
RAPPORT D'ENQUÊTE ET D'AUDIENCE PUBLIQUE

**Stockage à sec du combustible nucléaire irradié
de la centrale Gentilly 2**

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT

Édition et diffusion:
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
625, rue Saint-Amable, 2^e étage
Québec (Québec)
G1R 2G5

Téléphone : (418) 643-7447

5199, rue Sherbrooke Est, porte 3860
Montréal (Québec)
H1T 3X9

Téléphone : (514) 873-7790
Sans frais : 1 800 463-4732

Tous les documents déposés durant le mandat d'enquête et d'audience publique ainsi que les vidéocassettes et les textes de toutes les interventions publiques sont disponibles pour consultation au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1994
ISBN 2-550-09830-7



Québec, le 15 décembre 1994

Monsieur Jacques Brassard
Ministre de l'Environnement et de la Faune
3900, rue de Marly, 6^e étage
Sainte-Foy (Québec)
G1X 4E4

Monsieur le Ministre,

J'ai le plaisir de vous transmettre le rapport du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement concernant l'enquête et l'audience publique tenues sur le projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2.

Le mandat a été effectué du 15 août au 15 décembre 1994, sous la responsabilité de M. Alain Cloutier, membre du Bureau, accompagné de messieurs les commissaires, Wladimir Paskievici et André Arsenault.

Conformément à une entente entre votre prédécesseur et votre homologue fédéral, l'examen public a été réalisé conjointement, en suivant la procédure québécoise, avec la participation d'un commissaire dont la nomination avait été suggérée par le gouvernement fédéral.

Après avoir examiné le projet, la commission a trouvé justifié le stockage temporaire à sec privilégiant la technologie du silo. Cependant, elle n'est pas en mesure, présentement, de retenir l'option du module, car trop d'incertitudes persistent encore. Par ailleurs, la perception par la population des risques radiologiques et ceux associés à la centrale ont retenu l'attention de la commission.

Veuillez recevoir, Monsieur le Ministre, mes salutations les plus distinguées.

Le président,

Bertrand Tétreault





Québec, le 12 décembre 1994

Monsieur Bertrand Tétreault, président
Bureau d'audiences publiques
sur l'environnement
625, rue Saint-Amable, 2^e étage
Québec (Québec)
G1R 2G5

Monsieur le Président,

Il m'est agréable de vous remettre le rapport de la commission ayant tenu une enquête et une audience publique sur le projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2.

La commission considère nécessaire le stockage temporaire à sec du combustible irradié. Cependant, bien que la société Hydro-Québec ait proposé un projet alliant deux types de technologie de stockage à sec, le silo et le module, la commission privilégie le silo. Certaines incertitudes persistent quant au module et nécessitent d'être levées avant que les autorités gouvernementales ne puissent donner leur aval à cette option.

Par ailleurs, la commission a procédé à certaines constatations qui relèvent à la fois de la problématique du stockage permanent, des risques radiologiques et de leur perception dans le contexte de l'exploitation de la centrale. Celles-ci visent, d'une part, à bonifier l'approche actuelle des gestionnaires de la centrale et, d'autre part, à lever des imprécisions quant à la gestion à long terme du combustible irradié.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes salutations distinguées.

Le président de la commission,

Alain Cloutier



Table des matières

Liste des figures et des tableaux	XI
Liste des sigles et des acronymes	XIII
Glossaire des termes nucléaires	XV
Introduction	1
Chapitre 1 La description du projet	3
L'électronucléaire au Québec	3
Les caractéristiques du combustible nucléaire	6
La sélection de la technologie de stockage	9
La nécessité du stockage temporaire	9
Les options étudiées par le promoteur	11
Les options proposées par Hydro-Québec	15
Le choix d'un site	15
L'évaluation des impacts environnementaux, la surveillance et le suivi environnemental	17
Les retombées économiques du projet	17
Chapitre 2 Les préoccupations des participants	19
Les préoccupations relatives au nucléaire	20
Les préoccupations relatives à la centrale Gentilly 2	22
La santé humaine et environnementale	23
La sûreté et la sécurité de la centrale	23
Le Plan d'urgence	24
Le coût et les retombées économiques	24

Les préoccupations relatives au stockage du combustible irradié	25
Le caractère temporaire du stockage	25
La sécurité et la santé	26
Les préoccupations relatives à la Commission de contrôle de l'énergie atomique	27
Les préoccupations relatives à l'impartialité de la commission d'enquête et d'audience publique	27
Chapitre 3 Le contexte et la portée du projet	29
Le stockage des déchets et la centrale Gentilly 2	29
De l'accessoire au principal	29
L'arrêt immédiat de l'exploitation de la centrale Gentilly 2	30
Les travaux de réfection des tubes de force	37
L'exploitation à régime réduit de la centrale Gentilly 2	38
La filière nucléaire au Québec	39
La politique énergétique du Québec	39
Le Plan de développement d'Hydro-Québec 1993-1995	40
La planification intégrée des ressources	41
Chapitre 4 Les aspects technologiques	43
Le stockage au Canada du combustible irradié	43
La problématique	43
L'analyse de la commission	46
Les options de stockage	48
Les options de stockage existantes pour la filière CANDU	50
Les caractéristiques des deux systèmes de stockage proposé par le promoteur	51

Chapitre 5 Les risques radiologiques	57
La radioactivité et les effets radiologiques	57
La radioactivité	57
La notion de dose	59
Les sources de rayonnement	60
Les effets des rayonnements	61
Les normes de radioprotection	65
Les principes en radioprotection	65
Les normes de la Commission de contrôle de l'énergie atomique	65
Les limites des rejets à l'environnement	67
Les niveaux d'intervention	68
L'évaluation des risques radiologiques	69
La méthode utilisée par Hydro-Québec	69
L'analyse des risques liés au stockage à sec	70
La comparaison entre les risques du projet de stockage et ceux de la centrale nucléaire	75
Chapitre 6 La perception du risque	79
Les différentes approches de la perception du risque	79
L'approche cognitive	79
L'approche intuitive	80
L'aspect dynamique de la perception	81
Les enquêtes auprès de la population	82
Les enquêtes menées au Québec	82
Les enquêtes menées ailleurs au Canada	85
Les réactions des participants en audience publique	86
Les facteurs influençant la perception des risques	86
Des écarts entre les opinions	88
L'analyse de la commission	89
Les modèles de perception du risque	91
L'approche systémique	92

Amoinsrir les écarts dans la perception du risque	93
Les réactions en audience publique	93
Les opinions d'experts	94
La proposition d'Hydro-Québec	96
Chapitre 7 Au-delà du projet de stockage	99
La compensation financière	99
La confiance dans la CCÉA	100
La confiance dans le ministère de l'Environnement et de la Faune	101
La poursuite des recherches relatives aux effets des radiations	101
L'adaptation du Plan d'urgence aux préoccupations de la population	102
L'importance des facteurs humains et organisationnels	103
Le vieillissement de la centrale	104
L'accessibilité à l'information	105
L'établissement d'une table de concertation portant sur les impacts environnementaux régionaux	105
Conclusion	107
Bibliographie	113
Annexe 1 Les isotopes contenus dans une grappe de combustible irradié	115
Annexe 2 Le modèle de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie	119
Annexe 3 Les renseignements relatifs au dossier	123
Annexe 4 La documentation	139

Liste des figures et des tableaux

Figure 1	Localisation et vue d'ensemble des installations de la zone de Gentilly 2	4
Figure 2	Principe de fonctionnement de la centrale nucléaire Gentilly 2	5
Figure 3	La préparation et les caractéristiques des grappes de combustible d'uranium	7
Figure 4	Décroissance de la chaleur résiduelle d'une grappe de combustible	10
Figure 5	Panier de stockage à sec du combustible nucléaire irradié	13
Figure 6	Vue en coupe du silo de type ÉACL et du module CANSTOR	14
Figure 7	Séquence des opérations de stockage à sec du combustible nucléaire irradié	16
Figure 8	Les trois types de radiation et leur pouvoir de pénétration	58
Figure 9	Les conséquences de l'irradiation sur une cellule et sur l'organisme	64

Tableau 1	Composition des pastilles du combustible avant et après l'irradiation ...	8
Tableau 2	Impacts financiers, selon Hydro-Québec, d'une fermeture de la centrale Gentilly 2 en 1995, au cours de la période 1995-2010	31
Tableau 3	Évaluations des coûts d'exploitation et de fermeture de la centrale Gentilly 2 par ENvironnement JEUnesse	32

Tableau 4	Coût estimé des externalités positives et négatives exprimé en €/kWh (1993) par ENvironnement JEUnesse et le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie	34
Tableau 5	Doses efficaces moyennes par année	61
Tableau 6	Effets des radiations sur l'organisme humain	63
Tableau 7	Doses maximales admissibles aux personnes	66
Tableau 8	Quelques limites opérationnelles dérivées	68
Tableau 9	Mesures de protection d'urgence	69
Tableau 10	Doses maximales d'exposition à la population	74
Tableau 11	Doses d'exposition, normes et limite ALARA	76

Liste des sigles et des acronymes

AIÉA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	As Low Reasonably Achievable
ASDR	Aire de stockage des déchets radioactifs
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BFEÉE	Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales
CANDU	CANada Deutérium Uranium
CANSTOR	CANDU Storage
CCÉA	Commission de contrôle de l'énergie atomique
CCSN	Comité consultatif de la sûreté nucléaire
CIC	Concrete Integrated Canister
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CLSC	Centre local de services communautaires
CROP	Centre de recherche sur l'opinion publique inc.
DMA	Dose maximale admissible
ÉACL	Énergie atomique du Canada limitée
LOD	Limite opérationnelle dérivée
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
MEF	Ministère de l'Environnement et de la Faune
MRN	Ministère des Ressources naturelles
PFEÉE	Processus fédéral d'examen des évaluations environnementales
PIR	Planification intégrée des ressources

Glossaire des termes nucléaires

<i>Actinides</i>	Famille de corps radioactifs naturels et artificiels dont le numéro atomique est supérieur à 89.
<i>Agence internationale de l'énergie atomique</i>	Organisme international créé par l'ONU, chargé de veiller à l'utilisation pacifique et sécuritaire de l'énergie atomique dans les pays signataires du traité de non-prolifération des armements nucléaires.
<i>Aire de stockage des déchets radioactifs</i>	Tranchée de béton contenant des déchets solides de faible et de moyenne activité.
<i>Atome</i>	La plus petite unité d'un élément chimique. L'atome se compose d'un noyau formé de protons et de neutrons entourés d'électrons.
<i>Bâtiment du réacteur</i>	Bâtiment fermé en béton dont les murs ont 1 mètre d'épaisseur, formant une enceinte étanche autour du réacteur nucléaire afin d'empêcher toute dispersion de matières radioactives.
<i>Becquerel</i>	Unité du système international servant à mesurer l'activité des substances radioactives (symbole : Bq). Cette unité a remplacé le curie.
<i>Blindage</i>	Dispositif servant à isoler une source radioactive. Dans une piscine de stockage, le blindage radiologique est assuré par environ 4 mètres d'eau tandis que, dans un silo de type ÉACL ou un module CANSTOR, il est assuré par un recouvrement de béton d'environ 1 mètre d'épaisseur.
<i>CANDU</i>	Pour CANada Deutérium Uranium. Technologie canadienne de réacteurs nucléaires utilisant l'uranium naturel comme combustible et l'eau lourde comme modérateur.

<i>Château de transfert</i>	Structure blindée composée d'une section cylindrique fixée à une base. Le château de transfert sert de blindage au moment du transfert du combustible irradié entre la piscine de stockage et le site de stockage à sec.
<i>Circuit caloporteur</i>	Circuit primaire de refroidissement circulant dans le réacteur nucléaire pour en absorber la chaleur (figure 2). À Gentilly 2, l'eau lourde fait office de fluide caloporteur.
<i>Circuit primaire de refroidissement</i>	Circuit contenant le fluide de refroidissement ou fluide <i>caloporteur</i> sous pression. Ce circuit permet à l'eau lourde de circuler dans le réacteur pour y absorber, sous forme de chaleur, l'énergie thermique produite par la réaction nucléaire. Cette chaleur est ensuite transportée jusqu'aux générateurs de vapeur (figure 2). Voir aussi <i>Circuit secondaire de refroidissement et générateur de vapeur</i> .
<i>Circuit secondaire de refroidissement</i>	Système qui produit et transporte la vapeur nécessaire au fonctionnement du groupe turbine-alternateur. L'eau d'alimentation déminéralisée du circuit secondaire de refroidissement circule dans les générateurs de vapeur où elle est transformée en vapeur en absorbant la chaleur transmise par le fluide caloporteur. La vapeur actionne le groupe turbine-alternateur et, par la suite, elle est condensée avant de retourner aux générateurs de vapeur (figure 2).
<i>Cœur du réacteur</i>	Partie centrale du réacteur nucléaire comprenant le <i>combustible</i> et le <i>modérateur</i> . C'est dans le cœur du réacteur que se produit par réaction en chaîne la fission des noyaux d'uranium.
<i>Combustible irradié</i>	Combustible nucléaire utilisé sortant du réacteur CANDU.
<i>Commission de contrôle de l'énergie atomique</i>	Agence du gouvernement fédéral qui a pour mission de s'assurer que l'utilisation de l'énergie nucléaire au Canada ne pose pas de risque indu pour la santé, la sécurité en général, la sécurité matérielle et l'environnement.

<i>Commission internationale de protection radiologique</i>	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.
<i>Condenseur</i>	Appareil servant à ramener la vapeur, du circuit secondaire de refroidissement, à l'état liquide après son passage dans la turbine (figure 2).
<i>Conduction</i>	Transfert de chaleur à travers un solide. Différent de <i>convection</i> .
<i>Confinement</i>	Rétention des matières radioactives à l'intérieur d'une structure étanche. Voir <i>Système de confinement</i> .
<i>Convection</i>	Transfert de chaleur par contact et déplacement d'un fluide (gaz, liquide). À titre d'exemple, l'air qui s'échauffe au contact d'un élément chauffant.
<i>Crayon</i>	Gaine métallique en alliage de zirconium contenant 31 pastilles de bioxyde d'uranium (figure 3). Voir aussi <i>gaine</i> .
<i>Cylindre étanche</i>	Structure en acier à l'intérieur du silo ÉACL ou du module CANSTOR contenant les paniers de combustible, laquelle assure l'étanchéité.
<i>Déclassement</i>	Toute mesure prise pour cesser l'exploitation, en tout ou en partie, d'une installation nucléaire.
<i>Décontamination</i>	Action d'éliminer des produits radioactifs ou chimiques d'une surface.
<i>Démantèlement</i>	Action de démanteler, c'est-à-dire de démolir des installations nucléaires pour en compléter le déclassement.
<i>Demi-vie</i>	Laps de temps pendant lequel la moitié des atomes d'un radionucléide donné se désintègre. Les périodes varient d'un millionième de seconde à des milliards d'années. Synonyme de <i>période radioactive</i> .

<i>Désintégration</i>	Phénomène de transformation d'un élément radioactif en un autre élément. Cette transformation est généralement accompagnée de l'émission d'un rayonnement <i>alpha</i> , <i>bêta</i> ou <i>gamma</i> .
<i>Dose</i>	Quantité de dose de rayonnements absorbée, pondérée par des facteurs de modification. Le Système international recommande l'usage du Sievert (Sv) pour exprimer numériquement l'équivalent de dose.
<i>Dose équivalente</i>	Les doses équivalentes en Sv sont obtenues en multipliant les doses absorbées, exprimées en grays, par des facteurs proportionnels aux effets biologiques des différentes radiations, la distribution des doses dans le corps humain ainsi que toute autre correction nécessaire.
<i>Dose collective</i>	Dose totale de rayonnements ionisants reçue par un groupe d'individus. On calcule la dose collective en multipliant la dose individuelle estimée par le nombre d'individus ayant été exposés à cette dose.
<i>Dose maximale admissible (DMA)</i>	Total des doses de rayonnements ionisants auxquelles une personne peut être soumise dans une année sans excéder les normes et règlements de la « Commission de contrôle de l'énergie atomique ».
<i>Dose radiologique</i>	Terme de mesure utilisé en radioprotection pour évaluer les conséquences biologiques possibles de l'exposition d'une personne aux rayonnements ionisants.
<i>Eau lourde</i>	Eau semblable à l'eau ordinaire, mais composée d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène lourd, ou deutérium (D ₂ O). L'eau ordinaire contient une part d'eau lourde par 7 000. Dans un réacteur CANDU, l'eau lourde est utilisée comme modérateur et comme caloporteur.
<i>Électron</i>	Particule élémentaire possédant une charge électrique et gravitant autour du noyau d'un atome.

<i>Élément</i>	Substance considérée comme indécomposable autrement que par désintégration radioactive ou réaction nucléaire. La matière est composée d'éléments. Un élément est caractérisé par le nombre de protons présents dans son noyau.
<i>Enceinte de confinement</i>	Voir <i>Bâtiment du réacteur</i> et <i>Système de confinement</i> .
<i>Énergie atomique du Canada limitée</i>	Société d'État créée en vue de mettre au point une technologie nucléaire à des fins pacifiques. ÉACL est le concepteur des réacteurs CANDU et a mis au point le procédé de <i>Stockage à sec intérimaire</i> que se propose d'adopter Hydro-Québec.
<i>Fission</i>	Rupture en deux parties plus ou moins égales d'un noyau d'atome (uranium ou autre).
<i>Gaine</i>	Cylindre métallique en alliage de zirconium contenant les pastilles de bioxyde d'uranium. La gaine a pour fonction d'empêcher la fuite de produits de fission dans le caloporteur. Voir aussi <i>crayon</i> .
<i>Gaz rares</i>	Les gaz rares sont l'hélium, le néon, l'argon, le krypton, le xénon et le radon. Le fonctionnement d'un réacteur nucléaire crée plusieurs radio-isotopes de certains de ces gaz.
<i>Générateur de vapeur</i>	Grand réservoir dans lequel la vapeur est produite. Les générateurs sont composés d'un ensemble de tubes à l'intérieur desquels circule le fluide caloporteur (eau lourde) chauffé par le réacteur. Ces tubes sont en contact avec l'eau ordinaire déminéralisée du circuit secondaire qui, sous l'action de la chaleur, se transforme en vapeur (figure 2).
<i>Grappe de combustible</i>	Assemblage de plusieurs crayons contenant des pastilles de bioxyde d'uranium.
<i>Gray</i>	Unité du Système international servant à mesurer la dose de radioactivité absorbée par une substance (symbole: Gy). Cette unité a remplacé le rad.

<i>Grue-portique</i>	Appareil permettant de soulever le château de transfert.
<i>Irradiation</i>	Exposition à des rayonnements ionisants.
<i>Isotope</i>	Atome d'un élément dont le noyau comporte le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons. Tous les isotopes ont les mêmes propriétés chimiques, mais leurs propriétés physiques varient. Certains isotopes sont radioactifs; ils sont appelés <i>radio-isotopes</i> .
<i>Loi sur la responsabilité nucléaire</i>	Loi fédérale réglemant l'assurance-accidents des centrales nucléaires.
<i>Modérateur</i>	La technologie canadienne de réacteurs nucléaires utilise l'eau lourde comme modérateur. La fonction du modérateur est de favoriser, dans le cœur du réacteur, la réaction en chaîne.
<i>Module CANSTOR</i>	Structure de béton armé contenant 20 cylindres étanches de 10 paniers scellés, soit l'équivalent de 12 000 grappes de combustible nucléaire irradié.
<i>Neutron</i>	Particule élémentaire du noyau atomique dépourvue de charge électrique.
<i>Panier de combustible</i>	Cylindre scellé en acier inoxydable contenant 60 grappes de combustible irradié (figure 5).
<i>Piscine de stockage</i>	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. L'eau sert à la fois au refroidissement du combustible et à la protection contre les rayonnements.
<i>Poste de travail blindé</i>	Enceinte blindée servant aux opérations automatisées de séchage et de soudage des paniers de combustible irradié.
<i>Produits de fission</i>	Éléments résultant de la rupture des noyaux d'atomes d'uranium dans un réacteur nucléaire. Les produits de fission sont radioactifs.

<i>Radioactivité</i>	Propriété qu'ont certains éléments d'émettre spontanément de l'énergie sous forme de particules ou de rayonnements. Ces rayonnements peuvent être de type alpha, bêta ou gamma.
<i>Radioactivité naturelle</i>	Radioactivité présente de façon naturelle dans le sol, l'air, l'eau ainsi que dans le corps humain.
<i>Radio-isotope ou radionucléide</i>	Atome radioactif.
<i>Radioprotection</i>	Discipline scientifique qui étudie les dangers des rayonnements ionisants et les moyens de les atténuer. C'est, par extension, l'ensemble des mesures visant à étudier l'effet des rayonnements ionisants sur l'organisme humain ainsi qu'à assurer la protection du personnel et de la population par le respect des normes prescrites.
<i>Rayon alpha</i>	Noyaux d'hélium à haute énergie émis par certains noyaux radioactifs. Les rayons alpha ont un faible pouvoir de pénétration. Dans l'air, ils parcourent quelques centimètres et ils peuvent être arrêtés par une feuille de papier (figure 8).
<i>Rayon bêta</i>	Électrons émis par certains noyaux radioactifs. Dans l'air, ils parcourent quelques mètres et ils peuvent être arrêtés par une feuille de contreplaqué (figure 8).
<i>Rayon gamma</i>	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 ne peuvent être arrêtés que par un écran important, exemple: un mur de béton de 1 mètre d'épaisseur (figure 8).
<i>Retraitement</i>	Procédé chimique qui consiste à extraire de l'uranium et du plutonium du combustible irradié afin de les réutiliser.
<i>Sécurité</i>	Ensemble de mesures destinées à contrecarrer toute action subversive et à faire en sorte que toute substance fissible soit contrôlée et soumise à une surveillance constante pour détecter tout retrait non autorisé.

<i>Sievert, milliSievert et microSievert</i>	<p>Le Sievert (symbole: Sv) est l'unité du Système international servant à mesurer la dose reçue par l'organisme et à en évaluer les effets biologiques.</p> <p>Le milliSievert (symbole: mSv) équivaut à un millième de Sievert.</p> <p>Le microSievert (symbole: Sv) équivaut à un millionième de Sievert.</p> <p>Voir aussi dose et dose équivalente.</p>
<i>Silo CIC</i>	<p>Pour <i>Concrete Integrated Canister</i>. Structure de béton et d'acier développée par Hydro-Ontario destinée à stocker 384 grappes de combustible irradié.</p>
<i>Silo ÉACL</i>	<p>Structure de béton armé contenant 1 cylindre étanche rempli de 9 paniers scellés, soit l'équivalent de 540 grappes de combustible nucléaire irradié.</p>
<i>Stockage à sec</i>	<p>Stockage du combustible nucléaire irradié hors de l'eau.</p>
<i>Stockage temporaire</i>	<p>Dépôt de combustible nucléaire irradié selon un mode permettant sa récupération ultérieure.</p>
<i>Sûreté</i>	<p>Ensemble de mesures destinées à protéger les travailleurs, la population et l'environnement contre les risques radiologiques.</p>
<i>Système de confinement</i>	<p>Système destiné à empêcher toute radioactivité de s'échapper à l'extérieur du bâtiment du réacteur. Le système de confinement pour Gentilly 2 comprend les éléments suivants: le bâtiment en béton du réacteur, un mécanisme d'isolation, un système d'arrosage qui se déclenche au besoin et un ensemble de refroidisseurs d'air.</p>
<i>Tritium</i>	<p>Isotope de l'hydrogène qui se forme pendant le fonctionnement d'un réacteur CANDU et qui s'accumule dans l'eau lourde.</p>

<i>Tube de force</i>	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.
<i>Zirconium</i>	Métal utilisé sous forme d'alliage pour certains éléments du réacteur en raison de sa résistance à la corrosion.
<i>Zone protégée</i>	Aire clôturée, située dans la zone d'exclusion, 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 de l'intégrité du périmètre.

Introduction

Une entente entre les ministres fédéral et québécois de l'environnement a incité à entreprendre l'examen public conjoint du projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2. Les autorités gouvernementales ont convenu d'un examen public conjoint selon la procédure québécoise d'audience publique administrée par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE). En vertu de cette entente, le président du BAPE a désigné un commissaire proposé par le gouvernement fédéral. Le rapport de la commission sera remis par le ministre québécois de l'Environnement et de la Faune à son homologue fédéral, ainsi qu'au ministre des Ressources naturelles du Canada.

La commission tient à rappeler son caractère distinct d'une autre commission chargée d'examiner publiquement le programme de stockage permanent des déchets de combustible nucléaire dans le bouclier canadien. Cette commission fédérale a déjà tenu une audience publique en 1990, et compte reprendre ses activités à la fin de 1995 ou en 1996.

Après avoir effectué son enquête sur les aspects technologiques du projet, la commission en a examiné les risques radiologiques dans le contexte des risques associés à la centrale. Ensuite, elle s'est attardée sur la perception de ces risques par la population. Toutefois, la commission s'est gardée de procéder au bilan environnemental exhaustif de la centrale Gentilly 2.

Chapitre 1 **La description du projet**

Le présent chapitre décrit le projet de *stockage à sec** du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2 à partir de l'étude d'impact, des documents connexes et des propos tenus par Hydro-Québec lors de la première partie de l'audience publique. Les points abordés dans ce chapitre sont : l'électronucléaire au Québec, les caractéristiques du combustible nucléaire, la sélection de la technologie de stockage, le choix d'un site, l'évaluation des impacts environnementaux, la surveillance et le suivi environnemental, ainsi que les retombées économiques du projet.

L'électronucléaire au Québec

Seule centrale électronucléaire en exploitation au Québec, la centrale Gentilly 2 est située sur la rive sud du Saint-Laurent à environ 15 kilomètres (km) à l'est de Trois-Rivières dans la municipalité de Bécancour (figure 1). Cette centrale de type *CANDU** (CANada Deutérium Uranium) est exploitée commercialement comme centrale de base, depuis octobre 1983, et développe une puissance nominale de 685 mégawatts (MW).

Une centrale nucléaire est en fait une centrale thermique qui utilise l'uranium comme combustible pour produire de la chaleur résultant de la *fission** des atomes* (figure 2). Pour produire cette réaction, on provoque la collision des *neutrons** avec des atomes d'uranium. Les atomes réagissent vivement et se brisent en libérant une grande quantité d'énergie et en produisant d'autres neutrons qui entretiennent la réaction.

* signifie un renvoi au glossaire.

Figure 1 Localisation et vue d'ensemble des installations de la zone de Gentilly 2

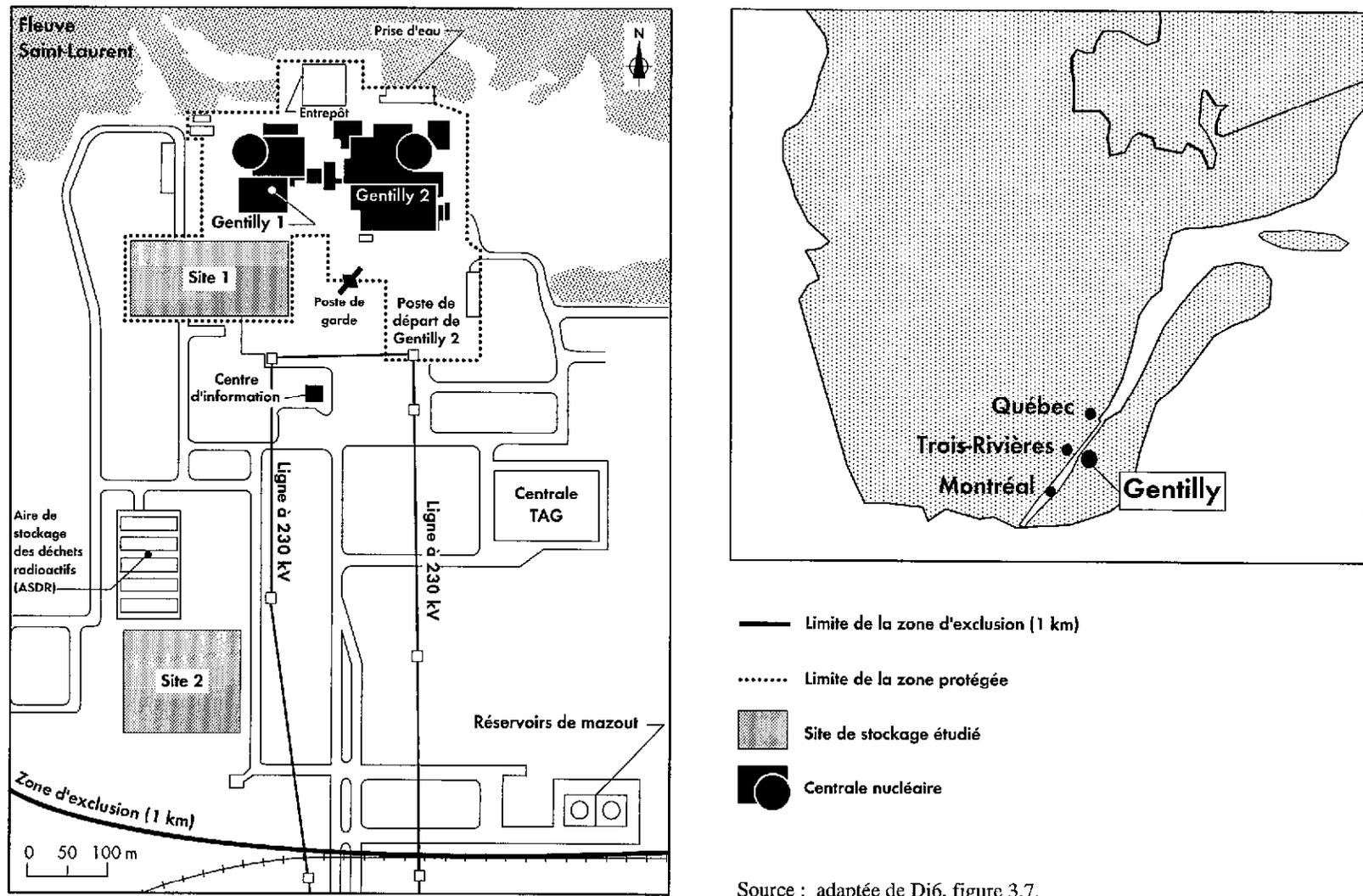
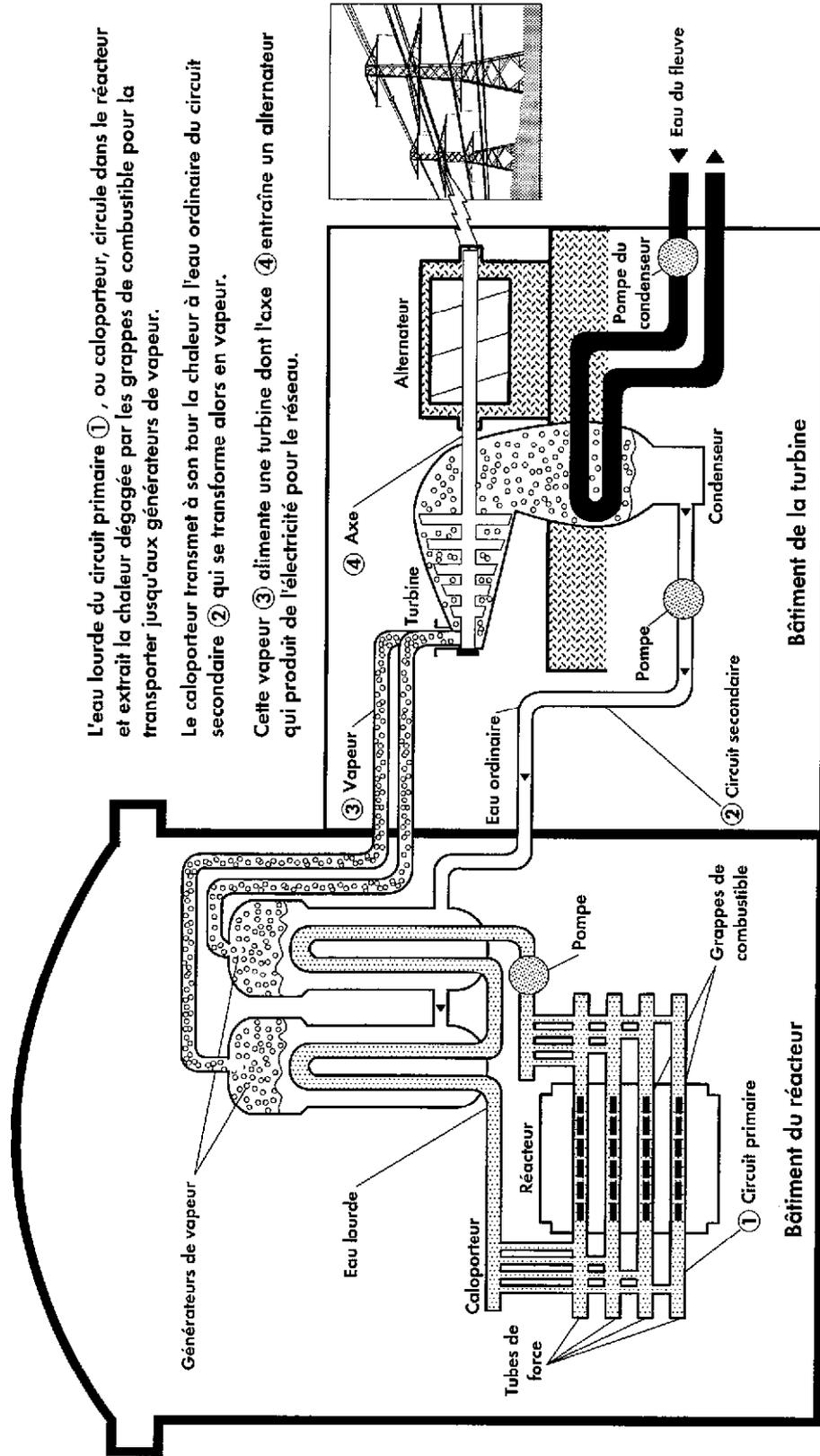


Figure 2 Principe de fonctionnement de la centrale nucléaire Gentilly 2



L'eau lourde du circuit primaire ①, ou caloporteur, circule dans le réacteur et extrait la chaleur dégagée par les grappes de combustible pour la transporter jusqu'aux générateurs de vapeur.

Le caloporteur transmet à son tour la chaleur à l'eau ordinaire du circuit secondaire ② qui se transforme alors en vapeur.

Cette vapeur ③ alimente une turbine dont l'axe ④ entraîne un alternateur qui produit de l'électricité pour le réseau.

Source : adaptée d'Hydro-Québec, 1993.

La plus grande partie de l'énergie produite par la fission des noyaux d'uranium est dégagée sous forme de chaleur récupérée par l'eau circulant autour du combustible: c'est le *circuit caloporteur**. Cette eau transmet la chaleur à un circuit secondaire par l'intermédiaire d'un *générateur de vapeur**; la vapeur ainsi produite actionne une turbine reliée à un alternateur. Finalement, la rotation de cet alternateur génère de l'électricité.

L'énergie électronucléaire contribue pour 4% de la production totale d'électricité au Québec, comparativement à 48% en Ontario, et à 30% au Nouveau-Brunswick. Au Canada, elle totalise 17% (Di6¹, p. 1-1).

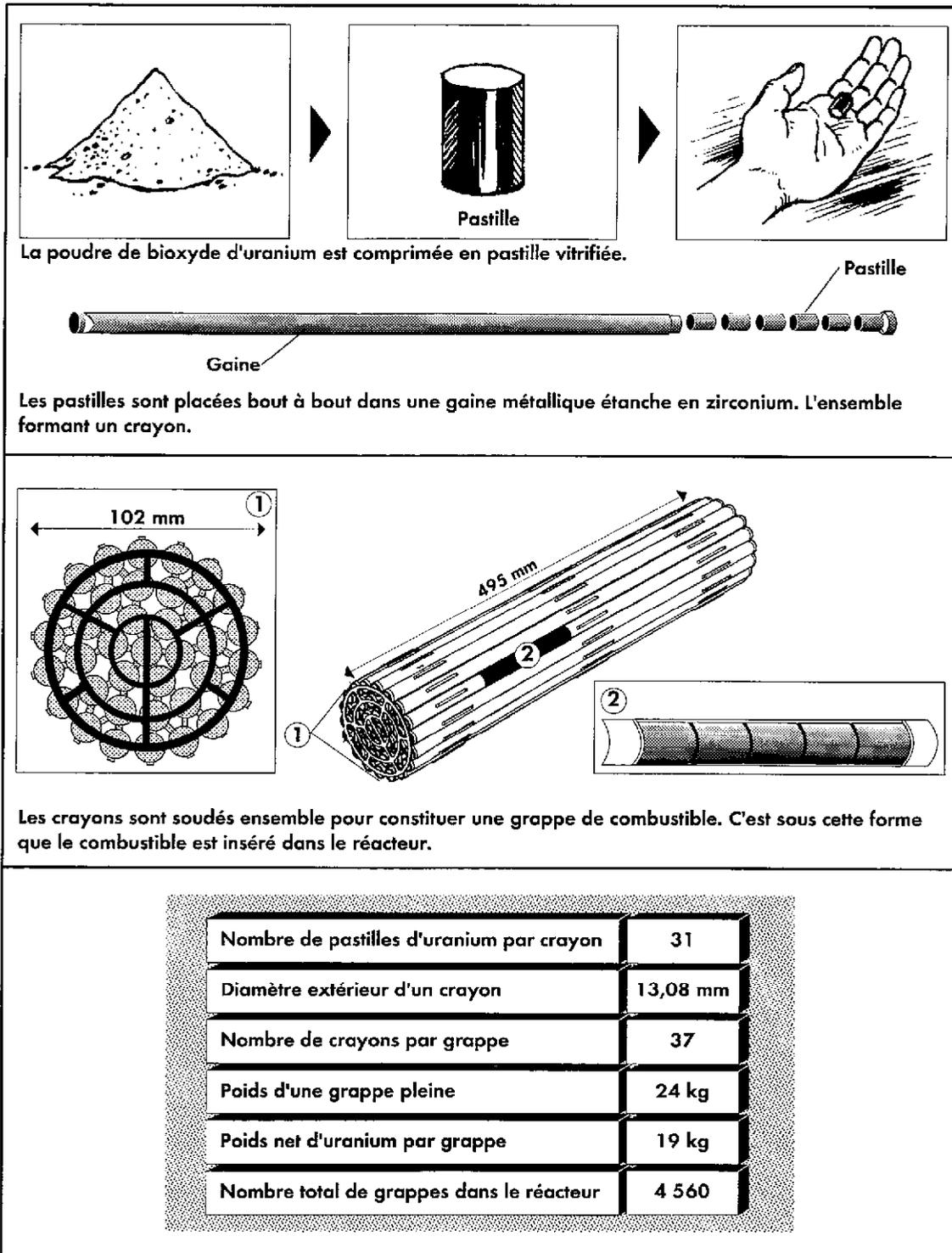
Les centrales CANDU utilisent l'uranium naturel, comme combustible, et l'*eau lourde** (D₂O), comme caloporteur et *modérateur**. Les rejets engendrés par la centrale Gentilly 2 sont les effluents liquides déversés dans le fleuve Saint-Laurent et les émissions atmosphériques. L'exploitation de la centrale produit aussi des déchets faiblement radioactifs ainsi que du *combustible irradié** très radioactif. Les déchets faiblement radioactifs sont disposés sur le site de la centrale à l'*aire de stockage des déchets radioactifs** (ASDR), tandis que le combustible irradié doit d'abord être refroidi dans la piscine intérieure adjacente au réacteur en attendant que soit déterminée la technologie de stockage temporaire la plus appropriée.

Les caractéristiques du combustible nucléaire

L'uranium naturel utilisé comme combustible se présente sous l'aspect de pastilles de céramique constituées de bioxyde d'uranium (UO₂). Ces pastilles sont enfilées dans une *gaine** métallique en alliage de *zirconium**, scellée aux deux extrémités pour former un crayon. Il faut 37 *crayons** pour constituer une *grappe de combustible**. D'autres renseignements apparaissent à la figure 3.

1. Di: document initial rendu public lors de la période d'information (annexe 4).

Figure 3 La préparation et les caractéristiques des grappes de combustible d'uranium



Sources : adaptée de Di6, figure 3.1 et d'Hydro-Québec, 1992.

En excluant l'oxygène, les principaux constituants du combustible avant irradiation* sont, selon le promoteur, les isotopes* d'uranium 234, 235 et 238 dans une proportion relative de 0,01, 0,71 et 99,28 % (tableau 1). Après leur période de productivité d'environ un an, les grappes sont retirées du réacteur. Hautement radioactif, le combustible est immergé dans une piscine spécialement conçue afin d'en assurer le refroidissement et de protéger les travailleurs contre les rayonnements*. Après une immersion d'au moins six ans, les grappes irradiées peuvent être stockées à sec. L'énergie qui se dégage du combustible irradié provient des actinides* et des produits de fission* (tableau 1). Ces éléments* résultent du bombardement neutronique qui transforme l'uranium en d'autres éléments instables qui sont radioactifs (annexe 1), c'est-à-dire qu'ils émettent des rayonnements. Par la suite, ils se transforment en éléments stables, non radioactifs, à mesure que décroît leur radioactivité*.

Tableau 1 Composition des pastilles du combustible avant et après l'irradiation (% en poids)

Éléments	Avant irradiation	Après irradiation
Les actinides		
Uranium - 238 (éléments initiaux)	99,28	98,42
Uranium - 235 (éléments initiaux)	0,71	0,27
Uranium - 234 (éléments initiaux)	<0,01	<0,01
Autres isotopes d'uranium (236, 233, 232)	—	0,08
Plutonium	—	0,40
Autres actinides	—	0,01
Total	—	99,19
Les produits de fission		
Strontium, césium, iode, etc.	—	0,81
Total global	100,00	100,00

Source: adapté de Di6, p. 3-3.

La figure 4 illustre la décroissance de la chaleur résiduelle d'une grappe avec le temps. À la suite de calculs, le promoteur estime qu'à la sortie du réacteur, une grappe dégage environ 25 500 watts, dont 23 700 watts proviennent des produits de fission. Une heure après le retrait du réacteur, l'énergie produite a chuté à environ 9 000 watts. Après six ans, elle n'émet plus que 6 watts dont 92 % proviennent des produits de fission. Entre la 6^e et la 8^e année d'entreposage, le combustible perd 20 % de son énergie résiduelle. Après 50 ans, la production d'énergie est d'un peu plus de 2 watts, et la contribution des produits de fission ne représente plus que 67 % du total de l'énergie libérée (Di6, p. 3-4 et Di9, p. 15).

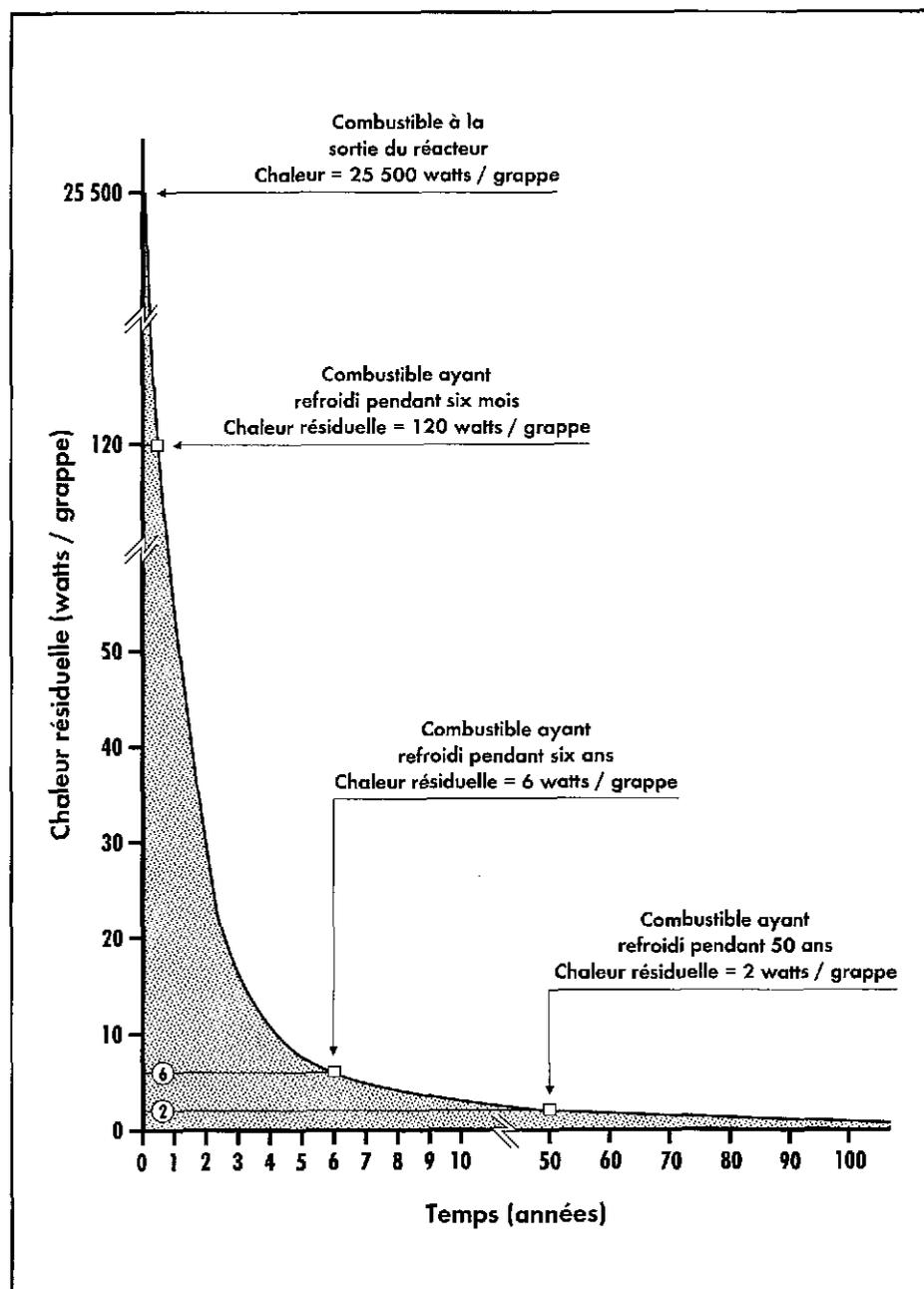
La sélection de la technologie de stockage

La nécessité du stockage temporaire

Lors de sa construction par Hydro-Québec, en 1983, la *piscine de stockage** de la centrale nucléaire Gentilly 2 avait été prévue pour recevoir 45 000 grappes de combustible irradié, soit l'équivalent de dix années d'exploitation de la centrale. En janvier 1994, la piscine était remplie à plus de 90 % de sa capacité puisque la centrale est exploitée à pleine puissance depuis 1987. Étant donné qu'aucun site permanent ne sera disponible avant 2025 et que le recyclage du combustible n'est pas envisagé au Canada, le combustible irradié devrait, au dire du promoteur, être stocké de façon temporaire à proximité de la centrale (Di6, p. 2-2 et Hydro-Québec, 1993).

Le système de stockage temporaire prévu par le promoteur devrait contenir tout le combustible irradié produit durant la vie utile de la centrale, soit 30 ans, jusqu'à ce que le programme de stockage permanent des déchets de combustible soit en mesure de prendre la relève.

Figure 4 Décroissance de la chaleur résiduelle d'une grappe de combustible



Source : adaptée de Di6, figure 3.2.

Les options étudiées par le promoteur

À l'appui de son projet, le promoteur a évalué quatre options de stockage temporaire. Il s'agit du stockage en eau dans une nouvelle piscine et du stockage à sec dans des silos de types CIC et ÉACL ainsi que dans des modules CANSTOR.

La nouvelle piscine de stockage

Le stockage en eau dans une piscine constitue le seul mode de stockage actuel à Gentilly 2. Il s'agit d'une technologie éprouvée qui nécessite cependant une surveillance, et un entretien constants, alors que le stockage à sec n'en requiert pas. Le *blindage** radiologique est assuré par environ quatre mètres d'eau au-dessus du combustible irradié et par les parois en béton de la piscine. Le promoteur affirme qu'une nouvelle piscine, deux fois plus grande que la première, répondrait aux besoins générés par l'exploitation de la centrale pour une période supplémentaire de 20 ans et devrait pouvoir contenir 84 000 grappes. Le stockage en eau, dans les deux piscines, pourrait ainsi répondre aux besoins de stockage de la centrale, pendant toute sa vie utile estimée à 30 ans.

Les silos de type CIC

Le stockage à sec dans des *silos CIC** (Concrete Integrated Canister) a été mis au point par Hydro-Ontario, qui les utilise pour les besoins de la centrale nucléaire de Pickering. La capacité de stockage d'un silo de type CIC est de 384 grappes et les *paniers de combustible** en acier inoxydable ne sont pas nécessaires, car les grappes de combustible sont placées sur des plateaux à l'intérieur du silo. Les plateaux portant les grappes de combustible irradié sont chargés directement dans le silo déposé au préalable dans la piscine d'expédition. Les silos sont abrités dans un hangar à atmosphère contrôlée. Le *confinement** est assuré par deux barrières étanches: la gaine du combustible et la paroi de métal du silo. Le blindage est assuré par 0,52 m de béton et d'acier. La chaleur du combustible est évacuée par *conduction** et *convection** naturelle.

Les silos de type ÉACL

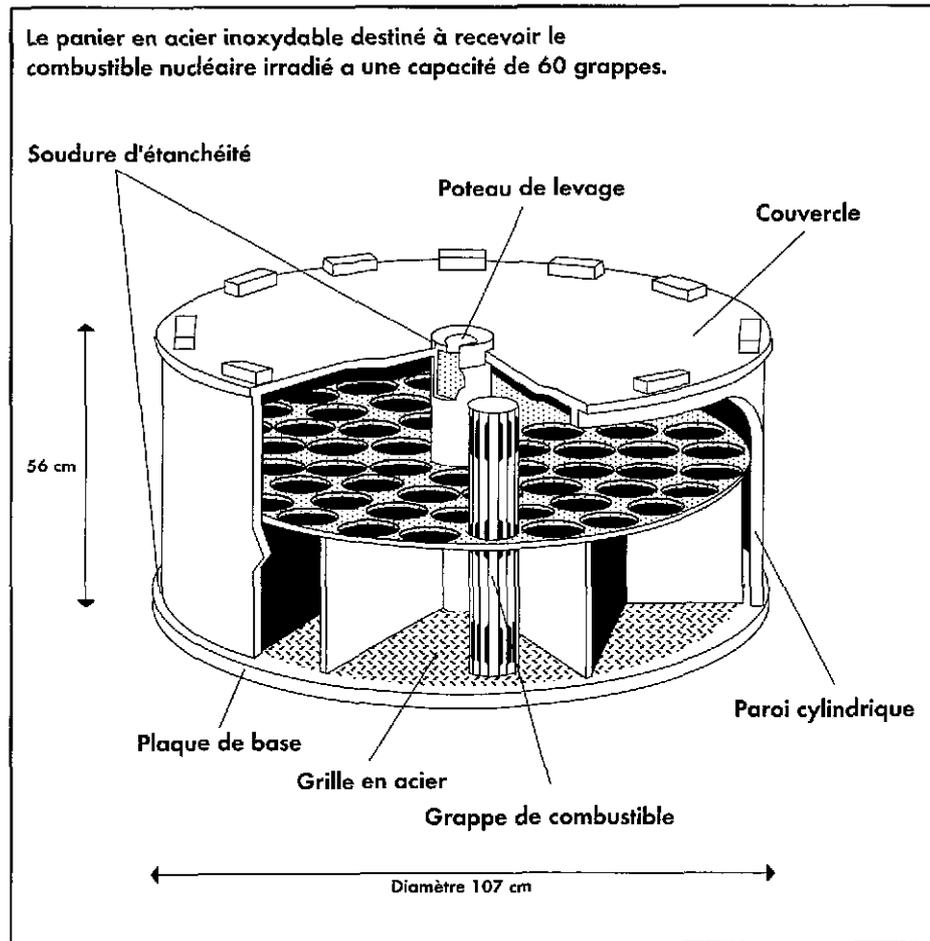
Le *silo ÉACL** mis au point par Énergie atomique du Canada limitée est une structure de forme cylindrique en béton armé pouvant recevoir neuf paniers. Les grappes de combustible irradié ayant séjourné en piscine pendant au moins six ans sont placées dans des paniers cylindriques étanches en acier inoxydable (figure 5). Chaque panier contient 60 grappes de combustible, soit un total de 540 grappes par silo. Ces paniers sont ensuite empilés dans un cylindre métallique étanche possédant son propre blindage radiologique en béton. Le confinement des produits radioactifs est assuré par trois barrières étanches, soit la gaine du combustible, le panier et le cylindre. La chaleur du combustible est évacuée par conduction à travers les parois de métal et de béton (figure 6). Le silo est conçu pour une vie utile d'au moins 50 ans.

Le module CANSTOR

Le concept de stockage à sec en *module CANSTOR**, proposé par ÉACL, constituerait une variante de la technique de stockage en silo. Il s'agit là d'une nouvelle technologie non commercialisée. Les grappes de combustible ayant séjourné en piscine pendant au moins six ans seraient placées dans des paniers en acier inoxydable, soudés et empilés dans un cylindre étanche en acier galvanisé. Le module aurait la forme d'une structure en béton dans laquelle seraient regroupées deux rangées de dix *cylindres étanches** placés en position verticale. Chaque cylindre contiendrait 10 paniers de 60 grappes de combustible, soit un total de 12 000 grappes par module. Le blindage radiologique serait assuré par les parois en béton de la structure du module. La chaleur du combustible serait évacuée principalement par convection naturelle au moyen des conduits de ventilation traversant les parois de béton. Les entrées et les sorties d'air des conduits seraient situées respectivement à 1,3 m et 5,6 m de la base du module et seraient munies d'une grille en acier inoxydable soudée en place. Les conduits agencés en une série de chicanes permettraient d'éliminer les rayons gamma directs (figure 6).

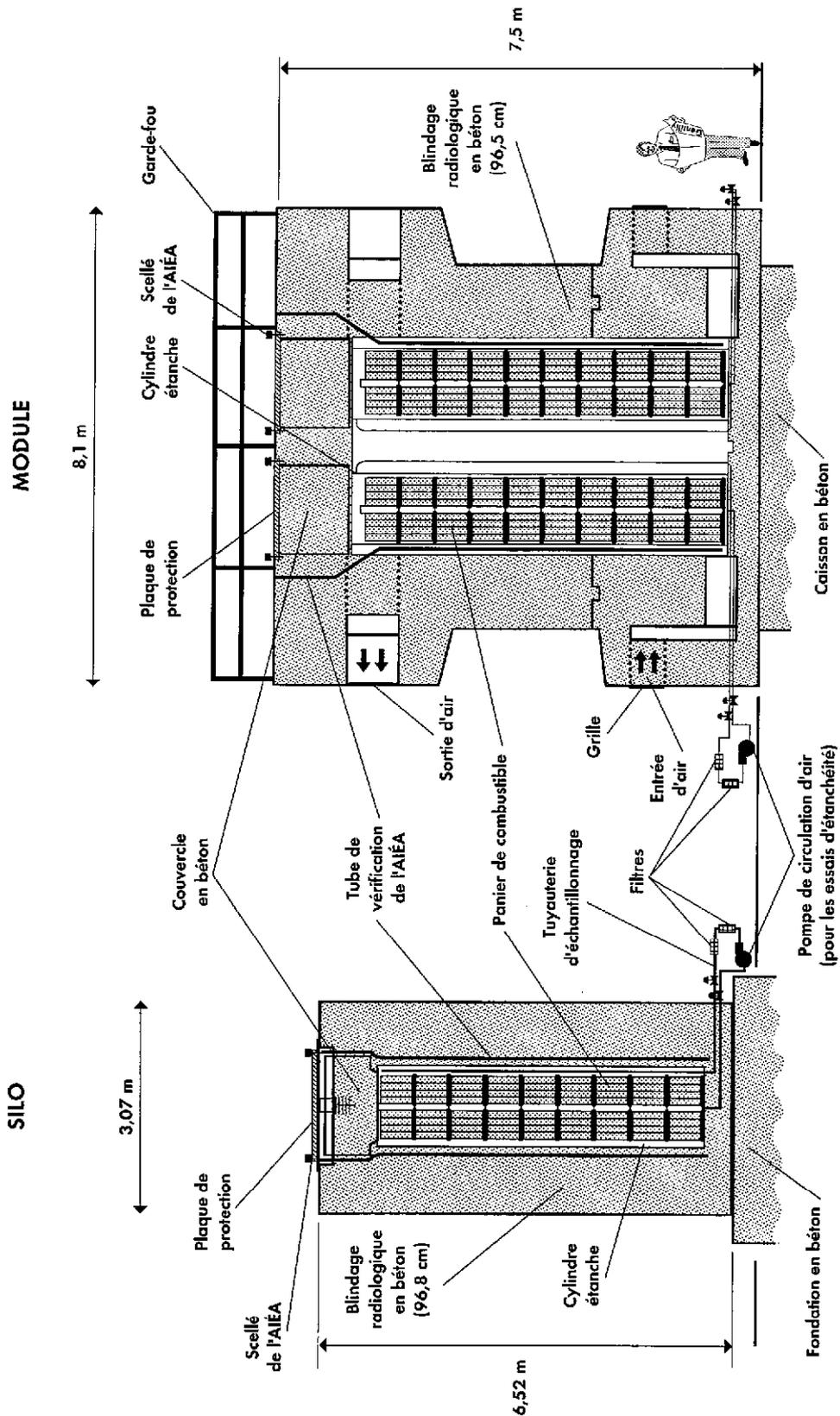
Après les séances publiques, le promoteur a apporté une modification au plan original, soit l'ajout d'un caisson en béton armé destiné à soutenir le module. Chaque module serait conçu pour une vie utile d'au moins 50 ans.

Figure 5 Panier de stockage à sec du combustible nucléaire irradié



Source : adaptée de Di6, figure 3.11.

Figure 6 Vue en coupe du silo ÉACL et du module CANSTOR



Source : adaptée de Di6, figures 3.3 et 3.6.

Les options proposées par Hydro-Québec

Après avoir évalué les différentes technologies, Hydro-Québec a choisi le silo ÉACL et le module CANSTOR (options étudiées en détail au chapitre 4) en raison des avantages qu'ils offrent sur le plan de la protection de l'environnement, de la sûreté radiologique, de la maîtrise de la technologie et du moindre coût.

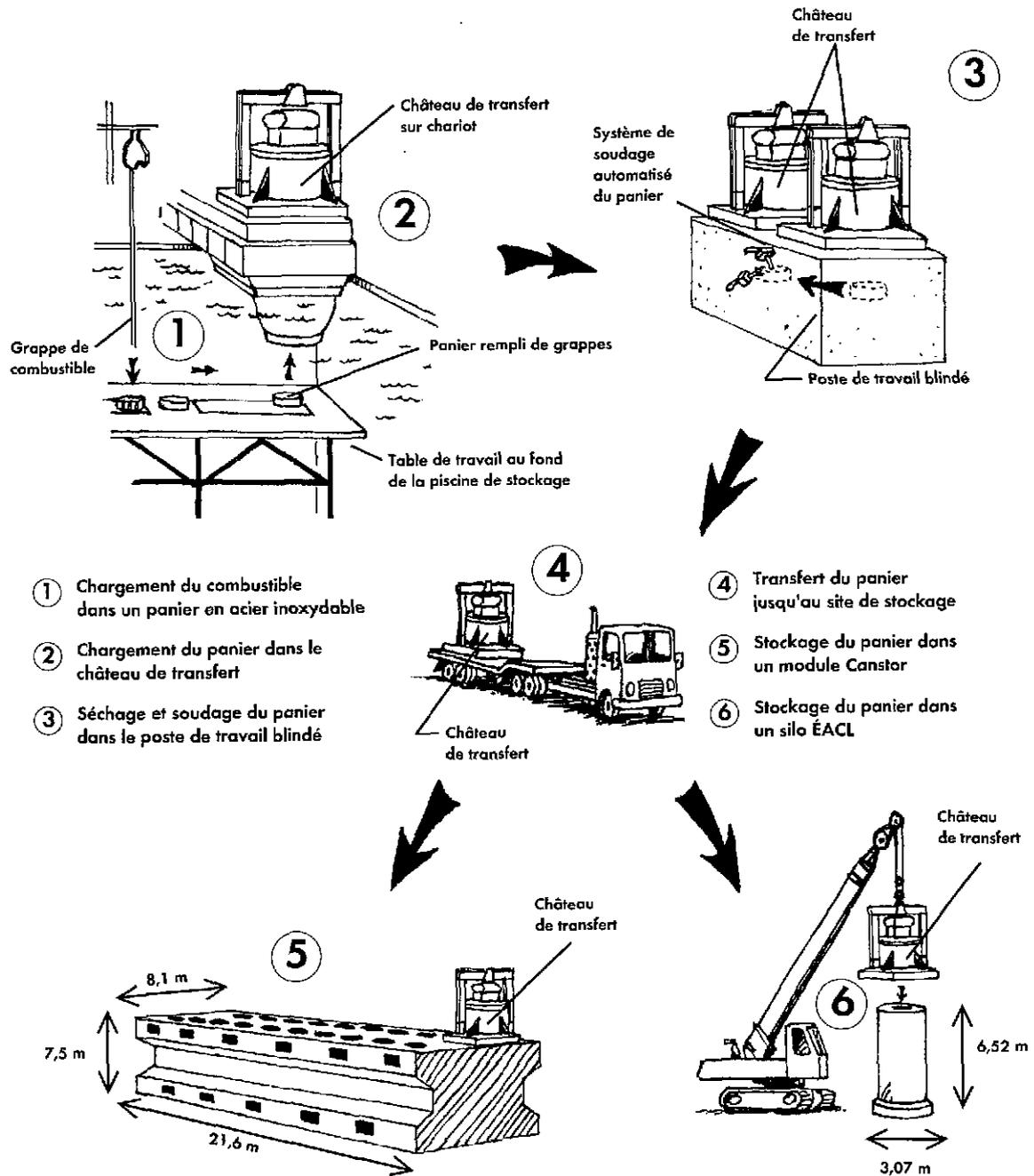
Dans les deux cas, le promoteur affirme qu'il serait nécessaire de préparer les grappes de combustible et de les transporter dans les systèmes de confinement prévus à cette fin (figure 7).

Les installations de stockage à sec devraient être mises en service, en 1995, pour accueillir 5 000 grappes de combustible irradié pendant la première année d'exploitation. Selon le scénario du promoteur, 12 000 grappes seraient stockées sur le site en 1996. Par la suite, la quantité de combustible irradié transféré au site de stockage varierait en fonction de la production de la centrale.

Le choix d'un site

Les deux sites envisagés pour le stockage à sec du combustible irradié se situent sur la propriété d'Hydro-Québec dans la *zone d'exclusion** de la centrale. Le site 1 fait partie de la *zone protégée**; il englobe l'ancien poste de départ de Gentilly 1 et une aire située à l'ouest de ce dernier. Quant au site 2, il se trouve au sud de l'ASDR accueillant les déchets faiblement radioactifs (figure 1). D'après les évaluations environnementale et techno-économique du promoteur, le site 1 constituerait le meilleur choix, quelle que soit l'option de stockage à sec retenue. Le site 1 permettrait d'éviter la perte d'un peuplement forestier et d'un habitat faunique potentiel tout en récupérant l'emplacement d'un poste de départ désaffecté. Par ailleurs, la surveillance et l'inspection du site s'en trouveraient facilitées, car ce site ferait partie de la zone protégée limitée par une clôture. Il présenterait aussi un avantage du fait que la distance de transfert du combustible irradié entre le bâtiment des services et le site de stockage à sec ne serait que de 350 m contre 900 m dans le cas du site 2. Le coût associé à ces travaux serait estimé à environ 917 000 \$ pour le site 1, comparativement à 1,8 M\$ pour le site 2. De plus, le volume de sol à excaver et à remblayer au site 1 serait environ deux fois moindre. Enfin, au dire du promoteur, ce site n'exigerait qu'une consolidation minimale des routes et permettrait d'utiliser les systèmes de sécurité existants.

Figure 7 Séquence des opérations de stockage à sec du combustible nucléaire irradié



Source : adaptée de Di6, figure 3.19.

L'évaluation des impacts environnementaux, la surveillance et le suivi environnemental

Lors de la phase d'exploitation, l'impact le plus important, prévu par le promoteur, concernerait la perception par la population du risque lié au stockage du combustible irradié. L'importance de cet impact serait jugée moyenne par la société d'État. Tous les autres impacts prévus sur le milieu naturel et la santé de la population environnante seraient jugés mineurs. L'absence de rejets radioactifs en exploitation normale et le respect des doses de rayonnement à la surface des structures et à la limite de la clôture du site protégé contribueraient à restreindre les risques d'exposition des travailleurs et de la population.

Hydro-Québec tirerait parti du fait que les installations de stockage à sec seraient situées sur un site nucléaire faisant déjà partie d'un programme d'inspection périodique de la part de la CCÉA. Ainsi, le promoteur ferait appel aux infrastructures déjà en place afin de respecter les principes de sûreté et de *radioprotection** en vigueur dans ce type d'installation. En effet, les contrôles et les suivis radiologiques portant sur l'environnement, le programme de radioprotection, le programme d'assurance de la qualité, le système de contrôle d'accès ainsi que le plan des mesures d'urgence de la centrale nucléaire seraient appliqués tels quels aux installations de stockage, ou adaptés selon les besoins.

Les retombées économiques du projet

Le coût global de la phase initiale du projet, c'est-à-dire la phase qui s'étend jusqu'à la fin de 1996, serait estimé à 21,3 M\$ pour l'option de stockage en modules CANSTOR et à 23,1 M\$ pour celle en silos ÉACL. Les phases subséquentes qui surviendraient tous les deux ou trois ans nécessiteraient des investissements respectifs de 22,4 M\$ et de 23,9 M\$ pour les modules ou les

silos. Le nombre d'emplois créés au Québec lors de la concrétisation de la première phase du projet, soit la construction des installations, serait d'environ 60 personnes-année sur un total de plus de 115 personnes-année. Les emplois créés par la manipulation et le transfert du combustible irradié au cours de la phase 1 du projet seraient de 4 personnes-année dont une personne-année proviendrait du personnel de la centrale.

Chapitre 2 Les préoccupations des participants

Le mandat d'enquête et d'audience publique a débuté le 15 août 1994. Les sept séances publiques de la première partie de l'audience se sont tenues à Bécancour, entre le 24 août et le 1^{er} septembre 1994, devant une assistance moyenne de 35 personnes. À l'appui des échanges de renseignements, 242 documents ont été déposés, dont 76 par le promoteur, 60 par le public et 106 par des ministères et, ou organismes. Les cinq séances publiques de la deuxième partie de l'audience, consacrées à l'expression des opinions, se sont déroulées à Bécancour, du 27 au 29 septembre 1994, devant une assistance moyenne de plus de 40 personnes.

Au cours des séances de la première partie de l'audience publique, au moment du questionnement sur le projet du promoteur comme, en deuxième partie, lors du dépôt de leur mémoire à la commission, les citoyens, les citoyennes et les divers organismes présents ont exprimé différentes préoccupations relatives au domaine du nucléaire en général, au fonctionnement de la centrale et à sa sécurité, aux risques pour la santé des travailleurs et des citoyens, aux plans d'urgence, au *démantèlement** de la centrale ainsi qu'aux avantages et aux inconvénients sociaux, économiques et environnementaux du maintien d'une filière électronucléaire au Québec. En ce qui concerne le stockage du combustible nucléaire irradié proprement dit, les préoccupations ont porté sur le caractère temporaire ou permanent du stockage ainsi que sur *la sûreté** et *la sécurité** des silos et des modules proposés par Hydro-Québec. Plusieurs participants se sont montrés soucieux du rôle et des moyens d'intervention de la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCÉA), tandis que d'autres ont émis des réserves quant à l'efficacité même de la procédure d'examen public des impacts et à l'impartialité de la commission.

Les préoccupations relatives au nucléaire

Certains organismes tels Greenpeace Québec, les Ami-es de la Terre de Québec, le Mouvement Vert Mauricie inc. et le Regroupement pour la surveillance du nucléaire ont rappelé leur position de principe et, selon le cas, leur militantisme contre l'utilisation du nucléaire au Canada et au Québec en faisant une réserve, cependant, quant à son usage à des fins médicales. Ces groupes et quelques participants ont aussi insisté pour que l'on interprète la position du gouvernement du Québec de ne pas s'engager dans la production d'électricité provenant du nucléaire, prise en 1988, comme étant un moratoire sur le nucléaire au Québec. D'autres organismes, tels le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie et ENvironnement JEUnesse, ont mentionné que le développement ou le maintien du nucléaire étaient inappropriés à cause des conséquences financières, écologiques, techniques et sociales reportées sur les générations futures. Le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie a présenté ainsi sa position :

Compte tenu des ressources hydroélectriques abondantes dont dispose le Québec, les méthodes d'entreposage à sec actuellement proposées pour les déchets nucléaires ne sont acceptables que dans un contexte où la filière nucléaire s'arrêtera, au Québec, avec la fin de la vie utile de Gentilly 2.

Cet arrêt de la filière nucléaire se justifie par le fait qu'elle externalise ses problèmes vers les générations futures, ce qui va clairement à l'encontre des exigences du développement durable (particulièrement dans un contexte où une autre source d'énergie est financièrement plus que concurrentielle).

(Mémoire du Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie, p. 21)

Quelques participants ont laissé paraître une profonde inquiétude, d'autres ont évoqué les récents accidents de Tchernobyl, en Ukraine, et de Three Miles Island, aux États-Unis, pour confirmer leurs craintes et justifier leur fermeté envers l'abandon de la filière nucléaire au Québec. Un citoyen a fait connaître l'origine de sa crainte du nucléaire qui remontrait selon lui, à la construction de Gentilly 2, soit au début des années 1980.

[...] moi, j'ai une inquiétude du nucléaire qui n'est absolument pas scientifique, c'est une inquiétude qui est viscérale, qui est latente et qui est permanente, et j'ai fini par identifier d'où me vient cette inquiétude depuis si longtemps! [...] On avait demandé qu'est-ce qu'il advenait des populations, en cas d'accident, et Hydro-Québec avait répondu qu'étant donné la faible densité de la population, un accident majeur à Gentilly, ça ne constituerait pas une catastrophe nationale. [...] Mais on a vu un accident assez important, en Russie, et puis moi j'en ai conclu, à ce moment-là, qu'une faible densité de population, les vents dominants étant toujours de notre côté, s'il y avait un accident nucléaire, il est évident que le nuage radioactif atteindrait rapidement la ville de Québec.

(M. Yves Beauchesne, séance du 31 août 1994, en après-midi, p. 109)

La Ligue des femmes du Québec n'a reconnu aucun droit à l'erreur dans le domaine du nucléaire. La nature humaine étant ce qu'elle est, la perfection n'étant pas de ce monde et les conséquences trop graves, elles ont refusé le maintien de cette filière. Une représentante de ce groupe a exprimé ainsi la crainte éprouvée par les femmes envers le nucléaire.

Au niveau de la reproduction, par exemple, on sait que si on fait tel ou tel geste, on a un contrat avec un bébé pour 20 ans.

Alors c'est ça qui nous rend prudentes, et quand on pense au nucléaire, c'est un peu la même chose. C'est quoi les conséquences d'une centrale nucléaire au bout de 30 ans. Il y a des déchets, puis les déchets sont là pour des dizaines de milliers d'années.

Alors biologiquement, on est plus portée à être prudente quand il s'agit des conséquences à long terme.

(M^{me} Claudette Jobin, séance du 29 septembre 1994, en après-midi, p. 44)

Enfin, l'utilisation du nucléaire à des fins militaires, à partir du combustible irradié produit par des centrales CANDU du même type que Gentilly 2, incite quelques organismes dont Les Ami-es de la Terre de Québec et de nombreux citoyens à s'opposer au nucléaire.

La commission a reçu 51 mémoires dont 30 sous forme de pétitions signées par 264 personnes de différentes régions du Québec. Ces personnes ont

relancé l'idée d'un moratoire sur l'expansion du nucléaire au Québec, se sont opposées au stockage de déchets nucléaires en sol québécois, ont demandé l'accroissement de la recherche et du développement de nouvelles technologies propres qui respecteraient les principes de la planification intégrée des ressources et, finalement, ont suggéré à Hydro-Québec de convertir et de développer son expertise dans le domaine du déclassé et de la décontamination de centrales nucléaires. Les raisons évoquées reposent sur les dangers du nucléaire pour la santé des personnes et pour l'environnement, sur le refus du gouvernement du Québec d'accepter sur son territoire un site de stockage permanent et sur les risques de prolifération des armes nucléaires, auxquels est soumise une société exploitant une centrale nucléaire.

Parmi les 60 documents déposés par les participants à l'audience, 47 ont été tirés de journaux ou de revues et rapportaient des faits relatifs aux conséquences médicales et environnementales de certains accidents nucléaires, aux risques d'usage à des fins militaires ou subversives du combustible nucléaire irradié et du plutonium, à l'expansion du nucléaire dans le monde à partir de diverses filières dont la filière canadienne, au contrôle de la circulation de produits radioactifs ainsi qu'au stockage temporaire ou permanent du combustible irradié à Gentilly et ailleurs au Canada. Les autres documents déposés étaient constitués de livres, d'extraits de rapports, d'articles scientifiques, d'échanges de lettres, d'extraits d'une émission radiophonique, d'un film relatant le cycle de l'uranium, de documents administratifs et du bilan de la situation environnementale sur le territoire de la ville de Bécancour.

Les préoccupations relatives à la centrale Gentilly 2

Les centrales Gentilly 1, d'ÉACL, et Gentilly 2, d'Hydro-Québec, ainsi que l'usine d'eau lourde de La Prade située à proximité marquent le paysage de Bécancour. Leur présence rappelle visiblement à tous les activités qui s'y déroulent, lesquelles suscitent pour les uns, de la crainte et, pour les autres, une certaine habitude, de l'indifférence ou même, parfois, de la satisfaction. Les participants ont exprimé différentes préoccupations relatives à la santé des travailleurs et des citoyens, à la sécurité de la centrale, au Plan d'urgence

ainsi qu'au coût et aux retombées économiques liés au maintien, ou à l'arrêt des activités de la centrale.

La santé humaine et environnementale

Malgré les résultats et les renseignements fournis par la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, le Mouvement Vert Mauricie inc. et Les Ami-es de la Terre de Québec ont réitéré leur inquiétude à l'égard des cas d'anomalies décelés chez des enfants et des animaux, ainsi que sur la fréquence élevée des avortements survenus dans la municipalité de Gentilly. L'augmentation potentielle des cas de cancers et de leucémie, liée à l'impossibilité de mener des études épidémiologiques, inquiète aussi ces organismes. Une participante s'est intéressée plus particulièrement aux effets du *tritium** émis par la centrale sur la santé en général et sur celle du fœtus des femmes enceintes. Pour sa part, le Syndicat des employé-es de métiers d'Hydro-Québec, dont la première préoccupation est d'assurer aux travailleurs un environnement sain et sécuritaire, a estimé que toutes les conditions actuelles de fonctionnement de la centrale étaient sécuritaires pour ses membres et pour la population locale.

La sûreté et la sécurité de la centrale

Greenpeace Québec, le Mouvement Vert Mauricie inc., la Ligue des femmes du Québec ainsi que de nombreux citoyens se sont dits préoccupés par tous les incidents survenus à la centrale Gentilly 2 depuis le début de son exploitation et dont la presse locale s'est fait l'écho. Pour ces groupes, tout incident dénote le danger permanent lié au fonctionnement d'une centrale nucléaire et à la possibilité qu'un événement catastrophique se produise un jour. Pour ces groupes, la formation et la compétence des opérateurs de la centrale devraient encore être améliorées et la révision du manuel d'exploitation de la centrale mériterait d'être accélérée.

Le Plan d'urgence

Des citoyens et des organismes environnementaux se sont inquiétés des conséquences engendrées par un accident majeur à la centrale, lequel pourrait exiger le déploiement des mesures d'urgence, voire même l'évacuation de la population locale. Ces mêmes personnes se sont questionnées sur le rôle des municipalités d'accueil en cas d'évacuation. Une participante s'est interrogée, entre autres choses, sur la durée d'une évacuation et sur les critères et les conditions de retour des personnes évacuées. Des organismes environnementaux se sont interrogés sur l'état d'avancement de la révision du Plan d'urgence du ministère de la Sécurité publique et sur son articulation, non seulement avec le Plan d'urgence de la centrale elle-même, mais aussi avec ceux des différents ministères responsables d'une intervention. Le Mouvement Vert Mauricie inc. s'est soucié de la couverture et des conditions particulières d'assurance civile protégeant la centrale Gentilly 2.

Le coût et les retombées économiques

Différents citoyens de Gentilly et des groupes, tels le Regroupement pour la surveillance du nucléaire, ENvironnement JEUnesse ou le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie, se sont dits préoccupés par le coût du maintien des activités de la centrale. Quelques citoyens et citoyennes sont inquiets de l'absence de retombées économiques concrètes à Gentilly pour compenser, dans une certaine mesure, les risques d'accidents encourus par la population locale. À la lumière de la planification intégrée des ressources, ENvironnement JEUnesse a évalué que les engagements financiers, sociaux et environnementaux pour maintenir le fonctionnement de la centrale au-delà de 1995 seraient prohibitifs. Le Regroupement pour la surveillance du nucléaire a estimé que le coût de la centrale depuis son ouverture était trop élevé et que les dépenses à venir, compte tenu de l'entretien requis en raison du vieillissement d'une centrale, deviendraient excessives. La Chambre de commerce du district de Trois-Rivières, ÉACL et le Syndicat des employé-es de métiers d'Hydro-Québec se sont intéressés à la poursuite des activités de la centrale, non seulement pour soutenir les retombées économiques actuelles et les emplois dans les MRC de Bécancour et de Francheville, mais aussi pour maintenir les emplois hautement spécialisés dans le domaine du nucléaire. Le Mouvement Vert Mauricie inc., le Regroupement pour la

surveillance du nucléaire et une représentante de l'Association québécoise de lutte contre la pollution atmosphérique se sont dits tracassés par la prolongation de la vie utile de la centrale, par les travaux de retubage et leur coût éventuel et, ultimement, par le déclassement de la centrale.

Les préoccupations relatives au stockage du combustible irradié

Le caractère temporaire du stockage

Des citoyens, citoyennes et organismes ont exprimé leur inquiétude selon laquelle le stockage temporaire peut devenir permanent. Pour étayer leur crainte, ces participants ont évoqué deux situations possibles : un retard dans l'échéance des travaux concernant le choix et l'acceptation du site de stockage permanent, ou un contexte politique différent qui viendrait empêcher l'exportation du combustible irradié de Gentilly vers l'éventuel site permanent canadien. Un citoyen de Gentilly a exprimé son appréhension en ces termes.

Mais sans être prophète, absolument pas prophète, je pense qu'il est d'une évidence pour tout le monde qu'à court terme, à moyen terme ou, en tout cas, dans une période de quelques années, probablement que les silos ne seront pas encore complets, et puis l'État du Québec sera devenu une réalité.

Et lorsqu'on voudra déménager ces déchets-là dans le site d'enfouissement permanent, il faudra négocier avec un pays étranger, pour pouvoir le faire.

(M. Yves Beauchesne, séance du 31 août 1994, en après-midi, p. 119)

Un autre citoyen s'est interrogé sur l'importation possible, à Gentilly, de combustible irradié ou de déchets nucléaires produits hors du Québec, puis il s'est montré très soucieux à l'égard des mesures légales susceptibles

d'empêcher un tel scénario. Une représentante du Mouvement Vert Mauricie inc. a demandé que soient précisés les liens économiques unissant les différents partenaires d'ÉACL dans la recherche sur le stockage permanent dans le bouclier canadien, ainsi que leurs droits quant à «la possibilité d'enfouir eux aussi leurs déchets, et de faire du Canada un site mondial d'enfouissement» (M^{me} Marie-Claude Lacourse, séance du 1^{er} septembre 1994, en soirée, p. 120). Le Regroupement pour la surveillance du nucléaire s'est inquiété du coût astronomique imputable à Hydro-Québec, advenant le cas où le promoteur devrait lui-même aménager un site de stockage permanent pour son combustible irradié.

Un spécialiste de l'Institut de génie nucléaire de l'École Polytechnique a tenu à dire à la commission que le combustible irradié contenait encore 97% de matière fissible qui, recyclée, pourrait peut-être fournir 50 à 60 fois plus d'énergie que celle produite lors de la première utilisation. Pour lui, le retraitement du combustible est une solution envisageable à moyen et à long terme.

La sécurité et la santé

Des représentants d'organismes environnementaux ont estimé que l'étude d'impact du promoteur était plutôt imprécise quant à l'examen d'événements susceptibles d'endommager les silos ou les modules (chute d'avion, météorites, tremblements de terre, terrorisme). Différents organismes, des citoyens et des citoyennes se sont inquiétés de la radiotoxicité des grappes irradiées de la centrale et de l'absence de données permettant d'estimer leur toxicité totale pour l'environnement et pour la santé. Pour sa part, le Regroupement pour la surveillance du nucléaire a réclamé un inventaire complet des substances radioactives et toxiques contenues dans les grappes de combustible irradié, afin de pouvoir évaluer leur impact potentiel sur la santé. Un participant était principalement préoccupé par la gestion des grappes défectueuses de combustible irradié stockées dans la piscine et par le traitement de l'eau et de l'air ambiant de cette piscine. Le représentant du CLSC Du Rivage a voulu s'assurer du contrôle de l'exposition des travailleurs et des mesures de sécurité qui seront prises à l'occasion de la construction des silos et des modules.

Les préoccupations relatives à la Commission de contrôle de l'énergie atomique

Plusieurs organismes environnementaux se sont interrogés sur les capacités de la CCÉA de faire respecter ses normes et d'effectuer adéquatement le contrôle des activités de la centrale. Leurs préoccupations provenaient principalement d'une demande de la CCÉA au Conseil du Trésor du gouvernement fédéral, en 1989, décrivant les difficultés qu'éprouvait l'organisme à remplir son mandat, faute de ressources humaines et financières suffisantes. Bien que, depuis, des corrections aient été apportées à la situation, des organismes environnementaux ont signalé certains incidents récents, dont celui survenu au réacteur de l'université McMaster le 4 janvier 1994. M. Nicolas Tremblay d'ENVironnement JEUnesse s'est exprimé ainsi :

Considérant les moyens actuels dont est dotée la CCÉA, considérant le fait que cet événement-là est un événement de cette année, de 1994, pas d'il y a cinq ans, est-ce que la CCÉA possède en ce moment les ressources nécessaires pour assurer la sécurité des gens qui habitent autour des installations nucléaires.

(M. Nicolas Tremblay, séance du 30 août 1994, en soirée, p. 156)

Les mêmes groupes ont trouvé suspect le fait que les activités de la CCÉA relatives à la surveillance de la centrale soient défrayées, en grande partie, à même le coût du permis payé par le promoteur.

Les préoccupations relatives à l'impartialité de la commission d'enquête et d'audience publique

Le Regroupement pour la surveillance du nucléaire a déploré, pour sa part, le fait qu'un des membres de la commission ait travaillé, pendant fort longtemps, dans le domaine de l'industrie nucléaire et dans celui de la formation d'ingénieurs dans ce domaine, sans toutefois remettre en question

l'honnêteté et l'intégrité de la commission. Il a signalé que deux des trois membres avaient déjà travaillé pour la CCÉA, organisme responsable de la délivrance d'un des permis exigés à Hydro-Québec pour réaliser son projet.

Malgré la présence de centres de documentation ouverts par le BAPE, le Regroupement pour la surveillance du nucléaire a jugé inacceptable le fait que des copies complètes de l'étude d'impact ne soient pas mises à la disposition des intervenants qui en faisaient la demande. À l'ouverture des séances publiques de l'audience, le Regroupement pour la surveillance du nucléaire et le Mouvement Vert Mauricie inc. se sont gardés un droit de réserve quant à leur participation à la procédure québécoise d'examen public des impacts, droit qu'ils n'ont pas exercé.

À ce propos, des explications ont été données relativement :

- à la procédure d'audience publique ;
- à l'examen public conjoint du projet ;
- à la formation de la commission ;
- et au mode de nomination des commissaires.

Chapitre 3 Le contexte et la portée du projet

Dans le présent chapitre, la commission analyse différents modes d'exploitation de la centrale Gentilly 2 et leurs conséquences sur le projet de stockage temporaire. Ensuite, elle examine la place tenue au Québec par la filière nucléaire, tant dans la Politique énergétique que dans le Plan de développement de la société d'État Hydro-Québec. Finalement, elle se penche sur le rôle futur que pourrait jouer la planification intégrée des ressources dans la prise des décisions relatives au domaine énergétique.

Le stockage des déchets et la centrale Gentilly 2

De l'accessoire au principal

Dans son évaluation des impacts sociaux, Hydro-Québec indiquait qu'il était difficile de prévoir si le stockage du combustible irradié pouvait être perçu comme un enjeu pour la population. Elle affirmait cependant: «Selon plusieurs enquêtes, l'exploitation de la centrale constitue visiblement un enjeu environnemental aux yeux d'un certain nombre d'intervenants régionaux et d'une partie de la population du secteur situé entre Shawinigan et Bécancour» (Di6, p. 7-13).

Lors de l'audience publique, la commission a constaté que, pour la grande majorité des participants locaux, régionaux et québécois, l'enjeu ou l'objet principal de la consultation publique, était l'exploitation de la centrale Gentilly 2 et non le projet de stockage qui devenait dans les faits plutôt secondaire, c'est-à-dire accessoire. Ce point de vue a d'ailleurs été exprimé au chapitre présentant les préoccupations des participants.

Cela a amené la commission à examiner certains aspects liés au projet de stockage présenté par Hydro-Québec, mais se rapportant aux modes d'exploitation de la centrale Gentilly 2. Pour la commission, il apparaissait incontournable d'examiner l'éventualité d'un arrêt immédiat du fonctionnement de la centrale Gentilly 2, puisque son exploitation conditionne la justification même du projet de stockage. Les éventuels travaux de réfection de la centrale et son exploitation à régime réduit devaient être analysés également en raison des implications qu'ils pourraient avoir sur l'ampleur des installations de stockage temporaire et l'urgence d'agir en ce sens.

L'arrêt immédiat de l'exploitation de la centrale Gentilly 2

Considérant que la centrale Gentilly 2 est rendue au tiers de sa vie utile estimée à 30 ans, ce qui suppose donc un arrêt de son exploitation en l'an 2013 (Di6, p. 2-2), la commission a examiné les conséquences économiques de cet arrêt.

Lors de l'audience publique, le coût de fermeture de la centrale a fait l'objet d'un débat. Selon Hydro-Québec, une telle éventualité coûterait 1,865 milliard de dollars (dollars courants) pour la période 1995-2010 et se traduirait par une hausse tarifaire de la facturation de l'ordre de 1,2% pour cette même période (document déposé A47). L'examen du tableau 2 indique que la majeure partie de ce montant provient du coût de remplacement de la centrale, soit 3 040 M\$, lequel correspond sommairement à ce qu'il en coûterait à Hydro-Québec pour acquérir un moyen de production d'envergure comparable à Gentilly 2 basé sur le coût évité. Ce coût ne s'appliquerait qu'à compter de 1999 puisque, selon les prévisions de la planification énergétique d'Hydro-Québec, de nouveaux moyens de production ne seraient requis qu'à partir de l'an 2000. Considérant la situation prévue de surplus d'énergie entre 1995 et 1999, Hydro-Québec estime qu'elle subirait des pertes de bénéfices de 455 M\$ en raison de ventes additionnelles non concrétisées. Par contre, il y aurait économie de 1 615 M\$ à la suite d'une réduction des frais d'exploitation de la centrale. Outre les salaires du personnel, ce montant inclut le coût du combustible, le coût de

l'eau lourde et les travaux d'entretien. L'analyse financière considère également que le coût de déclassement et d'évacuation du combustible irradié constituerait une économie de 295 M\$; ce montant tient compte des débours du déclassement devancé et des économies liées à l'évacuation d'un volume moindre de combustible irradié.

Tableau 2 Impacts financiers, selon Hydro-Québec, d'une fermeture de la centrale Gentilly 2 en 1995, au cours de la période 1995-2010

Millions de dollars courants	
Impact net de la radiation des coûts non amortis de la centrale	+10
Impact net du coût de déclassement et évacuation du combustible	-295
Pertes de bénéfices (ventes additionnelles)	+455
Coût de remplacement de la centrale à compter de 1999	+3 340
Réduction des frais d'exploitation liés à la centrale	-1 615
Coût de la mise à sec du combustible irradié	+30
Total	+1 865

+ indique un coût - indique une économie

Source: adapté du document déposé A47.

Le groupe ENvironnement JEUnesse croit plutôt que l'arrêt immédiat de l'exploitation de la centrale et son déclassement procureraient une économie de 889 M\$ (dollars de 1993) en 15 ans. Ce groupe arrive à ce résultat en comparant le coût social du projet, c'est-à-dire le coût total d'exploitation de Gentilly 2, soit 4 102 M\$, avec le coût de l'arrêt de la production des déchets, lequel correspond au coût total de fermeture de la centrale, soit 3 213 M\$ (tableau 3).

Tableau 3 Évaluations des coûts d'exploitation et de fermeture de la centrale Gentilly 2 (millions de dollars de 1993) par ENvironnement JEUnesse

	Exploitation	Fermeture
Coût d'entreprise	2 076	3 193
Coût externe	2 026	20
Total	4 102	3 213
Différence		889

Sources: adapté du mémoire d'ENvironnement JEUnesse, p. 31.

Pour calculer le coût social estimé du projet, ce groupe a ajouté au coût d'entreprise de l'exploitation de la centrale (2 076 M\$), un montant de 2 026 M\$ pour une série d'externalités. Le coût d'entreprise inclut un coût de substitution pour l'énergie non produite à cause du vieillissement de la centrale (294 M\$), en considérant qu'une fois la production optimale dépassée, il y aurait décroissance du facteur d'utilisation de la centrale. Pour la commission, les externalités sont des coûts qui, bien que réels et quelques fois difficilement quantifiables, ne sont pas pris en compte dans le coût réel d'un projet. Elles sont donc souvent assumées par la collectivité, comme c'est le cas pour l'assainissement des eaux défrayé par le gouvernement. Ces coûts externes peuvent être positifs ou négatifs. Ceux soumis par ENvironnement JEUnesse, avec une réserve quant à leur précision, touchent la santé, le risque d'accidents, l'impact sur l'environnement et le mode de financement de l'industrie nucléaire (tableau 4).

Le coût de fermeture de la centrale (3 213 M\$) correspond au coût de remplacement de cette dernière. Il est constitué d'un coût d'entreprise (3 193 M\$) incluant les pertes des ventes d'exportation (394 M\$) et du coût d'une production d'énergie équivalente basé sur le coût évité (2 799 M\$). Pour ENvironnement JEUnesse, le coût des externalités est faible (20 M\$), si la filière de remplacement considérée est l'énergie éolienne, ou nul, dans le cas de

mesures d'économie d'énergie. Ce groupe conclut: «Malgré un coût financier pour Hydro-Québec plus important, le coût social du déclassement est moindre» (mémoire d'ENvironnement JEUnesse, p. 31).

La commission remarque qu'en s'appuyant sur les hypothèses d'ENvironnement JEUnesse et en excluant les externalités, la fermeture de la centrale Gentilly 2 estimée par ce groupe entraînerait un coût supplémentaire de 1 117 M\$, soit le coût d'entreprise de fermeture de la centrale (3 193 M\$), duquel est soustrait le coût d'entreprise de l'exploitation de la centrale sur 15 ans (2 076 M\$). Cette évaluation est du même ordre de grandeur que celle d'Hydro-Québec qui, actualisée en dollars de 1993, équivaut à 1 171 M\$.

En ce qui le concerne, le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie estime qu'en considérant les externalités positives et négatives, le bilan financier d'exploitation de la centrale est négatif de 2,4 ¢ U.S./kWh, ce qui correspond, une fois converti et indexé en monnaie canadienne, à 2,43 ¢/kWh (1993) (tableau 4). Cet organisme prend en considération un certain nombre d'externalités négatives touchant la santé, les dommages à la propriété, le coût à l'environnement, le coût de la gestion des déchets et du démantèlement de la centrale. Les externalités positives sont apparentes en ce qui concerne la pollution atmosphérique dès que l'on compare l'énergie nucléaire à l'énergie thermique. Ce groupe conclut: «Ce bilan montre assez clairement que le nucléaire est une option non valable lorsqu'on possède un potentiel hydro-électrique important comme le Québec» (mémoire du Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie, p. 20).

En réponse au mémoire d'ENvironnement JEUnesse, Hydro-Québec propose une certaine prudence dans l'utilisation des externalités et tire la conclusion générale suivante: «Les externalités sont toujours spécifiques au site ou au projet (site specific) auquel elles s'appliquent» (document déposé A75, annexe 1). La société d'État prend à témoin une étude d'Hydro-Ontario se rapportant à ses centrales nucléaires pour lesquelles les externalités calculées sont très faibles, variant de 0,0015 à 0,119 ¢/kWh (1992) (document déposé A75, annexe 1).

Tableau 4 Coût estimé des externalités positives et négatives exprimé en ¢ / kWh (1993) par ENvironnement JEUnesse et le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie

ENvironnement JEUnesse :	
Subventions du gouvernement fédéral à ÉACL	-0,16
Risques pour la santé liés à la centrale	-0,09
Risques pour la santé liés à la production d'uranium	-0,17
Risques pour la santé liés aux déchets	0,01
Risques d'accidents nucléaires graves	-2,26
Impacts sur l'écosystème aquatique	-0,01
Centrale d'appoint TAG à Bécancour	NE
Contribution à l'effet de serre	NE
Incertitude à l'égard des coûts futurs de l'industrie nucléaire	NE
Risques de prolifération nucléaire	NE
Impact du stress sur la santé publique	NE
Bilan	-2,70
Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie :	
Coût à la santé	-2,02
Dommages à la propriété et coût à l'environnement et aux ressources naturelles et coût de gestion des déchets et de démantèlement des centrales	-0,92
Émissions atmosphériques (CO ₂) évitées	+0,51
Infrastructure de transport	NE
Modifications géologiques	NE
Bilan	-2,43
NE: non estimé	+ externalité positive - externalité négative
Sources : adapté des mémoires d'ENvironnement JEUnesse et du Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie.	

L'examen des externalités démontre clairement certaines difficultés inhérentes à leur utilisation. Les participants qui les ont utilisées font également preuve de prudence. Certaines externalités démontrent une grande variabilité suivant les auteurs cités. De plus, il est souvent difficile, sinon impossible, de monétiser certaines externalités impliquant la valeur de la vie humaine. Finalement, le problème d'application concrète au dossier à l'étude demeure entier puisqu'il serait souhaitable que ce coût soit calculé et appliqué au cas de Gentilly 2. Cependant, bien que les externalités utilisées soient, à l'occasion, différentes, contradictoires ou non estimées, les deux groupes en sont arrivés à des valeurs rapprochées et non négligeables. Les externalités équivalent à 2,43 ¢/kWh, pour le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie, et à 2,70 ¢/kWh, pour ENvironnement JEUnesse. Hydro-Québec est elle-même préoccupée par la prise en considération des externalités. Elle a entrepris l'étude de celles-ci à la suite de l'adoption de son Plan de développement 1993. Sur ce point, le porte-parole d'Hydro-Québec a fait part des renseignements suivants :

Ce programme d'étude est en marche depuis plus d'un an. Les externalités sont d'ailleurs un des thèmes importants de la consultation publique menée auprès d'environ cent groupes d'intérêts divers, groupes environnementaux, d'industries, d'enseignement, [...], en vue de discuter et d'élaborer le prochain Plan de développement 1996.

(M. Michel Rhéaume, séance du 29 septembre 1994, en après-midi, p. 116)

Toujours en ce qui concerne les externalités, un expert consulté par la commission sur cette question affirme qu'il : «[...] ne peut pas statuer sur la liste des externalités proposées et encore moins sur les valeurs monétaires qui leur sont assignées» (document déposé B103, p. 19). Plus loin, il ajoute : «Il n'y a malheureusement pas de consensus sur l'utilisation de cette information» (document déposé B103, p. 20).

Bien que la commission juge ne pas être en mesure d'apprécier la précision des externalités, elle considère que ces évaluations méritent d'être prises en compte dans le coût de production.

Pour ce faire, il devra nécessairement y avoir un développement méthodologique rigoureux dans le calcul des externalités.

Par ailleurs, la commission a aussi demandé à un expert, M. Joseph Doucet, d'effectuer une analyse économique de la fermeture anticipée de la centrale, en 1995 (document déposé B103). L'analyse de l'expert indique que la fermeture de la centrale Gentilly 2, en 1995, coûterait environ 800 M\$ de plus que si elle avait lieu à la fin de sa vie utile, soit en 2013. La commission comprend que cette évaluation ne s'oppose pas à celle d'Hydro-Québec puisque les objectifs des deux analyses diffèrent.

Afin de valider son évaluation, l'expert a procédé à une analyse de sensibilité en insérant des hypothèses exagérées favorisant la fermeture anticipée dont le résultat donne toujours un coût supérieur à celui d'une fermeture en 2013. Selon l'expert: «[...] si le déclassement en 1995 demeure plus coûteux sous ces conditions, nous pouvons affirmer qu'à la lumière des données disponibles, le coût économique du déclassement en 1995 sera vraisemblablement toujours plus élevé que le coût du scénario de référence» (document déposé B103, p. 25). Cette analyse économique semble confirmer l'ampleur des coûts révélés par l'analyse financière d'Hydro-Québec.

Finalement, selon le même expert, la question du remplacement de la production de Gentilly 2 serait fondamentale. «Ce qu'il faut retenir, c'est que le remplacement de Gentilly 2 serait un problème réel» (document déposé B103, p. 23).

À partir de ces diverses évaluations, la commission conclut qu'en s'appuyant sur les études disponibles, outre le problème de remplacement de la production de Gentilly 2, l'arrêt immédiat du fonctionnement de la centrale entraînerait un coût supplémentaire considérable de l'ordre du milliard de dollars.

Par ailleurs, la piscine est presque entièrement remplie. Or, le Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie considère qu'une gestion encore plus efficace du stockage dans la piscine ne ferait que reporter de quelques mois une prise de décision concernant le stockage à sec. C'est donc dire que, pour ce groupe: «nier le besoin de stockage serait écologiquement irresponsable puisque la centrale existe et produirait des déchets même si elle était immédiatement démantelée» (mémoire du Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie, p. 9). De plus, les représentants du Syndicat des employé-es de métiers d'Hydro-Québec estiment qu'en cas d'arrêt de fonctionnement, il faudrait, de toute façon, déclasser la centrale. Il y aurait

donc nécessité de stocker à sec le combustible irradié présentement dans la piscine et celui provenant du réacteur (mémoire du Syndicat des employé-es de métiers d'Hydro-Québec). La piscine elle-même devrait être décontaminée lors du déclassement.

La commission constate qu'indépendamment de l'arrêt immédiat de l'exploitation de la centrale, le projet de stockage à sec du combustible irradié demeure nécessaire.

Les travaux de réfection des tubes de force

En cours d'audience publique, la commission a appris, la possibilité que des travaux de réfection des tubes de force (retubage) soient nécessaires afin de maintenir l'exploitation de Gentilly 2. Les *tubes de force** sont des cylindres qui traversent la cuve du réacteur et dans lesquels sont introduites les grappes de combustible (figure 2). Ces travaux peuvent être dispendieux et, à l'occasion, prohibitifs, eu égard au coût d'exploitation d'une centrale par rapport à l'ensemble des moyens de production du réseau. Sous toutes réserves, il s'agit sûrement d'un facteur considéré par la société Hydro-Ontario lorsqu'elle a annoncé, en février 1994, la suspension de l'exploitation d'un des quatre réacteurs de la centrale Bruce A à compter de septembre 1995, tout en la maintenant dans un état qui permettrait le remplacement éventuel des tubes de force (document déposé B11).

Selon un représentant d'Hydro-Québec, «les conditions présentes nous portent à croire que nous serons en très bonne condition pour maintenir l'intégrité de nos tubes de force pour les 20 prochaines années et rencontrer l'objectif visé d'exploitation de nos tubes de force jusqu'à l'an 2013» (M. Louis Cloutier, séance du 25 août 1994, en soirée, p. 145). Pour certains participants, un doute plane sur cette assertion et ces travaux devront nécessairement se faire avant cette date, ce que conteste Hydro-Québec.

Hydro-Québec s'appuie sur la mise en place d'un programme d'inspection et d'entretien dont l'objectif est de s'assurer de l'intégrité des tubes de force du réacteur Gentilly 2 afin d'atteindre la limite de vie utile de 30 ans. En vertu de ce programme, les prochaines campagnes d'inspection périodique des tubes de force auront lieu en 1997, 2003 et 2009, soit à intervalle de 6 ans.

Hydro-Québec estime la durée du retubage à 12 ou 18 mois et son coût à 500 M\$ (dollars de 1994) (document déposé A60).

En ce qui concerne les travaux de retubage devant permettre de prolonger la vie utile de la centrale, la commission constate ce qui suit :

- les travaux de retubage sont d'un coût important ;
- ils apparaissaient imminents à certains participants lors de l'audience ;
- ils s'accompagnent d'un niveau d'incertitude inhérent aux études techniques, qui requiert la prudence quant à la date avancée, soit 2013 ;
- ils ne sont pas considérés dans les évaluations du coût de la fermeture de la centrale en 1995 ;
- l'information à leur sujet a paru difficile d'accès pour les participants.

Ainsi, la commission estime que le processus décisionnel, quant aux éventuels travaux de réfection des tubes de force, requiert la transparence. Elle estime aussi qu'en raison de leur aspect évolutif dans le temps et de la périodicité des inspections, les études techniques et économiques sur le retubage doivent être rendues publiques, davantage documentées et traitées dans le rapport annuel de la centrale Gentilly 2.

L'exploitation à régime réduit de la centrale Gentilly 2

La possibilité d'exploiter la centrale à régime réduit a aussi été examinée puisqu'en pareil cas, l'urgence du stockage à sec en serait diminuée.

Dans le Plan de développement 1993-1995, il est indiqué que «pour des raisons techniques et économiques, les centrales nucléaires fonctionnent en régime constant» (document déposé A57, p. 46). Pour la commission, il s'agissait de savoir si l'on pouvait exploiter la centrale Gentilly 2 de façon

constante, mais à bas régime. Ce à quoi le représentant d'Hydro-Québec a rétorqué à la commission: «Alors une centrale nucléaire, que ce soit pour Gentilly ou que ce soit pour la centrale nucléaire de Pickering ou autre, est un élément de production qui demande d'être utilisé sur une base régulière et avec le plus grand facteur de production» (M. Michel Rhéaume, séance du 31 août 1994, en soirée, p. 36). La société d'État n'envisage donc pas d'exploiter la centrale à régime réduit. Par ailleurs, la centrale a été exploitée à régime réduit de 1983 à 1987. La commission ne s'estime donc pas en mesure de conclure sur ce point.

La commission retient également que les arguments du Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie et du Syndicat des employé-es de métiers d'Hydro-Québec relatifs au besoin du stockage à sec malgré une fermeture immédiate de la centrale, trouvent application dans le cas d'une exploitation à régime réduit. Au demeurant, ce mode d'exploitation de la centrale ne ferait que retarder de peu le stockage hors piscine.

La filière nucléaire au Québec

La politique énergétique du Québec

Le Québec s'est doté, en 1988, d'une politique énergétique *L'énergie, force motrice du développement économique. Politique énergétique pour les années 1990* (document déposé B66). Dans cette politique gouvernementale, il n'est à peu près pas question de cette filière nucléaire, sauf une mention précisant de ne pas s'engager dans un avenir prévisible dans la production additionnelle d'énergie électrique par fission nucléaire. L'énoncé s'appuie sur trois motifs, c'est-à-dire l'accumulation des déchets radioactifs, le potentiel de risques associés aux défauts de fonctionnement et la nécessité d'évacuation dans les cas d'urgence (document déposé B66).

La politique cerne donc le problème de gestion des déchets radioactifs, mais elle est totalement muette quant à leur disposition. En audience publique, il est apparu qu'à défaut d'assigner clairement les responsabilités, le gouvernement s'en remettait tacitement à Hydro-Québec.

La commission considère que le gouvernement du Québec devrait préciser, dans sa politique énergétique, ses intentions concernant les modalités de gestion du combustible irradié.

Le Plan de développement d'Hydro-Québec 1993-1995

Le dernier Plan de développement d'Hydro-Québec analyse l'ensemble des moyens de production électrique et conclut que l'hydro-électricité et le nucléaire sont des moyens de production préférables aux centrales thermiques classiques en ce qui concerne la production de base en électricité. Cela n'empêche pas Hydro-Québec de privilégier l'hydro-électricité. Il y est énoncé: «La revue technique, économique et environnementale des divers moyens de production nous amène à conclure que l'hydro-électricité est, à long terme, l'option la plus intéressante pour le Québec» (Plan de développement, *Moyens de production*, p. 87).

Sur le plan environnemental, il est mentionné qu'abstraction faite de l'hydro-électricité, le nucléaire semble être la filière de production la moins dommageable. Par contre, on peut lire également: «Il s'agit d'une forme d'énergie qui est réglementée et dont les grands enjeux environnementaux, notamment la sécurité des centrales et la gestion des déchets radioactifs, doivent faire l'objet d'un consensus social» (Plan de développement, *Moyens de production*, p. 83).

Après avoir analysé les différents moyens de production suivant des critères tels que les aspects techniques et économiques, les enjeux environnementaux, les retombées économiques et la flexibilité de la planification, Hydro-Québec rejette cette filière: «La filière nucléaire n'est pas retenue: en plus d'être nettement plus coûteuse et d'exiger des délais de réalisation plus longs que la filière hydro-électrique, elle est généralement mal perçue dans l'opinion publique» (document déposé A57, p. 63).

La commission constate qu'Hydro-Québec voit dans la filière nucléaire un certain nombre d'avantages, mais la société d'État ne la retient pas dans sa planification comme moyen de production, en partie à cause de son coût et de sa flexibilité moindre, mais aussi en raison de l'absence de consensus

social. Or, un débat public en ce qui concerne les choix au Québec permettrait sans doute un meilleur éclairage sur la question.

C'est pourquoi la commission estime que le prochain Plan de développement d'Hydro-Québec (1996-1998) devrait préciser clairement la place que celle-ci entend donner à la filière nucléaire comme moyen de production d'électricité, et indiquer les critères du processus décisionnel permettant de maintenir, ou non, la centrale Gentilly 2 en exploitation.

La planification intégrée des ressources

Depuis mai 1994, le gouvernement du Québec consulte le public sur une proposition de processus de planification intégrée des ressources (PIR) applicable à des dossiers jugés prioritaires: l'efficacité énergétique, le chauffage, la bi-énergie, la cogénération et les transports. La proposition définit les quatre caractéristiques de la PIR comme étant l'analyse de toutes les stratégies d'offre et de demande en énergie, l'intégration des points de vue économique, social et environnemental, la participation systématique du public et la prise en considération des risques inhérents aux prévisions. La commission a examiné cette proposition puisqu'elle a fait l'objet de questions en audience publique.

D'aucuns considèrent que l'examen public du projet de stockage est indissociable de celui de la centrale génératrice de déchets. L'utilisation de la PIR permettrait d'avoir un portrait plus complet de l'ensemble du dossier par l'internalisation du coût social actuellement absorbé par l'ensemble de la société. C'est cette possibilité de vision globale que veut se donner le gouvernement par l'utilisation de la PIR. Aussi, la consultation actuelle sur la PIR doit permettre une meilleure connaissance de celle-ci et selon le représentant du ministère des Ressources naturelles «[...] définir la façon dont la planification intégrée des ressources pourrait être mise à contribution, possiblement dans le cadre, par exemple, de l'établissement de nouvelles politiques de l'énergie» (M. Réal Carbonneau, séance du 31 août 1994, en après-midi, p. 88).

Sur le plan de la participation publique, Hydro-Québec effectue des consultations préalables à l'examen de son Plan de développement. Dans sa proposition, le gouvernement « considère qu'il est temps de continuer dans cette direction et de saisir, à cette fin, les possibilités que nous offre une approche telle que la planification intégrée des ressources » (document déposé B6, p. 25).

La participation systématique du public dans l'analyse des choix énergétiques est une composante essentielle de la PIR. Au surplus, la PIR amène une vision plus globale du fait qu'il doit y avoir examen tant de l'offre que de la demande d'énergie et des moyens de contrôler celles-ci. Aussi, la PIR oblige l'examen, d'une part, des risques liés aux différentes filières et, d'autre part, des conséquences des options tant sur les plans environnemental et économique que social, avec l'inclusion des externalités. Ces dernières, examinées précédemment, sont appelées à un fort développement méthodologique. Comme le souligne l'expert de la commission : « Bien qu'il y ait consensus sur les mérites philosophiques de la PIR et de l'inclusion des externalités dans les analyses énergétiques, je ne crois pas qu'on puisse dire qu'il y a consensus, dans la communauté scientifique, sur la méthode d'application de la PIR et encore moins sur l'évaluation des coûts des différentes externalités » (document déposé B103, p. 18).

La commission considère qu'une politique énergétique québécoise devrait prendre en considération les éléments fondamentaux de la planification intégrée des ressources (PIR).

Le modèle proposé par le gouvernement touche à différentes utilisations de l'énergie. Il est tout aussi nécessaire de souligner l'importance de comparer les différentes formes d'énergie afin d'éclairer les choix. La proposition renvoie distinctement à l'électricité, au gaz naturel et au pétrole. Il importe de disséquer davantage la production de l'électricité « [...] où plusieurs filières énergétiques doivent être analysées concurremment » (document déposé B6, p. 31). Cela nécessite donc de distinguer l'hydroélectricité des autres moyens de production d'électricité (nucléaire, thermique, éolien).

La commission estime que le gouvernement, dans sa proposition de planification intégrée des ressources, devrait faire la distinction entre les différentes sources de production d'électricité afin que soient analysés adéquatement les enjeux liés à la filière nucléaire.

Chapitre 4 Les aspects technologiques

Afin de mieux situer le projet dans son contexte, la commission a examiné la problématique générale canadienne du stockage à sec du combustible nucléaire irradié. Elle a porté son attention sur les options de stockage examinées par le promoteur et sur les caractéristiques techniques des options retenues. Finalement, elle s'est penchée sur les aspects liés à la sécurité des systèmes de stockage et au respect du traité de non-prolifération appliqué au combustible irradié.

Le stockage au Canada du combustible irradié

La problématique

En 1952, le gouvernement fédéral a créé une société de la Couronne, soit Énergie atomique du Canada limitée (ÉACL). Il lui a donné le mandat de mettre au point les applications pacifiques de l'énergie nucléaire et, en particulier, une filière énergétique CANDU basée sur l'utilisation de l'uranium naturel et de l'eau lourde. Les premiers déchets de combustible nucléaire provenaient des réacteurs de recherche d'ÉACL situés à Chalk River, en Ontario (document déposé B46).

Dans les années 1950, ÉACL pensait que, pour rendre le CANDU compétitif, elle devait récupérer le plutonium formé dans le combustible irradié, par un processus appelé retraitement, et le réutiliser. Dans la perspective d'un enfouissement à long terme, les déchets vitrifiés lors de ce processus ont fait l'objet de recherches en vue d'évaluer la capacité du sol à empêcher la migration des produits radioactifs restants (CCSN-18, 1992).

Avec le développement de la filière CANDU et la tendance à la baisse du prix de l'uranium, il a paru évident que le retraitement, au Canada, devenait de moins en moins justifiable économiquement. Cependant, comme les perspectives pouvaient changer dans le temps, ÉACL a proposé au gouvernement de développer le concept du retraitement, tout en menant un programme de recherche et développement sur le stockage à sec du combustible irradié dans des conteneurs de béton. De nature temporaire, ce stockage à sec permettait au gouvernement fédéral de reporter la décision de retraiter ou non le combustible. Le stockage à sec devait aussi servir d'étape intermédiaire entre le stockage initial dans une piscine et l'étape ultérieure, c'est-à-dire le retraitement du combustible irradié ou son stockage permanent (CCSN-18, 1992).

En 1975, ÉACL propose un programme de recherche sur l'enfouissement du combustible irradié en profondeur, dans des couches géologiques stables, en vue de son stockage permanent. En 1978, les gouvernements du Canada et de l'Ontario, la province la plus impliquée dans l'exploitation des centrales nucléaires, annoncent un programme conjoint de recherche et d'évaluation: ÉACL devient responsable du développement et de l'évaluation du concept de stockage dans le bouclier canadien et Hydro-Ontario, du développement des technologies pour le stockage à moyen terme et pour le transport de combustibles irradiés. L'option du retraitement est mise à l'écart (CCSN-18, 1992).

Durant les dix années suivantes, les travaux de recherche et d'évaluation se poursuivent avec des consultations fréquentes auprès des milieux scientifiques et réglementaires, ainsi qu'auprès des groupes intéressés parmi le public. En 1981, les deux gouvernements définissent les modalités du processus de l'examen du concept d'enfouissement permanent et chargent un comité, mené par la Commission de contrôle de l'énergie atomique (CCÉA), de s'en occuper. La CCÉA est l'agence gouvernementale fédérale qui a pour mandat de s'assurer que l'utilisation de l'énergie nucléaire au Canada ne pose pas de risque indu pour la santé, la sécurité, la sécurité matérielle et l'environnement (document déposé B9).

En 1988, le processus d'évaluation est transféré à un Groupe d'évaluation environnementale, placé sous la responsabilité du ministre de l'Environnement fédéral, dans le cadre du Processus fédéral d'examen et d'évaluation en matière d'environnement (PFEÉE) nouvellement créé et administré par le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEÉE).

(CCSN-18, 1992). À l'intérieur de ce processus, le BFEÉE a procédé, en 1990, à une consultation publique sur le contenu de la directive concernant l'étude d'impact du projet d'ÉACL, tandis que le Groupe d'évaluation environnementale a annoncé, en août 1994, son intention de tenir une audience publique au plus tôt à l'automne 1995, laquelle porterait essentiellement sur l'acceptation du concept de stockage proposé. Finalement, ÉACL a déposé son projet, à la fin d'octobre 1994, en l'accompagnant de l'étude d'impact.

Les prochaines étapes seraient la sélection d'un site, la construction de l'installation de stockage et la confirmation de la justesse des calculs. Selon ÉACL, cela peut prendre encore 30 ans, c'est-à-dire jusqu'à l'an 2025 environ (document déposé B46).

Les travaux de recherche relatifs au concept de stockage permanent ont duré une quinzaine d'années. Leur coût a été estimé par ÉACL à environ 400 M\$ répartis entre ÉACL (300 M\$), Hydro-Ontario (70 M\$), des agences gouvernementales étrangères, les États-Unis, le Japon, etc. (30 M\$) (M. Michael E. Stephens, séance du 30 août 1994, en soirée, p. 40). Il est à noter que ni Hydro-Québec ni la Commission d'énergie électrique du Nouveau-Brunswick ne participe financièrement au projet (document déposé A75).

En 1987, la CCÉA a précisé ses exigences réglementaires relatives à l'approbation d'un site d'enfouissement permanent (document déposé A8). Ces exigences peuvent se résumer ainsi :

Le fardeau sur les générations futures devra être minimisé :

- A. en choisissant les méthodes de stockage qui ne reposent pas sur des contrôles institutionnels à long terme ;
- B. en mettant en œuvre ces méthodes au moment opportun tout en tenant compte des facteurs techniques, économiques et sociaux ;
- C. en s'assurant qu'il n'y aura dans l'avenir aucun risque jugé aujourd'hui inacceptable.

Parallèlement au développement du concept de stockage permanent, ÉACL a continué de perfectionner son système de stockage temporaire à sec, dans des silos de béton armé. En ce qui concerne les travaux dont elle a été

responsable selon une entente Canada-Ontario, Hydro-Ontario vient de déposer un rapport relatif au concept de stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada (document déposé B77.7). Cette étude porte sur la construction du site, sur le transport du combustible irradié jusqu'au site et sur son exploitation pendant la période de vérification du bon fonctionnement du système de stockage avant sa fermeture définitive. Il s'agit d'un modèle conceptuel d'un site dont l'emplacement exact sera déterminé plus tard. Finalement, le système de transport prévoit l'utilisation de silos semblables aux silos CIC dont l'utilisation pour le stockage temporaire du combustible irradié a déjà été acceptée par la CCÉA.

L'analyse de la commission

L'examen de cette question a permis à la commission de faire les constatations suivantes:

- il existe une logique et une continuité dans l'effort canadien pour trouver une solution au problème de l'enfouissement à long terme des combustibles irradiés;
- malgré l'ampleur de cet effort, l'échéancier du programme accuse déjà un retard de plusieurs années par rapport aux prévisions originales;
- la complexité technique du problème, associée aux exigences rigoureuses de la CCÉA et aux réactions défavorables prévisibles d'une partie de la population, risque d'entraîner d'autres retards dans la réalisation du projet ou même, à la limite, de compromettre son aboutissement;
- deux organismes publics, ÉACL et Hydro-Ontario, ont développé en parallèle deux concepts différents de stockage temporaire à sec.

Hydro-Québec n'a pas envisagé la possibilité d'un retard dans le projet de stockage permanent au-delà de l'an 2045, c'est-à-dire au-delà de la vie minimale de l'installation de stockage temporaire projetée, ni l'insuccès possible d'un tel projet. Cependant, en audience publique, son porte-parole a répondu par l'affirmative à la question de savoir s'il était possible

techniquement de transférer les paniers de combustible irradié, d'un silo ou d'un module ancien, c'est-à-dire ayant atteint leur limite de vie utile, à un silo ou à un module nouveau, sur le site même de Gentilly, et de prolonger ainsi la durée du stockage sur place (M. Michel Rhéaume, séance du 25 août 1994, en soirée, p. 20).

Pour sa part, le gouvernement du Québec semble écarter l'éventualité d'un site de stockage permanent au Québec (documents déposés B14 et B15). Certains intervenants ont attiré l'attention de la commission sur le fait que le gouvernement du Québec n'a conclu aucun accord avec le gouvernement fédéral au sujet du problème du stockage permanent, ce qui le place, selon la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, dans une situation ambiguë ou de faiblesse :

Il existe donc, au Québec, une incongruence entre la volonté claire de ne pas assumer sur son territoire la disposition permanente de ses déchets nucléaires et un statu quo permettant de continuer à en produire. La dépendance ainsi créée, ou à tout le moins ce manque de vision d'ensemble, questionne notre capacité à gérer ces déchets dans une perspective de long terme.

(Mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, p. 27)

La commission estime que le gouvernement du Québec devrait établir une politique en matière de stockage de combustible irradié et mandater à cette fin les autorités des ministères de l'Environnement et de la Faune et des Ressources naturelles. Elle considère aussi que le gouvernement du Québec devrait conclure une entente avec le gouvernement fédéral en ce qui concerne le stockage permanent du combustible irradié provenant de la centrale Gentilly 2. Finalement, elle croit qu'Hydro-Québec devrait participer aux travaux de recherche et développement actuellement en cours en vue de trouver une solution acceptable au problème du stockage permanent de ces déchets.

Les options de stockage

Hydro-Québec a examiné quelques choix retenus par d'autres exploitants nucléaires et a résumé l'expérience internationale en matière de stockage à sec (Di6, p. 3-21 et document déposé A51). Elle a considéré des systèmes de voûtes, de silos, de châteaux métalliques et de modules expérimentés en Europe, en Asie et aux États-Unis. Elle a retenu les options de stockage à sec spécialement développées pour la filière CANDU.

En audience publique, la commission s'est vu présenter, par les participants, d'autres possibilités. Parmi celles-ci, elle a considéré :

A. le stockage dans la piscine de Gentilly 1

La centrale Gentilly 1 est présentement en phase de démantèlement. Décontaminée et dépourvue de ses équipements de protection, sa piscine sert maintenant à d'autres opérations. Selon le promoteur, elle ne serait plus opérationnelle à des fins de stockage (M. Michel Rhéaume, séance du 31 août 1994, en soirée, p. 102).

B. l'expédition du combustible irradié vers d'autres sites de stockage

Ce scénario se heurte à plusieurs difficultés :

- aucun site national ou provincial n'a été prévu pour recevoir le combustible irradié provenant de plusieurs centrales ;
- la CCÉA n'accorde le permis de stockage temporaire que pour le combustible irradié produit sur place ;
- la politique actuelle des compagnies d'électricité du Canada concourt à garder le combustible irradié sur place ;
- aucun moyen courant de transport de combustible irradié n'est encore autorisé au Canada ;
- le coût d'une telle solution n'a pas encore été estimé.

C. d'autres options

Aux États-Unis, on a déjà procédé à un rapprochement des barres de combustible pour entasser une plus grande quantité de combustible irradié dans un même volume. Au Canada, différents arrangements de stockage ont été réalisés (document déposé A65). En audience publique, le promoteur a affirmé avoir examiné la possibilité d'un réarrangement des grappes de combustible dans la piscine. Toutefois, cette option entraînerait des problèmes de sûreté, serait coûteuse et ne ferait que retarder d'une année les besoins de stockage à sec (M. Louis Cloutier, séance du 31 août 1994, en après-midi, p. 124). Des précisions à ce sujet ont été apportées dans le document déposé A75. Elles font ressortir la nécessité de construire une structure autour de chaque pile de grappes pour respecter les considérations requises par la CCEA.

En ce qui concerne le stockage dans les puits, Hydro-Québec estime que l'expérience canadienne dans ce domaine n'a pas atteint un niveau commercial (M. Louis Cloutier, séance du 31 août 1994, en après-midi, p. 128).

D'autres options, telle l'expédition, pour retraitement, du combustible irradié, dans un centre national de stockage temporaire ou en France, ont été proposées durant l'audience publique. La commission les a jugées impraticables, car elles s'écartaient considérablement des façons de faire actuelles en matière de gestion du nucléaire au Canada, tant en matière de retraitement qu'en matière de transport outre-frontière.

Dans ces circonstances, la commission considère que la préférence accordée à une option de stockage à sec, spécialement développée pour du combustible provenant de la filière CANDU, est justifiée.

Les options de stockage existantes pour la filière CANDU

Le promoteur a évalué les options de stockage existantes pour la filière CANDU (Di6, p. 3-6), c'est-à-dire :

- le stockage en eau dans une nouvelle piscine ;
- le stockage à sec dans des silos ÉACL ;
- le stockage à sec dans des modules CANSTOR ;
- le stockage à sec dans des silos CIC.

Les principaux critères de sélection utilisés ont été résumés durant l'audience publique (M. Louis Cloutier, séance du 30 août 1994, en soirée, p. 62). Ce sont :

- la simplicité technique ;
- la protection de l'environnement, du public et du personnel ;
- la facilité d'implantation ;
- le coût de construction ;
- la superficie requise pour stocker le combustible ;
- la flexibilité future.

En fonction de ces critères, le promoteur a choisi le module CANSTOR comme principal moyen de stockage temporaire. Cependant, pour répondre au besoin de flexibilité, surtout au moment de la fin de la vie utile de la centrale, le promoteur a retenu le silo ÉACL comme moyen de stockage d'appoint.

La commission constate que, parmi les options canadiennes, les silos ÉACL et les modules CANSTOR constituent les meilleurs choix.

Les caractéristiques des deux systèmes de stockage proposés par le promoteur

Les silos ÉACL et les modules CANSTOR obéiraient à des critères de conception bien définis. La commission s'est intéressée à ceux-ci ainsi qu'aux procédures susceptibles d'en assurer le respect.

Les critères de conception

Selon le document déposé B9, les critères de conception exigés par la CCÉA, pour un système de stockage à sec, sont :

- la durée de l'intégrité structurelle d'au moins 50 ans ;
- un débit de *dose** inférieur à 25 Sv/h à 1 m des parois de béton ;
- aucune perte de blindage ;
- aucun rejet de contaminants radioactifs ;
- une résistance aux tremblements de terre et aux vents violents ;
- une sécurité physique du contenu des structures de stockage ;
- des garanties acceptables pour l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

En matière de radioprotection, Hydro-Québec exige deux critères de conception plus sévères que ceux de la CCÉA, à savoir :

- un débit de dose inférieur à 25 Sv/h à la surface même des parois ;
- un débit de dose inférieur à 2,5 Sv/h à la limite de la clôture du site d'entreposage (M. Michel Rhéaume, séance du 26 août 1994, en après-midi, p. 59).

L'analyse des documents déposés et des témoignages reçus a permis à la commission de faire les constatations suivantes :

- la CCÉA a autorisé l'utilisation des silos ÉACL à la centrale Gentilly 1, au Québec, et à la centrale Pointe-Lepreau, au Nouveau-Brunswick. Conséquemment, cela signifie que les silos satisferaient à l'ensemble des critères exigés par la CCÉA ;
- le module CANSTOR n'a pas encore franchi complètement l'étape de l'évaluation technique par la CCÉA ;
- pour éviter tout rejet de contaminants radioactifs, les systèmes de stockage retenus par Hydro-Québec utilisent trois barrières étanches, à savoir :
 - une gaine scellée en alliage de zirconium enrobant le combustible ;
 - un panier scellé en acier inoxydable, lequel reçoit les grappes de combustible ;
 - un cylindre scellé en acier dans lequel on place les paniers.

Fait à noter, dans un silo ÉACL, la paroi extérieure du cylindre en acier est recouverte de béton, tandis qu'une partie de la paroi extérieure de chaque cylindre d'un module CANSTOR est en contact direct avec l'air, d'où le risque d'oxydation. Pour pallier cet inconvénient, les parois intérieures et extérieures des cylindres de chaque module CANSTOR seraient galvanisées à chaud.

- En ce qui concerne le critère de débit de dose maximal à la surface des structures de confinement, l'expérience de la centrale Pointe-Lepreau, au Nouveau-Brunswick, indique bien que la dose à la surface des silos ÉACL, pour du combustible ayant séjourné sept années dans la piscine de stockage, est de 16 Sv/h (Di6, p. 3-26). Cette dose est inférieure à la dose de référence de 25 Sv/h fixée par Hydro-Québec. Pour les modules CANSTOR, les débits de dose estimés au contact des grilles de ventilation situées à 5 m du sol dépassent légèrement le débit de dose de conception (25 Sv/h). Une vérification expérimentale de ces calculs sera nécessaire avant de charger du combustible ayant refroidi 6, 7 ou 8 ans (document déposé A69, p. 56) ;

- Par ailleurs, Hydro-Québec a pris l'engagement suivant :

Lors du chargement du premier module, on se limitera à entreposer du combustible dont le refroidissement se situera entre huit et douze ans. Les débits de dose expérimentaux seront comparés avec ceux modélisés. Ces résultats serviront à calibrer le modèle et ainsi permettre de gérer ce paramètre lors du chargement des modules subséquents.

(Document déposé A75)

La commission estime que le silo ÉACL satisfait à tous les critères de conception exigés par la CCÉA. Quant au module, la conformité à ces mêmes critères doit être confirmée par des évaluations techniques menées par la CCÉA.

Hydro-Québec demande l'autorisation de pouvoir stocker du combustible ayant séjourné six années dans la piscine. En tenant compte de ce qui précède, la commission estime que cette demande est prématurée.

Après analyse, la commission considère que le silo ÉACL retenu par Hydro-Québec représente un mode de stockage expérimenté lorsqu'il abrite des combustibles ayant séjourné sept années dans la piscine. Par contre, le module constitue un mode de stockage nouveau et son utilisation éventuelle doit recevoir l'autorisation de la CCÉA laquelle, le cas échéant, devra préciser la durée minimale de séjour préalable du combustible dans la piscine.

La sécurité

La sécurité comprend l'ensemble des mesures qui doivent être prises pour empêcher des actions malveillantes visant, soit le vol du combustible irradié, soit la dispersion des substances radioactives qu'il contient. Une tentative de vol ou de détournement de combustible irradié pourrait être envisagée dans la mesure où un pays ou un groupe décidé voudraient récupérer le plutonium contenu dans le combustible irradié. À cette fin, de concert avec le ministère de la Sécurité publique, l'AIÉA, la CCÉA et Hydro-Québec mettent en application toutes les mesures de sécurité requises pour contrecarrer toute tentative de détournement de matériel irradié et assurer la sécurité matérielle du site de stockage.

Il apparaît aux yeux de la commission que les modules seraient, dans leur conception actuelle, d'une plus grande vulnérabilité que les silos.

La comparaison entre silos ÉACL et modules CANSTOR

Dans la présente section, la commission procède à une brève comparaison entre les silos ÉACL et les modules CANSTOR, à partir des éléments déjà analysés.

Selon le promoteur, les modules CANSTOR posséderaient trois avantages par rapport aux silos ÉACL :

- un coût plus réduit: 167 \$ par grappe au lieu de 194 \$;
- une superficie de stockage plus faible: 11 600 m² au lieu de 18 700 m²;
- une meilleure performance sur le plan de l'évacuation de la chaleur.

Par contre, selon la commission, les modules CANSTOR présenteraient les inconvénients suivants :

- ils n'ont pas encore fait leur preuve;
- la dose d'exposition au contact des sorties des conduits de ventilation serait estimée comme étant plus élevée que le critère de conception exigé pour du combustible irradié ayant séjourné moins de huit années dans la piscine;
- les ouvertures des conduits de ventilation nécessiteraient une plus grande attention;
- leur vulnérabilité potentielle serait plus élevée;
- ils demanderaient des fondations plus robustes.

Durant l'enquête, la commission a appris que le coût des modules serait plus élevé que prévu, à cause de la construction d'une fondation en béton armé de type caisson non prévue originellement (document déposé A74). De plus, les

caractéristiques techniques de cette fondation ne seraient pas encore arrêtées. La commission s'interroge donc sur les conséquences économiques de l'ajout de cette fondation et de son impact sur le concept technique même, particulièrement si l'analyse des sols nécessitait de changer le site initialement prévu dans la zone protégée.

Considérant l'impact potentiel des incertitudes qui subsistent quant aux fondations requises pour asseoir les modules CANSTOR et à la capacité portante du site initial, la commission considère leur avantage économique comme précaire. Par ailleurs, les autres avantages ne lui paraissent pas significatifs. Enfin, les silos représentent une technologie classique, parvenue à maturité, moins vulnérable, et plus simple d'inspection que les modules.

En conséquence, la commission considère que, dans l'état actuel du dossier, le choix du module ne saurait être considéré comme définitif. Elle recommande que les incertitudes qui persistent sur cette option soient levées quant au coût réel des modules, quant au caractère approprié du choix du site par rapport aux nouvelles contraintes et quant au caractère sécuritaire du nouveau design à la satisfaction de la CCÉA, le tout avant que le gouvernement puisse donner son aval.

Chapitre 5 **Les risques radiologiques**

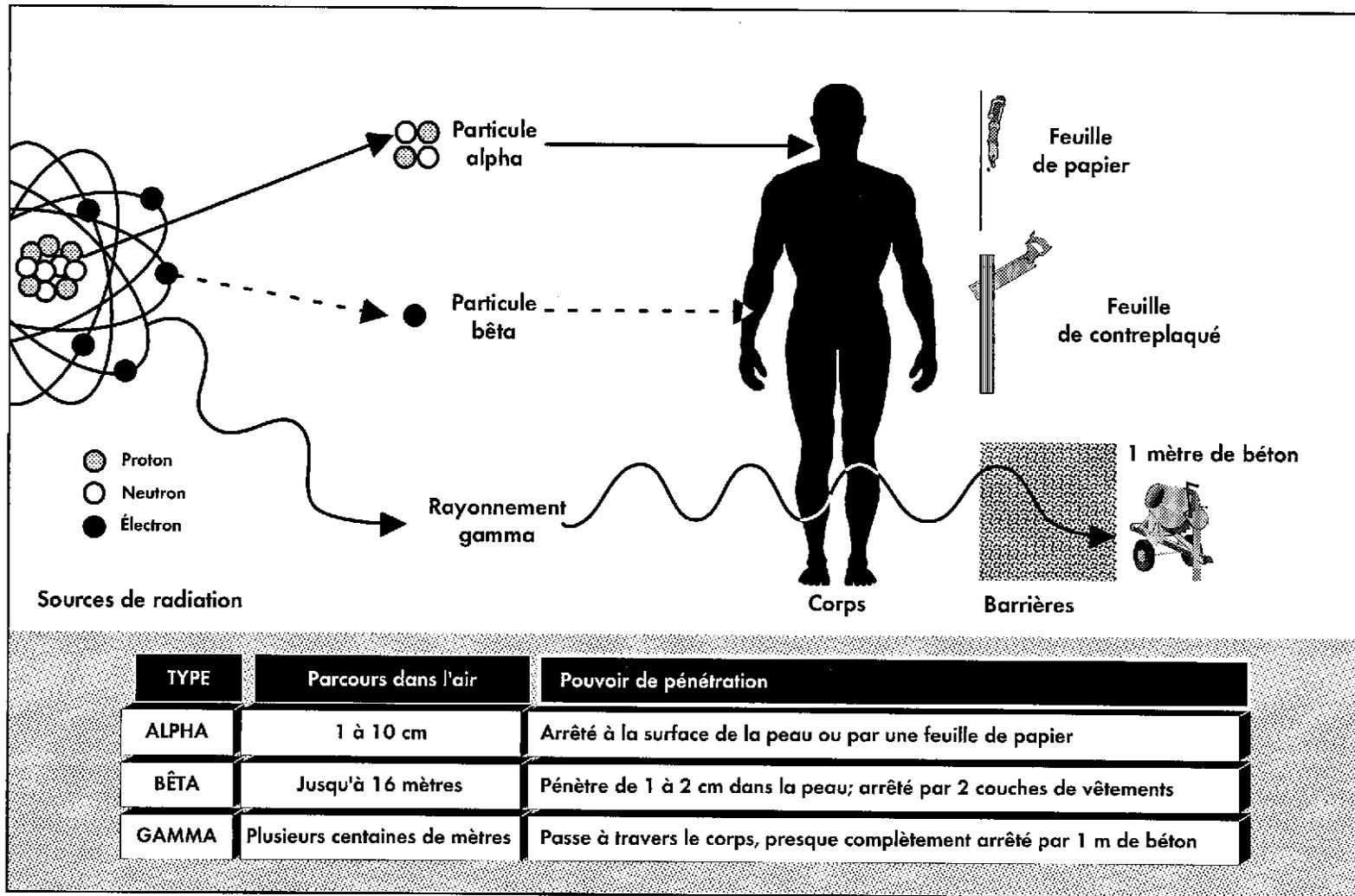
Le présent chapitre débute par un bref exposé sur la nature et les effets de la radioactivité. C'est ainsi que les notions de dose d'exposition et de risque radiologique y seront définies. Par la suite, les principes en matière de radioprotection permettront d'introduire les normes de rejets dans l'environnement et celles liées à la santé des personnes.

La deuxième partie du chapitre porte sur les risques associés au projet, autant pour les travailleurs que pour la population. Pour mettre les résultats de l'analyse en perspective, les doses d'exposition calculées seront comparées aux valeurs correspondantes provenant de la centrale nucléaire ainsi qu'au bruit de fond, c'est-à-dire aux radiations du milieu. Cette comparaison sera effectuée de façon quantitative dans le cas du fonctionnement normal. Faute de repères précis, elle le sera de façon qualitative dans le cas des accidents.

La radioactivité et les effets radiologiques

La radioactivité

L'ensemble des composés chimiques trouvés dans la nature sont formés à partir de 92 éléments fondamentaux, le plus léger étant l'hydrogène et le plus lourd, l'uranium. La plupart des éléments se présentent sous forme stable. Les éléments instables sont appelés éléments radioactifs ou radioéléments. Ils se désintègrent en émettant des rayonnements alpha, bêta ou gamma. Les particules alpha, chargées positivement, sont des noyaux d'hélium, les particules bêta, chargées négativement, sont des électrons et les rayons gamma, neutres, sont des ondes électromagnétiques (figure 8).

Figure 8 Les trois types de radiation et leur pouvoir de pénétration

Sources : adaptée d'Hydro-Québec, 1992 et document déposé B21, p. 1.

Un radioélément est caractérisé par :

- la nature de son rayonnement ;
- son activité, c'est-à-dire le nombre de *désintégrations** par seconde ;
- sa *demi-vie**, c'est-à-dire le temps après lequel il ne reste que 50% de sa quantité initiale ;
- l'énergie de son rayonnement.

L'activité se mesure en *Becquerel** (Bq). Un Becquerel équivaut à une désintégration par seconde. La demi-vie des éléments radioactifs varie entre des valeurs extrêmes. À titre d'exemple, elle est de 0,00016 seconde pour le polonium-214, de 12,3 années pour le tritium, une variété lourde de l'hydrogène, et de 4,5 milliards d'années pour l'uranium-238.

La notion de dose

Les rayonnements émis sont freinés et leur énergie est absorbée par la matière qui les entoure. La distance parcourue peut être plus ou moins longue selon la nature du rayonnement et la nature du milieu traversé. Ainsi, une particule alpha peut être arrêtée par une feuille de papier, une particule bêta par une feuille de contreplaqué, tandis qu'un rayon gamma est pratiquement retenu par un mètre de béton (figure 8). Lors des collisions avec les atomes du milieu, les rayonnements cèdent leur énergie à la matière traversée. La quantité d'énergie absorbée est mesurée en *Gray** (Gy) ou *milliGray* (1 mGy = 1/1 000 de Gy).

L'effet d'un rayonnement sur un organisme vivant dépend de l'énergie absorbée, de la nature du rayonnement et de celle de l'organe. Un facteur de pondération physique, qui varie entre 1, pour les particules bêta et les rayons gamma, et 20, pour les particules alpha, tient compte de la nature du rayonnement. Un facteur de pondération biologique, variable d'un organe à l'autre (0,011, pour la peau, mais 0,20, pour les gonades et 1, si l'organisme entier est irradié), tient compte de la nature de l'organe. Le produit de l'énergie absorbée par les deux facteurs de pondération définit la dose efficace. La dose efficace se mesure en *Sievert** (Sv), *milliSievert**, mSv (1/1 000 Sv) ou

microSievert^{*}, μSv (1/1000000 Sv). Si un radioélément, tel que le strontium-90 ou le césium-137, pénètre dans l'organisme et se fixe sur un organe, il faut tenir compte du temps qu'il résidera dans l'organisme pour calculer sa contribution à la dose d'exposition totale à laquelle un individu est soumis. Cette contribution constitue la dose engagée.

Finalement, on définit la *dose collective*^{*} comme étant la somme des doses reçues par chaque membre d'une collectivité exposée aux rayonnements. La dose collective se mesure en personne-Sievert.

Les sources de rayonnement

La radioactivité provient de nombreuses sources tant naturelles qu'artificielles. Les sources naturelles sont les rayons cosmiques, le gaz radon qui se dégage du sol, l'uranium et autres éléments radioactifs se trouvant dans l'écorce terrestre ou, encore, dans les matériaux de construction. De plus, certains éléments, tel le potassium-40, sont présents dans toutes les cellules. Les sources artificielles sont d'origine médicale (rayons X et traceurs radioactifs), industrielle (irradiateurs), énergétique (l'extraction et le traitement de l'uranium, centrales nucléaires) ou de produits de consommation (détecteur de fumée, téléviseur).

Le tableau 5 présente les sources de rayonnement pour la population américaine: 82% des doses efficaces proviennent de la nature, 18%, des services dont la médecine, et moins de 0,12%, d'autres sources incluant l'énergie nucléaire.

Les doses à la population occasionnées par le fonctionnement de la centrale Gentilly 2 seraient, tout au plus, de 0,017 milliSievert par année (mSv/a). Lors de l'exploitation des réacteurs CANDU, il y a émission de certaines matières radioactives. Il s'agit de faibles quantités de tritium, de *gaz rares*^{*}, d'iode-131, d'aérosols (Sr-90) et de carbone-14 (document déposé A25).

Pour fins de comparaison, une personne vivant pendant un an à proximité d'une centrale nucléaire canadienne recevrait une dose de rayonnement moindre que celle émanant d'une radiographie pulmonaire (0,1 mSv) (document déposé B10).

Tableau 5 Doses efficaces moyennes par année

Source de radiation	Dose efficace annuelle	
	mSv/a	%
Naturelle		
Radon	2,0	55
Cosmique	0,3	8,0
Croûte terrestre	0,3	8,0
Interne au corps humain	0,4	11
Total partiel: origine naturelle	3,0	82
Artificielle		
Rayons X médicaux	0,4	11
Médecine nucléaire	0,1	4,0
Produits de consommation	0,1	3,0
Sources non médicales	< 0,01	< 0,03
Exposition professionnelle	< 0,01	< 0,03
Cycle du combustible nucléaire	< 0,01	< 0,03
Retombées radioactives	< 0,01	< 0,03
Total partiel: origine artificielle	0,6	18
Total global: origine naturelle et artificielle	3,6	100

Source: BEIR V, p. 18.

Les effets des rayonnements

Les êtres humains sont constamment exposés aux radiations ionisantes sans que leurs sens n'en décèlent la présence. Toutefois, les radiations ne sont pas sans effets sur les organismes vivants. Lorsque les rayonnements ionisants pénètrent les tissus vivants, les ions créés peuvent modifier la structure des composantes chimiques des cellules vivantes. L'absorption d'une quantité

suffisante de rayonnement peut transformer ou détruire la cellule. Les tissus humains ont la capacité de se régénérer mais, dans certains cas, ces transformations cellulaires peuvent devenir cancéreuses. Les radiations peuvent aussi causer des anomalies génétiques ou des malformations congénitales.

Les effets biologiques de l'irradiation sur les cellules se répartissent en deux catégories :

- les effets qui se produisent systématiquement lorsque l'organisme est soumis à une dose de rayonnement suffisante pour dépasser un certain seuil ;
- les effets dont l'apparition n'est pas liée à une dose précise, mais dont la probabilité d'avoir un effet augmente avec la dose.

Les premiers se manifestent à court terme et les seconds, à long terme.

Ainsi, les fortes doses absorbées d'un seul coup ont des effets directs et prévisibles pouvant varier de la nausée au décès (tableau 6). Des doses suffisamment fortes, absorbées régulièrement sur une longue période de temps, ont aussi des effets directs et perceptibles. À titre d'exemple, le rougissement de la peau est perçu comme étant l'effet d'un traitement de radiothérapie prolongé. Les effets directs et prévisibles nécessitant toutefois que la dose dépasse un certain seuil sont directement proportionnels à la dose absorbée et à la durée d'exposition. Par analogie, l'exposition au soleil donne des brûlures inévitables à une certaine dose et les plus fortes doses peuvent même entraîner la mort par insolation. La séquence des effets de l'irradiation d'une cellule est présentée à la figure 9.

Les faibles doses peuvent aussi avoir des conséquences graves sur la santé puisque, en principe, une radiation peut, dans certaines circonstances, altérer des molécules comme l'ADN ou modifier certains gènes. Les cancers sont des effets souvent mentionnés. Une cellule sexuelle peut être altérée et transmettre des effets héréditaires qui se manifesteront dans la descendance. Également, certains effets peuvent apparaître chez des enfants à la suite d'une exposition du fœtus à un certain moment de la grossesse de la mère. Dans ce dernier cas, les effets les plus probables peuvent être la leucémie et le retard mental (AIÉA, Bulletin 2/1994, p. 4).

Tableau 6 Effets des radiations sur l'organisme humain

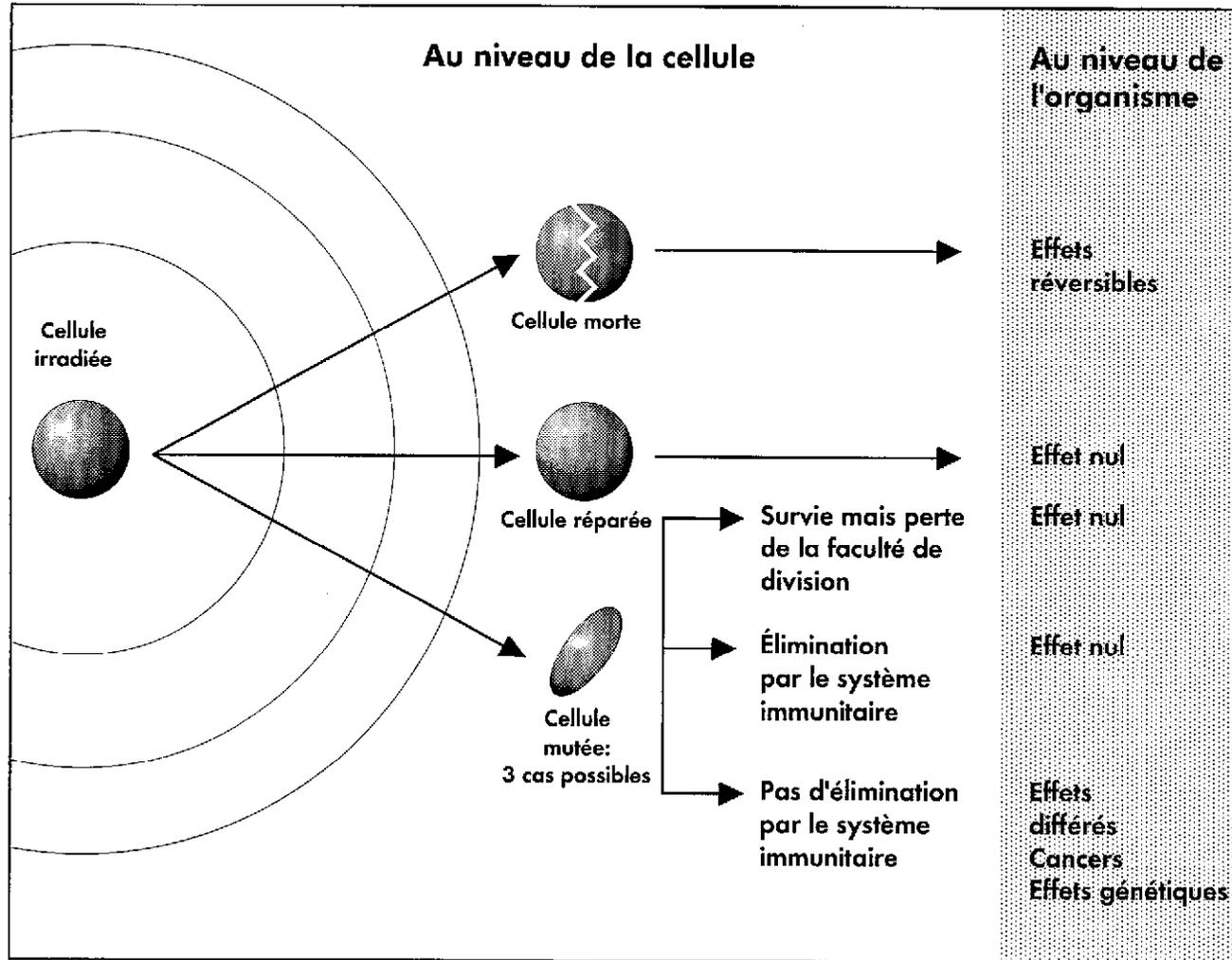
Doses instantanées au corps entier	Effets sur l'organisme
150 mSv	Premiers effets physiologiques décelables
250-1 000 mSv	Modifications de la formule sanguine
1 000-3 000 mSv	Nausées, vomissements, faiblesses
4 500 mSv	50% des personnes exposées décèdent
10 000 mSv	La mort en quelques semaines

Sources: documents déposés B21, p. 7 et B10, p. 3.

Le risque de contracter un cancer mortel est estimé à 5/100 000 par milliSievert. Cela veut dire que, dans une population de 100 000 personnes, si chacune était exposée à une dose de 1 mSv, il y aurait 5 décès additionnels attribuables au cancer. Ce chiffre provient de l'observation du taux de mortalité des habitants de Hiroshima et de Nagasaki. En réalité, les effets mortels des radiations n'ont pas été observés pour des doses inférieures à 50 mSv (CIPR Publication 60, p. 16). Il a été jugé plus prudent, cependant, de poser le postulat suivant: en radioprotection, ces effets subsistent même à des doses plus faibles.

Pour tenir compte, outre des cancers, de l'ensemble des effets des radiations, la CIPR définit un risque radiobiologique global deux fois plus élevé: 10/100 000, soit 1/10 000 par mSv. Hydro-Québec utilise cette valeur dans ses estimations de risques (D11, p. 9-2).

Figure 9 Les conséquences de l'irradiation sur une cellule et sur l'organisme



Les conséquences de l'irradiation sur l'organisme dépendent de plusieurs facteurs comme le type de rayonnement, la dose absorbée et la durée de l'exposition.

Les effets biologiques de l'irradiation de l'organisme se répartissent quant à eux en deux catégories : ceux qui se produisent systématiquement lorsque l'organisme est soumis à une certaine dose de rayonnement (effets réversibles) et les effets dont l'apparition n'est pas liée à une dose précise (effets différés).

Les normes de radioprotection

Les principes en radioprotection

La gestion des risques radiologiques s'appuie sur trois principes fondamentaux :

- **la justification**: aucune pratique ne doit être adoptée à moins que son introduction ne produise un bénéfice net positif;
- **la limitation**: toutes les expositions doivent être maintenues au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs socioéconomiques;
- **le contrôle**: les doses reçues ne doivent pas dépasser les limites fixées.

Les normes de la Commission de contrôle de l'énergie atomique

Au Canada, c'est la Commission de contrôle de l'énergie atomique qui fixe les *doses maximales admissibles** (DMA) des travailleurs et du public (tableau 7). Ces normes sont basées sur les recommandations faites par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR), organisme scientifique non gouvernemental fondé en 1928. Ses plus récentes recommandations ont été publiées en 1990 (Publication 60, Annales de la CIPR, vol. 21, n^{os} 1-3) et servent de fondement aux doses maximales admissibles. L'exposition maximale proposée par la CIPR est définie comme étant celle devant éviter de provoquer des effets immédiats et de dépasser les limites acceptables pour ce qui est des risques d'effets à long terme.

Les recommandations tiennent compte de l'observation faite sur trois générations des survivants d'Hiroshima et de Nagasaki, et d'expérimentations sur des animaux en laboratoire. Elles sont aussi fondées sur l'observation de personnes irradiées au travail. Les normes sont révisées périodiquement à la lumière des nouvelles connaissances en la matière.

La proposition de réviser les normes à la baisse provient de la CIPR. Elle découle des réévaluations des doses de radiations auxquelles ont été exposées les victimes japonaises et d'une redéfinition du risque radiologique. Pour avoir force légale, les propositions doivent être approuvées par les autorités réglementaires de chaque pays.

Tableau 7 Doses maximales admissibles aux personnes

Catégories de personnes		Normes	
		Règlement actuel	Projet de règlement
Travailleur	Limite annuelle	50 mSv	50 mSv
	Limite trimestrielle	30 mSv	aucune
	Moyenne sur 5 ans	–	20 mSv
Public	Limite annuelle	5 mSv	1 mSv
Travailleuse enceinte	Après la 8 ^e semaine	10 mSv	2 mSv

Sources: adapté des documents déposés A5, p. 7 et A7, p. 2.

Dans son analyse des risques, Hydro-Québec a retenu les nouvelles normes proposées par la CCÉA (projet de règlement) pour les doses maximales admissibles. Par contre, elle estime que certaines exigences de la CCÉA relatives aux travailleurs risquent d'entraîner quelques problèmes de gestion. Ces exigences laissent entendre également que l'obligation éventuelle d'une travailleuse enceinte de déclarer sa grossesse pour éviter le dépassement des nouvelles doses proposées, risque d'entrer en conflit avec la charte des droits de la personne (document déposé A7).

Au-delà des normes et conformément au principe de la limitation des expositions, les règlements de la CCÉA obligent les titulaires de permis et les employeurs «à déterminer et à appliquer des mesures visant à maintenir les doses des travailleurs et du public au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA - de l'anglais *As Low As Reasonably Achievable*)» (document déposé B18, p. 1).

La mise en pratique du principe ALARA représente un moyen puissant pour faire diminuer les doses d'exposition nettement en dessous des normes. Elle exige un jugement basé sur des calculs coûts-bénéfices et sur des

considérations sociales pour déterminer les limites qu'il est raisonnablement possible d'atteindre. La CCÉA propose de considérer les expositions comme conformes à l'exigence ALARA si les critères suivants sont respectés :

- la dose individuelle aux travailleurs ne dépasse pas 1 mSv/a ;
- la dose individuelle du public ne dépasse pas 0,050 mS/a ;
- la dose collective annuelle (travailleurs et public) ne dépasse pas 1 personne-Sv.

(Document déposé B18)

Les limites des rejets à l'environnement

Afin de protéger l'environnement et, par le fait même, le public, la centrale est soumise à des normes relatives aux effluents liquides et aux émissions gazeuses appelées : limites opérationnelles dérivées (LOD). Il s'agit de restrictions relatives aux rejets de radioéléments dans les effluents liquides et les émissions gazeuses. À partir d'un modèle de transfert environnemental tenant compte des trajets possibles des radioéléments dans l'air, dans le sol et dans la chaîne alimentaire, il est possible de calculer, pour chaque radioélément, les limites de rejets qui, si elles étaient maintenues toute l'année, donneraient à l'individu le plus exposé de la population la dose maximale admissible telle que la CCÉA la définit.

Le tableau 8 donne quelques LOD. Du point de vue de la surveillance du fonctionnement d'une centrale nucléaire, il importe de comparer les taux de rejets de substances radioactives de la centrale avec les LOD. Si les taux mesurés sont inférieurs aux limites calculées, les taux rejetés sont considérés comme sécuritaires. Sinon, l'exploitant doit prendre des mesures correctrices. Depuis le début de l'exploitation de la centrale Gentilly 2, le niveau des rejets enregistrés se serait toujours situé en deçà de l'objectif d'exploitation qui est de 1 % de la LOD (document déposé A25).

En association avec les LOD, on définit aussi les concentrations maximales admissibles qui correspondent aux concentrations maximales dans l'air, dans l'eau ou dans les aliments, d'un radioélément qui donnerait à un individu la dose maximale admissible. Les concentrations maximales admissibles se mesurent en Becquerel par mètre cube (Bq/m³), en Becquerel par litre (Bq/l) ou en Becquerel par kilogramme (Bq/kg).

Tableau 8 Quelques limites opérationnelles dérivées

Radioélément	Rejets aériens (Bq/semaine)	Rejets liquides (Bq/mois)
Aérosols	$3,7 \times 10^{10}$	NA
Gaz rares	$3,2 \times 10^{15}$	NA
Iode-131	$2,5 \times 10^{10}$	$1,5 \times 10^{13}$
Tritium-3	$8,5 \times 10^{15}$	$1,0 \times 10^{17}$
Carbone-14	$1,7 \times 10^{13}$	$8,6 \times 10^{12}$
Césium-137	NA	$6,2 \times 10^{11}$
Strontium-90	NA	$7,2 \times 10^{11}$
Cobalt-60	NA	$2,1 \times 10^{12}$

NA : non applicable

Source: adapté du document déposé A25, p. 3 et 5.

Les niveaux d'intervention

En cas d'accident grave nécessitant la mise en application d'un plan d'urgence, les autorités commandent leurs actions en fonction des doses qu'elles peuvent éviter à la population (dose évitable). Ainsi, des actions à court terme (tableau 9), tels le confinement dans les habitations, la distribution de capsules d'iode ou l'évacuation, sont mises en application en fonction des doses. En outre, des actions à long terme, tel le relogement temporaire ou permanent, sont précisées. Le Plan d'urgence de la centrale Gentilly 2 intègre ce type de mesure visant à éviter de respirer de l'air contaminé ou de consommer des aliments contaminés. Il existe des directives internationales relatives au retrait et au remplacement de denrées alimentaires contaminées adaptées aux adultes et aux nourrissons (Bulletin AIEA, vol. 36, n° 2, 1994, p. 10).

Tableau 9 Mesures de protection d'urgence

Dose évitable	
Actions à court terme	
Confinement dans les habitations	10 mSv pendant deux jours au maximum
Distribution de capsules d'iode	100 mSv (engagement de dose absorbée à la thyroïde)
Évacuation	50 mSv pendant une semaine au maximum
Actions à long terme	
Début du relogement temporaire	30 mSv en un mois
Fin du relogement temporaire	10 mSv en un mois
Relogement permanent éventuel	1Sv sur toute la vie

Source: Bulletin AIEA, vol. 36, n° 2, 1994, p. 10.

L'évaluation des risques radiologiques

La méthode utilisée par Hydro-Québec

Hydro-Québec juge acceptable un risque radiologique dans la mesure où l'une des deux conditions suivantes est respectée (Di6, p. 9-3):

- la dose pour un scénario d'exposition est égale ou inférieure à 1 mSv/a pour un membre du public;
- la probabilité du scénario d'exposition est inférieure ou égale à un millionième par année.

Dans son mémoire, la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs critique cette approche en notant d'abord que «le critère de 1 mSv/a [...] s'applique à l'ensemble des activités humaines générant une

exposition supplémentaire pour la population [...]» et pas seulement au site de stockage (mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francis, p. 9). En effet, en audience publique, le représentant de la CCÉA a confirmé que le critère de 1 mSv/a s'appliquait à l'ensemble des activités résultant de l'exploitation de la centrale Gentilly 2.

La Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francis considère aussi qu'il faudrait poursuivre l'analyse des accidents jusqu'à au moins une probabilité d'un dix millionième «[...] ce qui donnerait une marge d'assurance pour l'incertitude reliée à ce genre de calcul [...]» (mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francis, p. 12). Pour sa part, la CCÉA a précisé que l'approche d'Hydro-Québec relative aux accidents ayant une probabilité d'occurrence inférieure à un millionième par année, était acceptable (M. André Joyal, séance du 26 août 1994, en soirée, p. 118).

Nonobstant cette argumentation, la commission estime que la CCÉA pourrait examiner la proposition de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francis relative à l'analyse des accidents jusqu'à une probabilité d'un dix millionième.

L'analyse des risques liés au stockage à sec

Hydro-Québec a d'abord identifié les risques liés au stockage à sec en les plaçant dans quatre catégories (Di6, p. 9-3 à 9-13):

- les activités de construction;
- les activités d'exploitation;
- les catastrophes naturelles;
- les activités humaines.

Hydro-Québec analyse ensuite chacun des risques en déterminant la dose d'exposition aux travailleurs et aux membres les plus exposés de la population, situés au-delà de la zone d'exclusion de la centrale (à 700 m du site prévu pour le stockage) et, dans certains cas, en établissant la probabilité de l'événement.

Les risques pour les travailleurs

Durant l'érection des installations, le débit de dose attribuable à la présence des installations de stockage est estimé à $4 \mu\text{Sv/h}$ à une distance de 10 m pour les travailleurs du chantier. Afin de maîtriser le niveau de dose auquel ces employés sont soumis, Hydro-Québec s'est engagée à les inclure dans le groupe des travailleurs sous rayonnement. Cela signifie que les travailleurs en chantier seront formés en matière de radioprotection et que leurs doses d'exposition seront mesurées.

La commission a noté qu'à la centrale Pointe-Lepreau, la Commission de l'énergie électrique du Nouveau-Brunswick s'est donné, comme règle de sécurité opérationnelle, de ne pas dépasser un débit de dose de $10 \mu\text{Sv/h}$ pour les travailleurs devant ériger les silos (document déposé A14). Pour respecter cette règle, il suffisait de maintenir les travailleurs à une distance d'au moins quatre mètres des silos, ou bien de placer une rangée de silos vides entre les silos en construction et les silos en voie de remplissage (document déposé A14). Par la suite, la Commission de l'énergie électrique du Nouveau-Brunswick a décidé, pour des raisons d'économie, d'installer deux rangées de silos vides (M^{me} Simone Godin, séance du 30 août 1994, en soirée, p. 78).

Du côté d'Hydro-Québec, le sujet n'est pas explicitement traité, mais le calendrier des travaux de construction prévoit la mise en place, dès la première année, d'un seul module CANSTOR ou de 30 silos ÉACL (Di6, p. 3-57). Si le nombre de silos à construire permet l'agencement d'un écran de protection pour les travailleurs du chantier, la situation semble différente dans le cas des modules. Même si la distance entre les modules est plus élevée qu'entre les silos, seul un calcul plus précis des débits de dose permettra de décider de la nécessité d'ajouter, ou non, un écran de protection.

Durant les activités d'exploitation normales (manutention et transfert du combustible irradié), l'irradiation la plus forte pourrait se produire lors du chargement d'une grappe dans un module CANSTOR. En audience publique, le porte-parole d'Hydro-Québec a affirmé qu'étant donné l'espace disponible sur la plate-forme d'un module, l'opérateur avait la possibilité de s'éloigner de l'ouverture. Il a précisé également que, comme conséquence, le niveau des débits de dose auquel cet opérateur pourrait être exposé serait acceptable (M. Michel Rhéaume, séance du 30 août 1994, en soirée, p. 131).

La commission constate que, pour les travailleurs en régime normal, les seules opérations à risque sont l'érection des structures de stockage et le chargement des paniers dans ces structures. Elle note qu'Hydro-Québec s'est engagée à considérer les travailleurs en chantier comme des travailleurs sous rayonnement et entend leur appliquer les mêmes règles de radioprotection que celles adoptées pour les travailleurs de la centrale Gentilly 2. Elle note aussi que lors du programme de mise en service, un spécialiste en radioprotection effectuera les mesures de doses réelles aux différents postes de travail pour s'assurer que ces doses sont conformes aux prévisions ou pour proposer, si nécessaire, des mesures d'atténuation (M. Michel Rhéaume, séance du 1^{er} septembre 1994, en soirée, p. 43). Finalement, la commission observe que des moyens existent pour minimiser les doses d'exposition pour les opérations les plus risquées.

La commission estime qu'en régime normal, le risque radiologique pour les travailleurs serait très faible, qu'il pourrait être maîtrisé par les moyens habituels de radioprotection développés à la centrale Gentilly 2 et qu'en cas de nécessité, il pourrait être réduit davantage.

En ce qui concerne la dose collective, c'est-à-dire la somme des doses subies par l'ensemble des travailleurs associés à la construction et au fonctionnement du site de stockage, elle serait au maximum de 0,52 personne-Sievert pour une durée de vie utile de 30 ans de la centrale Gentilly 2 (Di11, p. 35), soit l'équivalent de 0,017 personne-Sievert par année.

La commission constate que cette dose est négligeable par rapport à la moyenne annuelle de la dose collective provenant du fonctionnement de la centrale qui est de 0,8 personne-Sievert par année pour les 10 dernières années (document déposé A53).

Quant aux risques provenant d'accidents, le pire accident à survenir serait la perte du blindage entourant un panier de combustible. À une distance d'un mètre d'un panier non blindé, le débit de dose attendu serait de 2 Sv/h et un opérateur aurait 90 secondes pour s'éloigner à 100 mètres du panier avant de dépasser la dose maximale admissible pour les travailleurs sous rayonnement (Di9, p. 98).

La commission estime que les accidents pouvant survenir durant les diverses étapes du cheminement du combustible n'entraîneraient pas, pour les travailleurs, de risques radiologiques plus élevés que ceux rencontrés durant le fonctionnement de la centrale Gentilly 2.

Les conséquences de ces accidents pourraient être traitées selon les procédures établies pour les accidents en centrale.

Les risques pour la population

En fonctionnement normal de la centrale, Hydro-Québec considère que le projet de stockage n'engendrerait aucun risque radiologique détectable pour les membres les plus exposés de la population environnante (Di11, p. 27).

Les accidents les plus sévères pourraient entraîner, soit une perte de blindage, soit une rupture simultanée de deux barrières de protection entourant le combustible. Le premier cas se produirait lorsqu'un panier rempli de grappes resterait sans protection à la suite d'une mauvaise manipulation ou d'une défaillance mécanique. Le deuxième cas surviendrait à la suite d'un bris de panier sous l'effet d'un choc et si celui-ci était accompagné d'une rupture des gaines du combustible. Dans le premier cas, on aurait un débit de dose de $0,1 \mu\text{Sv/h}$ (Di11, p. 98) tandis que, dans le deuxième cas, la dose maximale serait de $1 \mu\text{Sv}$ (Di6, p. 9-5).

Le tableau 10 donne les doses d'exposition, en mSv, pour la série complète d'accidents provenant de différents types de chute. Ces doses ont été calculées pour une personne située à la périphérie de la zone d'exclusion.

Le pire accident imaginable serait celui qui causerait la défaillance simultanée des trois barrières de confinement (gaine, panier et cylindre). Dans ce cas, la totalité des produits radioactifs gazeux disponibles (tritium et krypton) s'échapperait, ce qui donnerait les doses maximales suivantes (Di6, p. 9-15):

- pour un silo ÉACL: $0,012 \text{ mSv}$;
- pour un module CANSTOR: $0,260 \text{ mSv}$.

Ces doses restent inférieures à la norme annuelle de 1 mSv .

Tableau 10 Doses maximales d'exposition à la population

Type d'accident	Dose d'exposition (en mSv)
Chute d'une grappe	0,000 007
Chute d'un plateau de grappes	0,000 180
Chute d'un panier:	
• dans la piscine	0,000 440
• dans le bâtiment	0,001 300
• pendant le transfert	0,001 (max)
• à l'aire de stockage	0,001 (max)
Chute d'un château de transfert	<0,01

Sources: Di11, p. 47 et Di6, p. 9-15.

Pour ce qui est des accidents naturels ou humains, mais provenant de l'extérieur du site, la probabilité ou les conséquences ont été jugées négligeables. L'inondation est traitée de la façon suivante: le niveau d'élévation du site de stockage serait supérieur au niveau d'inondation décennellaire (une fois toutes les 10 000 années) du fleuve Saint-Laurent (document déposé A67). De toute façon, les conséquences radiologiques de l'inondation seraient négligeables. La probabilité d'un séisme, d'une tornade catastrophique, d'un écrasement d'avion ou celle d'un impact occasionné par un projectile provenant de la turbine de Gentilly 2 serait inférieure à une chance sur un million par année. De plus, la probabilité d'accidents de circulation sur le site même de la centrale n'est pas significative, tandis que les effets de la foudre et ceux provenant des industries avoisinantes seraient nuls. Finalement, un glissement de terrain est jugé hautement improbable.

Après avoir examiné l'ensemble du dossier, la commission retient les considérations suivantes:

- en régime de fonctionnement normal, le risque pour la population serait extrêmement faible;
- la liste des accidents considérés semble exhaustive;

- les accidents de manutention pouvant mener à la perte de blindage des grappes de combustible risqueraient peu d'entraîner des doses significatives à la population, compte tenu des effets réducteurs de la distance entre le site de stockage et le périmètre de la zone d'exclusion;
- les accidents menant à la dispersion des substances radioactives volatiles ne pourraient entraîner des doses significatives à la population en raison de la quantité limitée de ces substances;
- aucun accident pouvant mener à la dispersion des substances radioactives solides ne paraît vraisemblable;
- la probabilité d'un écrasement d'avion sur le site de stockage pourrait s'accroître avec l'augmentation du trafic;
- les autres scénarios d'accidents ne sembleraient pas poser de risques radiologiques.

La comparaison entre les risques du projet de stockage et ceux de la centrale nucléaire

Normalement, le seul risque radiologique qui proviendrait du site de stockage est occasionné par les rayonnements gamma (irradiation externe). Le débit de dose de cette irradiation décroît rapidement avec la distance. Il a été calculé comme étant inférieur à 0,0035 mSv/a au périmètre de la zone d'exclusion (Di11, p. 98).

Par comparaison, le débit de dose provenant de l'ensemble des substances radioactives issu de la centrale Gentilly 2, qu'il s'agisse d'émissions atmosphériques ou de rejets liquides, a été estimé comme étant égal à 0,0171 mSv/a (en 1993) pour la personne du public la plus exposée (document déposé A25). Celui qui proviendrait du site de stockage serait de 0,0035 mSv/a, comme il a été vu. Ainsi, la dose d'exposition totale (centrale + aire de stockage) serait de 0,0206 mSv/a, soit une quantité 100 fois plus faible que le bruit de fond naturel moyen estimé à 2 mSv/a (mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, p. 8) et 50 fois plus faible que la nouvelle norme proposée par la CCÉA

(1 mSv/a). La valeur de 0,0206 mSv/a est même inférieure à la limite proposée par la CCÉA (0,050 mSv/a) dans l'application des mesures d'atténuation pouvant dériver de l'utilisation du principe ALARA. Ces résultats sont résumés dans le tableau 11.

Tableau 11 Doses d'exposition, normes et limite ALARA

Origine/situation	Dose d'exposition (mSv/a)
Centrale Gentilly 2	0,0171
Projet de stockage	0,0035
Somme des deux	0,0206
Limite d'application du principe ALARA	0,0500
Norme proposée par la CCÉA	1,0
Norme en vigueur	5,0
Bruit de fond naturel	2,0

Sources: Documents déposés A25, B18, p. 3, Di11, p. 98 et mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, p. 8.

Au cours de l'audience publique, différentes questions ont été soulevées en ce qui concerne le tritium produit en plus grande quantité par la filière CANDU à cause de l'effet des neutrons sur l'eau lourde. D'une part, certains participants se sont interrogés sur le rôle possible du tritium dans l'apparition des malformations congénitales observées à Gentilly. D'autre part, d'autres ont attiré l'attention des commissaires sur un projet provenant d'un comité avisé environnemental en Ontario (ACES) visant à abaisser immédiatement la concentration maximale admissible du tritium dans les effluents liquides de 7 000 Bq/l à 100 Bq/l, pour atteindre éventuellement une valeur de 20 Bq/l. La commission a constaté que la part du tritium dans l'ensemble des rejets radioactifs était faible (0,7 %) et que le tritium rejeté par la centrale constituait 1 % du tritium provenant des retombées atmosphériques des essais nucléaires (document déposé B105). Pour sa part, la CCÉA ne semble pas disposée à

modifier en conséquence les normes relatives au tritium (document déposé B105).

Il reste à comparer les doses éventuelles provenant d'accidents hypothétiques, de faible probabilité, mais à conséquences élevées. Dans le cas des silos ÉACL et des modules CANSTOR, il a été vu que les doses d'exposition, dans la pire situation imaginable, resteraient faibles (0,26 mSv dans le cas de la défaillance complète d'un module). Dans le cas d'une centrale nucléaire, on ne se reporterait plus aux pires accidents imaginables, mais plutôt à des scénarios vraisemblables, compte tenu de leur probabilité d'occurrence.

Dans le cas de la centrale nucléaire, il est difficile d'avancer un chiffre précis sur la probabilité d'accidents hypothétiques à conséquences catastrophiques. D'une part, l'opinion des experts varie à ce sujet; d'autre part, la CCÉA ne se prononce pas. En effet, l'ensemble de ses règlements vise précisément à empêcher un tel accident. Devant cette situation, la commission se considère comme satisfaite du fait que la CCÉA a pris des mesures pour s'assurer que des événements ayant mené à des accidents comme ceux de Three Miles Island et Tchernobyl n'ont pas été négligés dans l'analyse de sûreté des centrales nucléaires canadiennes (AECB, INFO-0010, 1990 et CCÉA, INFO-0234-1(F), 1990).

Un certain nombre d'incidents ayant eu lieu dans les centrales nucléaires en général et à Gentilly 2, en particulier, a été porté à l'attention de la commission (document déposé B60 et mémoire de Greenpeace Québec). Pour certains, ces incidents témoigneraient du caractère risqué de l'exploitation des centrales nucléaires en général (M. Stéphane Gingras, séance du 29 septembre 1994, en après-midi, p. 60) et de la centrale Gentilly 2 en particulier (mémoire du Mouvement Vert Mauricie inc., p. 7). Pour Hydro-Québec, il s'agirait d'incidents contre lesquels les systèmes de sûreté prévus seraient en mesure de répondre adéquatement, de sorte que les risques pour la population resteraient négligeables (M. Michel Rhéaume, séance du 28 septembre 1994, en soirée, p. 93).

La commission a pris connaissance des rapports détaillés d'incidents, transmis à la CCÉA. Il s'agit de sept événements « significatifs », c'est-à-dire des événements pouvant entraîner des risques accrus, observés depuis 1980. Ces événements ont été rapportés à l'Agence nucléaire européenne qui en tient le registre. La commission s'est assurée qu'au moment de son occurrence, chacun de ces événements a fait l'objet d'une enquête de la part

de la CCÉA et que des recommandations particulières ont été faites et appliquées, à la suite de ces enquêtes. Cette façon de procéder assure que les incidents sont rapportés, qu'ils font l'objet d'analyses et que les résultats de ces analyses sont rendus publics. D'après la commission, le système de gestion de ces incidents démontre un contrôle serré exercé sur l'exploitation de la centrale.

L'évaluation faite par le personnel de la CCÉA sur l'exploitation de la centrale en 1993 (document déposé B19), de même que les recommandations faites par le personnel sur le renouvellement du permis d'exploitation de Gentilly 2 (document déposé B20) rassurent la commission à cet égard. Le renouvellement par la CCÉA du permis d'exploitation de la centrale, décidé récemment, c'est-à-dire le 6 octobre 1994, renforce cette conviction.

L'analyse des risques radiologiques à la population provenant d'un système de stockage temporaire à sec montre à la commission que les doses à la population, associées au fonctionnement normal du stockage à sec, seraient cinq fois plus faibles que la contribution de la centrale, ou quinze fois moins élevées que la limite d'application du principe ALARA. Quant aux risques d'accidents éventuels, ceux-ci paraissent faibles. La commission estime tout de même qu'ils devraient être validés périodiquement par la CCÉA.

Chapitre 6 **La perception du risque**

Selon le promoteur, l'impact le plus important du projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2 serait la perception par la population des risques associés au projet. Par conséquent, la commission a voulu cerner son niveau d'acceptation sur le plan social. Pour y parvenir, la commission s'est penchée sur les différentes approches de la perception du risque, dont celle utilisée par Hydro-Québec. La commission propose, par la suite, une approche systémique susceptible d'amener une meilleure adéquation entre les risques provenant du site de Gentilly 2 et leur perception.

Les différentes approches de la perception du risque

Il existerait globalement deux approches à l'égard de la perception du risque :

- l'approche cognitive, dite aussi quantitative, utilisée par les scientifiques ;
- l'approche intuitive, appelée également émotive ou qualitative, habituellement employée par les citoyens (document déposé A33).

Ces deux types de perception auraient avantage à être considérés dans un système dynamique où les intervenants interagissent.

L'approche cognitive

Dans l'étude d'impact, le promoteur utilise le sens le plus courant du terme «risque», c'est-à-dire celui de la possibilité d'accidents. Les risques

radiologiques quant à eux peuvent se résumer par une formule mathématique :

$$\text{Risque radiologique} = \text{conséquences de l'exposition} \times \text{probabilité d'exposition}$$

Dans le cas du projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié, le danger potentiel est constitué par la possibilité d'être exposé aux rayonnements. L'exposition à de faibles doses peut avoir comme conséquence d'augmenter la probabilité d'effets nocifs pour la santé; le risque peut alors prendre la forme suivante :

$$\text{Risque radiologique} = \text{probabilité d'effets différés par unité de dose} \times \text{dose pour le scénario d'exposition} \times \text{probabilité du scénario d'exposition}$$

(Di6, p. 9-2 et Di11, p. 5)

Cette approche permet de calculer le risque et d'en communiquer le résultat à l'ensemble de la communauté scientifique. Cependant, la plupart des citoyens éprouvent de la difficulté à saisir l'argumentation scientifique en raison de la complexité du raisonnement et de la méconnaissance des notions de base essentielles à la compréhension de cette argumentation. Cette approche est dite cognitive parce que, théoriquement, elle devrait exclure toute émotion et découlerait d'une logique rigoureuse développée à partir d'hypothèses dites crédibles. Malgré cela, Hamel *et al.* (BAPE, 1986, p. 11) mentionnent qu'à : «l'origine, on considérait que l'évaluation des impacts environnementaux n'était qu'un exercice purement scientifico-technique. On reconnaît maintenant que les valeurs sociales imprègnent et orientent implicitement chacune des étapes d'un processus d'évaluation». Il est aussi reconnu que les scientifiques n'arrivent pas, en pratique, à faire abstraction de leurs valeurs personnelles, culturelles ou philosophiques lorsqu'il est question d'évaluation de risques.

L'approche intuitive

La perception du risque est intimement liée à la perception du réel par chaque individu. Ainsi, chaque personne est unique et voit le monde différemment; il en résulte donc diverses perceptions du risque. Dans ce

contexte, la perception du risque est définie comme étant l'évaluation intuitive de la compréhension du risque. Par exemple, dans le domaine nucléaire, les citoyens peuvent considérer la centrale Gentilly 2 comme une source de risques. Ils le feront à cause des conséquences appréhendées résultant d'un accident ou alors ils le feront en fonction des probabilités calculées par le promoteur qu'un accident puisse se produire.

Différents facteurs influencent les individus ou les groupes. Ce sont leurs antécédents, leurs connaissances du domaine, leurs émotions, leur tolérance à l'incertitude, leurs préoccupations personnelles et leur culture. Ils constituent une forme de savoir basé principalement sur l'expérience personnelle des individus. D'autres facteurs, tel le degré de contrôle qu'ils ont sur le risque ou l'impact en ce qui concerne leur mode de vie, peuvent aussi avoir une influence. Le risque prendra donc une signification différente aux yeux d'un individu ou d'un groupe particulier selon la valeur relative accordée à chacun de ces facteurs. De nombreux différends entre les experts et les citoyens peuvent s'expliquer par ces divergences d'opinions. Ils font ressortir la nécessité de débats ouverts et publics.

L'aspect dynamique de la perception

La commission reconnaît la réalité de l'écart des perceptions entre la vision cognitive et les différentes perceptions intuitives. Elle tient compte aussi de l'aspect dynamique de la perception qui soutient que les points de vue et les attitudes seraient susceptibles, avec le temps, d'évoluer au gré des événements et des connaissances se rapprochant sous forme de consensus plus ou moins larges ou en accentuant les divergences jusqu'à créer des confrontations. L'inclusion de l'aspect dynamique des fluctuations perceptuelles permet de proposer des mécanismes visant, par rétroaction, des rapprochements entre les points de vue et les attitudes des acteurs.

Les enquêtes auprès de la population

Les enquêtes menées au Québec

Hydro-Québec qualifie la perception du risque associé au projet de stockage à sec du combustible nucléaire de la centrale de Gentilly 2 comme étant «moyenne», c'est-à-dire d'envergure locale, et de durée et d'intensité moyennes (Di6, p. 6-20). Elle est vraisemblablement arrivée à cette conclusion à la suite d'enquêtes sous forme de sondages et d'entrevues.

Dans son étude d'impact, Hydro-Québec mentionne un bon nombre de sondages et d'entrevues effectués auprès de la population pour connaître son attitude à l'égard de l'énergie nucléaire en général, et du projet de stockage en particulier. De plus, le promoteur soulève «[...] la difficulté pour la population de distinguer les risques attribuables à la centrale de ceux qui mettent en cause le projet de stockage» (Di6, p. 7-14). Cette indissociabilité a été également ressentie par la commission au cours de l'audience publique. Pour ces raisons, la commission a donc décidé d'examiner l'ensemble du problème.

Selon les renseignements fournis à la commission, trois sondages téléphoniques ont été exécutés, jusqu'à maintenant, dans la région de Gentilly relativement à la perception du nucléaire et, plus particulièrement, à l'égard de la centrale Gentilly 2. Le premier sondage a été réalisé par Hydro-Québec, en 1986, après l'accident de Tchernobyl. Le deuxième sondage a été effectué en 1991, par le Département de santé communautaire du Centre hospitalier Sainte-Marie, après la controverse autour de l'origine des malformations congénitales et dans le contexte de l'évaluation de la campagne d'information sur le Plan d'urgence de la centrale. Le troisième sondage a été réalisé, en 1993, par CROP, pour actualiser la connaissance d'Hydro-Québec sur les attitudes et les perceptions de la population à l'égard de la centrale nucléaire Gentilly 2 (document déposé A66).

Les résultats de ces sondages feraient clairement ressortir les points suivants :

- plus de la moitié de la population interrogée estime que la présence d'une centrale nucléaire représenterait une source de risques (Di6, p. 5-49 et document déposé A66);
- moins d'une personne sur quatre considérerait que la présence de la centrale comporte des risques très importants (document déposé A66);
- le pourcentage des gens qui croient qu'un accident est assez probable ou très probable varierait avec le temps tout en diminuant depuis 1986;
- l'inquiétude augmente avec la distance de la centrale, mais diminue avec la connaissance qu'on en a, la scolarité et le statut socio-économique;
- certains groupes seraient plus inquiets, particulièrement les femmes et les personnes âgées (Di6, p. 5-49 et 5-50).

Pour sa part, CROP distingue cinq segments de la population par rapport aux réactions envers le nucléaire :

– *Le réfractaire, qui compte pour 19% de la population, s'illustre par sa grande inquiétude à l'égard des risques qu'engendre la présence d'une centrale nucléaire et par son préjudice très défavorable concernant cette dernière. On le retrouve davantage parmi les 45-54 ans, les professionnels/administrateurs/cadres/semi-professionnel ou ayant complété des études universitaires.*

(Document déposé A66, p. 93)

– *Le tolérant, qui compte 30% de la population [...] s'illustre [...] comme étant passablement inquiet [...] [et s'oppose] au nucléaire tout en démontrant une certaine tolérance à l'égard de cette dernière. Le tolérant tend cependant davantage à être plus souvent un col blanc ou avoir complété des études collégiales.*

(Document déposé A66, p. 95)

- *Le peu intéressé avec préjugé favorable (21% des personnes interrogées) [...]. Ce n'est pas tant la favorabilité qui le définit que son manque d'intérêt à l'égard de la centrale. Ce segment regroupe davantage de répondants ayant le profil suivant: les femmes; les cols bleus; les moins scolarisés.*
(Document déposé A66, p. 97)
- *L'inconditionnel. Ce segment, qui regroupe 25% des répondants, présente des gens, d'une part, à l'affût de l'information circulant sur Gentilly 2 et, d'autre part, favorables à la présence de cette dernière. [...] il se retrouve davantage parmi les sous-groupes suivants: les résidants de Trois-Rivières [...] de Bécancour; les hommes; les professionnels/cadres/administrateurs/semi-professionnels.*
(Document déposé A66, p. 100)
- *Le non informé. Ce segment regroupe 5% des gens interrogés affirmant ne pas être au courant des questions environnementales concernant leur région et dont la majorité (79%) ne connaissent pas l'existence de la centrale Gentilly 2. Le non informé possède, en grande partie, le profil socio-démographique suivant: résidants de la région de Victoriaville; les femmes; les 65 ans et plus; les inactifs sur le marché du travail; les peu scolarisés.*
(Document déposé A66, p. 103)

L'échantillon a été limité aux régions avoisinantes, soit Bécancour, Champlain, Trois-Rivières et Victoriaville. Il n'est pas représentatif de la population du Québec dans son ensemble.

Quant aux entrevues de groupe réalisées à l'occasion de la consultation publique relative au projet de stockage proprement dit, Hydro-Québec en résume les résultats de la façon suivante :

- en ce qui concerne le fonctionnement de la centrale, les préoccupations des gens se situent sur trois plans: «les risques que soulève son exploitation, la surveillance environnementale dont elle fait l'objet et le caractère sécuritaire des installations.» (Di6, p. 5-52);

- à l'égard du projet de stockage à sec, les participants aux entrevues ont principalement soulevé la question de l'intégrité et de l'étanchéité des silos ou des modules. De plus, ils se sont interrogés sur la validité du processus décisionnel auquel est soumis le projet en raison du caractère perçu comme plus ou moins inéluctable. Finalement, ils se sont inquiétés de la durée de l'exposition aux radiations si aucune solution n'est retenue en ce qui concerne l'entreposage à long terme du combustible irradié (Di6, p. 7-12).

Les enquêtes menées ailleurs au Canada

Au cours de l'audience publique, la commission a pris connaissance des résultats d'autres enquêtes similaires, relatives aux perceptions de risques associées à des projets de stockage et à l'énergie nucléaire en général. Elle a pu ainsi constater que :

- les sondages effectués par Hydro-Ontario auprès des résidents situés à proximité de la centrale Pickering, à l'occasion de sa demande d'autorisation pour utiliser les silos CIC comme moyen de stockage temporaire du combustible irradié, ont montré, de façon générale, que ni la centrale, ni le projet de stockage ne présenterait un enjeu ou une préoccupation pour la population. De plus, ils ont montré qu'il était improbable que le projet de stockage ne devienne un tel enjeu (document déposé A15);
- d'après le promoteur, «[...] le stockage en silos à Pointe-Lac Beauport ne semble pas avoir soulevé de réactions ni de préoccupations particulières au sein des populations environnantes» (Di6, p. 7-7). Par contre, en audience publique, la représentante du ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick a fait état d'une certaine réaction populaire obligeant ainsi la CCÉA à tenir une audience publique sur le sujet, à Saint-Jean, au Nouveau-Brunswick (M^{me} Simone Godin, séance du 30 août 1994, en soirée, p. 75);
- en général, les principales préoccupations du public au regard de l'exploitation de l'énergie nucléaire seraient les conséquences d'un accident catastrophique, le problème non résolu du stockage à long terme du combustible irradié, la possibilité de prolifération des

armes nucléaires et les risques provenant de l'exposition aux faibles doses de radiation ;

- la perception de l'intensité des risques varierait dans le temps, d'un pays à l'autre et d'une communauté à l'autre.

La commission constate que les perceptions du risque, telles qu'elles ont été révélées par les sondages et les entrevues effectués auprès de la population environnante du site de Gentilly 2 indiquent la diversité et la complexité des préoccupations de la population à l'égard de l'énergie nucléaire.

Les réactions des participants en audience publique

Au cours de l'audience publique, la commission a pris connaissance des préoccupations, des craintes et des inquiétudes exprimées par les participants et décrites au chapitre 2. Dans la présente section, la commission analyse les préoccupations liées à la perception des risques en illustrant quelques facteurs qui influencent cette perception et en mettant en évidence l'écart qui sépare parfois l'opinion des experts et les craintes de la population.

Les facteurs influençant la perception des risques

Des nombreux témoignages reçus durant l'audience publique, la commission a retenu les préoccupations suivantes :

A. L'inaccessibilité de l'information et la complexité du nucléaire

Un certain nombre de citoyens ont mentionné que l'information liée au nucléaire est peu accessible, que les processus administratifs ne sont pas transparents et que les domaines du nucléaire, de la radiotoxicité et de la radioprotection sont complexes. Le vocabulaire est très spécialisé, les unités de mesure sont spécifiques du domaine et sans point de

comparaison possible. Le public peut difficilement s'avancer sur les points de détail du projet et participer activement au débat.

B. La méfiance envers les institutions responsables

Premièrement, les gens constatent des faiblesses dans l'exploitation de la centrale Gentilly 2 (incidents imprévus, erreurs de conception, retards dans la mise à jour des procédures, etc.). En second lieu, des soupçons ont été exprimés quant à la capacité de la CCÉA d'exercer ses responsabilités à cause d'un manque de ressources (mémoire du Mouvement Vert Mauricie inc., p. 5-6 et 14). La crédibilité des institutions responsables de la sûreté des installations a donc été mise en doute. Ce questionnement a été d'autant plus intense que les citoyens n'ont pas le sentiment de pouvoir contrôler les risques qui les préoccupent.

C. La crainte d'accidents graves

La perception négative du nucléaire est amplifiée par la crainte des conséquences d'un accident grave à la centrale depuis les événements de Three Miles Island et de Tchernobyl, lesquels ont mis en évidence l'étendue des conséquences des erreurs humaines. Cela soulève un doute sur la valeur des risques calculés à partir des données techniques. C'est à cause des défaillances humaines que la fréquence des accidents est parfois plus élevée que sa probabilité théorique, et que l'étendue des conséquences est parfois plus importante que celle du modèle développé par les concepteurs.

D. La responsabilité au regard des générations futures

Le fait que le problème de stockage à long terme ne soit pas résolu laisse croire, à certains participants, que la génération actuelle profite de l'utilisation de l'énergie nucléaire, mais qu'elle laisse aux générations suivantes le soin de trouver une solution au problème des déchets. En quelques mots, «[...] à nous l'énergie, à eux la saloperie [...]» (Mouvement Vert Mauricie inc., p. 18).

De façon plus nuancée, la Direction de la santé publique de Mauricie–Bois-Francs mentionne :

Dans le cas du nucléaire, le recours à une solution temporaire ou intérimaire de disposition comporte un élément inhabituel de risque. Celui-ci est lié à la durée de vie extraordinairement longue des déchets radioactifs qui dépasse incontestablement la durée de vie des structures présentement chargées de les gérer.

(Mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, p. 27)

Des écarts entre les opinions

Les exemples suivants illustrent les écarts possibles entre l'opinion des experts et les craintes de la population.

A. L'incidence des cas de leucémie

Certains participants se sont inquiétés des effets à long terme des radiations, en particulier de l'apparition d'une plus forte fréquence de cancers autour de certaines installations nucléaires. Bien qu'aucune étude n'ait pu établir de relations de cause à effet, certaines n'en continuent pas moins de rapporter des associations entre les excès de cas de leucémie et l'exposition interne des pères aux radiations au cours des six mois précédant la conception; ce qui laisse supposer que la question demeure ouverte (documents déposés B29, B30, B40, B49 et C59).

Les études portant sur l'incidence des leucémies sont les plus sensibles en raison de l'apparition relativement précoce de cette maladie après une irradiation intense. Une grande enquête, basée sur l'observation de deux millions de décès, a été menée par l'Institut national du cancer aux États-Unis, sur les populations avoisinant 62 installations nucléaires. En aucun cas, le risque de mortalité infantile occasionné par la leucémie était significativement élevé. Étonnamment, le risque relatif était même moindre après la mise en service de certaines centrales (AIÉA, Bulletin, 1991).

B. Les malformations congénitales

Au printemps de 1990, plusieurs cas de malformations congénitales observés chez des enfants nés dans le voisinage de la centrale Gentilly 2 ont augmenté la perception négative de la population envers les radiations. Les autorités de santé publique régionale alertées ont mené une enquête qui n'a pas permis d'incriminer les radiations provenant de la centrale puisqu'elles représentaient moins de 0,5% de la radioactivité naturelle ambiante, soit 0,01 mSv/a VS 2,4 mSv/a (document déposé B22). Malgré ces résultats, différents participants pointent toujours du doigt la centrale Gentilly 2. De plus, l'impossibilité scientifique d'entreprendre une étude épidémiologique significative accentue l'incertitude puisque les experts semblent dépourvus de réponses aux yeux du public.

C. Le Plan d'urgence

La CCÉA exige qu'un Plan d'urgence soit établi afin que les autorités soient en mesure d'informer la population sur une crise pouvant survenir en cas d'accidents imprévus dans une centrale nucléaire et de la gérer. En principe, un Plan d'urgence devrait rassurer la population en lui montrant que les autorités en cause sauront être à la hauteur de la situation. Cependant, la connaissance même de certaines mesures nécessitant le confinement temporaire, l'évacuation des lieux, la prise de comprimés d'iode stable ou d'autres moyens insécurise une partie de la population pour qui un tel plan témoigne plutôt de la nature dangereuse de la centrale.

L'analyse de la commission

D'après Hydro-Québec, il était «[...] difficile d'établir si les installations de stockage seront perçues comme un enjeu environnemental dans la région». Elle estimait aussi que: «les deux centrales de production d'électricité construites sur le site de Gentilly 2 (y compris les silos et modules) de même que leurs impacts potentiels, pourraient être en partie assimilés ou confondus par la population régionale dans certaines circonstances» (Di6, p. 7-13).

L'audience publique a démontré que la plupart des intervenants ne se sont pas inquiétés outre mesure des risques associés au projet lui-même, mais qu'ils ont associé le projet de stockage à sec du combustible irradié à l'exploitation de la centrale nucléaire.

Par ailleurs, la commission fait sienne les constats suivants de la Direction de la santé publique de Mauricie-Bois-Francs :

- la population a une acceptation mitigée du projet ;
- la population ne dissocie pas la perception du projet de celle de l'exploitation de la centrale ;
- une multiplicité de facteurs intervient dans l'évaluation que la population fait du projet, les principaux facteurs étant la crédibilité des institutions, la crédibilité du processus de prise de décision devant un risque, l'équité de la distribution spatiotemporelle des risques et des bénéfices, ainsi que le degré de contrôle personnel (mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie-Bois-Francs, p. 19).

Pour sa part, Hydro-Québec ne semble donc pas avoir estimé suffisamment bien la nécessité d'une approche d'ensemble pour atténuer les écarts dans la perception des risques associés à l'exploitation de Gentilly 2. Elle ne semble pas non plus avoir évalué l'obligation de placer le problème du stockage de son combustible dans le contexte plus général de l'exploitation de la centrale elle-même.

La commission constate qu'en audience publique la question de la perception des risques a dépassé les enjeux révélés par les sondages effectués auparavant. **Elle considère que la perception du risque associé au projet du stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2 est difficilement dissociable de celle du risque associé à l'exploitation de la centrale. Elle estime également qu'Hydro-Québec devrait développer une approche concertée pour atténuer les écarts dans la perception des risques associés à l'exploitation de Gentilly 2.**

Les modèles de perception du risque

Les renseignements sur la perception du risque sont nombreux. La commission a consulté différents rapports décrivant les travaux portant sur la perception des risques. Elle les a choisis parmi les bibliographies compilées par Hydro-Québec, ÉACL, la CCÉA et la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs (documents déposés A12, A33 et B79). La commission a examiné différents modèles descriptifs de la perception du risque dont, notamment, ceux de Covello et de Gartner. Elle a trouvé qu'ils comportaient pratiquement les mêmes facteurs influençant la perception des risques. Étant donné que le nombre de ces facteurs était élevé, la commission a cherché des modèles pouvant regrouper ou pondérer ces facteurs.

La commission a pris connaissance d'un document préparé par la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie dans lequel les déterminants permettant d'influencer la perception du risque sont regroupés. Il s'agit de la nature des risques, du contexte socioéconomique et des déterminants liés aux décideurs.

La commission a recherché des pistes de solutions à la problématique, c'est-à-dire la réduction des écarts entre les différentes perceptions du risque. Pour ce faire, elle a examiné la proposition de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, laquelle estime que les facteurs les plus importants sont :

- la confiance et la crédibilité dans les organisations ;
- l'existence d'un bénéfice qu'on peut retirer du projet ;
- le sentiment de maîtrise que les gens ont sur le projet.

(M. Guy Lévesque, séance du 27 septembre 1994, en soirée, p. 133)

Quant à Covello, il estime que les quatre facteurs les plus importants sont : la confiance, les bénéfices, la maîtrise et l'équité. Il leur accorde une pondération respective de 2000, 1000, 1000 et 500 (document déposé B97.1). Ces quatre facteurs constituent à eux seuls 87% de l'importance de tous les facteurs.

La commission retient que les principaux facteurs influençant de façon négative la perception d'un risque sont, d'une part, la méfiance envers la technologie employée et les organismes responsables du contrôle de cette technologie, et, d'autre part, la possibilité d'iniquité dans le partage des risques et des bénéfices découlant de l'emploi de cette technologie entre divers segments de la population et entre générations.

L'approche systémique

L'analyse de la perception du risque par les citoyens et les participants à l'audience publique sur le stockage à sec du combustible irradié a permis de constater que la perception du risque varie, de façon notable, selon que les acteurs basent leur opinion sur une expertise ou sur une expérience concrète en gestion du risque nucléaire, plutôt que sur des attitudes et des sentiments plus globaux et intuitifs. La commission a désigné, par le vocable «acteurs», les différentes personnes ou groupes qui sont venus lui faire des représentations. Par leurs attitudes, les acteurs jouent un «rôle» qui les caractérise.

Cette perception diffère aussi selon que l'acteur retire ou non des bénéfices directs de l'exploitation de l'énergie nucléaire. Elle diffère aussi selon le fait que la remise en question du nucléaire touche une corde sensible qui interpelle quelqu'un dans son rôle. C'est ainsi que les gestionnaires de la centrale et les travailleurs pourraient percevoir les arguments de certains opposants comme discutables a priori, voire même ne méritant pas la discussion.

La perception du risque est cependant dynamique, elle évolue dans le temps. Elle peut se concevoir comme un système ouvert avec rétroaction où la vision de chacun des acteurs est teintée par sa connaissance, son expérience, sa croyance et ses préoccupations, lesquelles conditionnent les attitudes et les comportements et, de ce fait, amplifieraient ou inhiberaient la perception du risque réel. Selon le type d'influences auquel l'acteur est soumis, la perception, l'attitude et, finalement, le comportement engendré pourraient être, soit amplifiés, soit atténués à l'égard du risque. Ces divergences d'opinions expliqueraient en partie les fréquents différends entre les citoyens et les experts lorsque vient le temps de caractériser un risque.

Au cours de l'audience publique, la commission a pu observer des changements notables dans les comportements indiquant que certaines appréhensions, devant les risques, avaient été atténuées pour certains, amplifiées pour d'autres et, enfin, inchangées pour d'autres encore. En définitive, la commission croit que des mesures d'atténuation, comportant des échanges ouverts, permettraient aux acteurs visés d'ajuster leurs perceptions mutuelles et de maîtriser collectivement le risque.

La reconnaissance d'une distinction entre les attitudes des différents acteurs influençant la perception des risques est essentielle pour comprendre la motivation de chacun de ces groupes et pour développer des comportements coopératifs visant un rapprochement des points de vue et la recherche de consensus.

Amoindrir les écarts dans la perception du risque

Les réactions en audience publique

Au cours de l'audience publique, la commission a interrogé les divers intervenants sur les moyens à prendre pour diminuer l'écart entre l'estimation des risques, telle qu'elle a été présentée par le promoteur, et les risques perçus par la population. Diverses solutions ont été avancées.

En se reportant au projet de stockage à sec, la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs recommande d'emblée :

Que toute intervention visant la mise sur pied de mesures d'atténuation et de suivi des impacts sociaux reliée à la perception du risque s'appuie sur une approche globale de la perception du risque nucléaire.

(Mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, p. 31)

Elle précise, par la suite, qu'il existe des démarches, plus susceptibles que d'autres, de produire des résultats. Parmi celles-ci, il faut choisir celles faisant appel à un processus ouvert et démocratique. Elle ajoute :

[...] la représentation de tous les acteurs concernés est très importante, [...] le processus doit être participatif plutôt que strictement informatif, [...] ça doit être transparent, [...] ça doit être équitable.

(M. Guy Lévesque, séance du 27 septembre 1994, en soirée, p. 134)

Finalement, elle mentionne qu'en parlant du processus de consultation, il faut faire la distinction entre l'information, la consultation et la participation. Pour elle, la participation signifie qu'il faut faire en sorte que les gens s'engagent dans un processus où ils joueront un rôle et où, même, ils pourront avoir une prise sur la décision.

Le Syndicat des employé-es de métiers d'Hydro-Québec considère que la formation et l'accessibilité des gens détenant l'information constituent les éléments qui favorisent une estimation plus juste des risques nucléaires. Le représentant de ce syndicat ajoute que :

le monde nucléaire est en évolution », que dans le passé, « les choses étaient quasiment secrètes » mais que « maintenant, il y a beaucoup d'organismes qui sont ouverts et qui sont habilités à donner l'information, et à donner tous les renseignements requis à ce moment-là.

(M. Robert Boisvert, séance du 28 septembre 1994, en soirée, p. 43)

Les opinions d'experts

La commission a examiné quelques propositions tirées du rapport *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Participation du public et aspects sociaux* (document déposé B77.9). L'approche la plus prometteuse lui semble être celle qui tente d'adapter le sujet controversé aux attentes de la population. Développée dans le document déposé B77.9, cette approche consiste à regarder plus loin que l'opinion des experts et de la population, en tentant de rendre le projet plus conforme aux critères de la population, sans compromettre, d'aucune façon, sa sûreté.

Même si l'approche se réfère à l'acceptabilité du projet de stockage permanent, le fait de montrer qu'il existe des moyens pour modifier la perception du public envers des facteurs tels que le volontarisme, le contrôle, l'équité, la confiance dans les institutions et la familiarité, ouvre des perspectives intéressantes en matière de gestion de la perception du risque.

Pour sa part, Covello propose une démarche qui s'appuie sur la confiance et la crédibilité de l'individu ou de l'organisation qui transmet le message à la population. Quatre grands facteurs ont été retenus comme exerçant une influence significative sur la perception de la confiance et de la crédibilité (document déposé B97):

- La perception de l'empathie et du désir de prendre soin : au cours des 30 premières secondes de contact, le public portera un jugement sur la préoccupation du communicateur envers la santé, la sécurité et la justice sociale. Si le communicateur échoue cet examen initial, il aura fort à faire afin de corriger l'opinion publique;
- La perception de la compétence et de l'expertise: la formation, l'expérience, les connaissances et la facilité d'expression verbale du communicateur alimenteront cette perception. Les réalisations antérieures et la réputation de l'organisation à laquelle il est associé joueront également un rôle prépondérant;
- La perception de l'honnêteté et de l'ouverture: le public jugera aussi les actions, les paroles et les attitudes non verbales du communicateur. Un regard fuyant, un vocabulaire teinté de préjugés, une apparence de manque de transparence, sont autant de facteurs préjudiciables;
- La perception d'un dévouement à une cause: le communicateur sera bien servi par sa réputation de travailleur diligent et acharné en faveur de l'atteinte d'objectifs de santé, de sécurité et de protection de l'environnement (mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs).

La commission estime que l'atténuation des écarts de perception du risque provenant d'un projet est une opération délicate qui demande la plus totale transparence de la part de l'organisme qui gère le projet et le respect le plus complet des personnes ou des groupes qui s'interrogent

sur l'opportunité du projet ou qui manifestent des inquiétudes à son égard. Elle considère que la démarche de l'organisme devrait donner aux intervenants l'occasion d'exercer un certain contrôle sur la réalisation et le suivi du projet.

La proposition d'Hydro-Québec

Pour atténuer, au sein de la population, la perception du risque associé au projet, Hydro-Québec se propose de prendre une série de mesures autant lors de la phase de construction initiale éventuelle que dans les phases de construction subséquentes et dans la phase d'exploitation. Ces mesures se résument :

- à des réunions d'information dans les localités où les populations auront manifesté le plus d'appréhension au moment des études d'impact;
- à des réunions d'information à l'intention des groupes environnementaux, des organismes du milieu de la santé et des élus municipaux;
- à des journées ouvertes;
- à des liens avec la Corporation Environnement-Bécancour;
- et à analyser les commentaires reçus à ces occasions.

(Di6, p. 10-4 et 10-5)

Selon le promoteur, la mise en œuvre de ces mesures, repose sur l'information et la concertation. Ainsi, prévoit-il la création

d'un comité regroupant des conseillers et des spécialistes en environnement, en radioprotection, santé et sécurité, en communications et relations publiques ainsi qu'en approvisionnement et services», ces derniers «pour optimiser les retombées économiques régionales.

(Di6, p. 10-3 et 10-4)

La commission constate, avec étonnement, que le comité proposé ne comprend pas de représentants du milieu, ce qui va à l'encontre des tendances les plus récentes en matière de suivi environnemental et à l'encontre de l'objectif de concertation exprimé par le promoteur lui-même. À la lumière des représentations faites en audience publique et de l'analyse développée précédemment, la commission se demande si le comité en question ne devrait pas plutôt avoir le mandat de gérer le risque provenant de l'exploitation de la centrale ou, plus précisément, d'offrir la meilleure estimation des risques, compte tenu de la différence de sensibilité qui existe dans les divers segments de la population. Si tel était le cas, le comité devrait s'appuyer sur une approche globale, telle qu'elle est préconisée dans les sections précédentes. De plus, il devrait collaborer avec les différents organismes également touchés par les conséquences de l'exploitation de la centrale nucléaire, tels que la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, les différents ministères présents lors de l'audience publique, la municipalité de Bécancour, etc.

La commission estime que les mesures d'atténuation de la perception du risque prévues par Hydro-Québec sont nécessaires, mais insuffisantes. Ainsi, la commission considère que le comité devant coordonner ces mesures devrait comprendre des représentants du milieu. Elle croit également que le mandat donné au comité devrait être élargi pour comprendre l'ensemble des mesures visant à atténuer les écarts de la perception du risque provenant de l'exploitation de la centrale nucléaire.

Le mandat du comité pourrait inclure notamment les mesures suivantes :

- le suivi de l'intégrité des structures de stockage ;
- le suivi du dossier du stockage permanent ;
- le suivi du programme d'inspection de l'intégrité des tubes de force ;
- l'évaluation des résultats du programme de surveillance radiologique de l'environnement du site de Gentilly ;
- l'évaluation des événements significatifs survenant à la centrale Gentilly ;
- le suivi du dossier du Plan d'urgence.

Chapitre 7 **Au-delà du projet de stockage**

Dans le présent chapitre, la commission avance quelques propositions qui vont au-delà du projet de stockage proprement dit afin d'atténuer l'écart entre les perceptions du risque par les différents segments de la population. Parmi ces propositions, l'une vise l'augmentation et l'adaptation des bénéfices régionaux, six cherchent à consolider la confiance des citoyens envers les organismes de contrôle, et les autres suggèrent des moyens, en utilisant l'information et la concertation, pour favoriser l'appropriation du dossier nucléaire par la communauté.

La compensation financière

Au cours de l'audience publique, Hydro-Québec a pris l'engagement d'appliquer son Programme de mise en valeur intégrée, lequel vise la compensation financière pour atténuer l'impact des activités engendrées par Hydro-Québec. Ce programme permet d'accepter des propositions jusqu'à concurrence d'un plafond de 2% de la valeur du projet de la société d'État. En audience publique, la commission a appris que ce programme ne s'appliquait pas aux activités découlant de la centrale elle-même. Devant ce fait et dans un esprit de considération envers la régionalisation des bénéfices liés au projet et envers la durée de ce dernier, la commission estime que les autorités d'Hydro-Québec devraient permettre l'utilisation maximale de ce programme. Elle estime aussi qu'une priorité devrait être accordée aux actions visant à diminuer les appréhensions de la population à l'égard des activités de la centrale.

La commission demande à Hydro-Québec d'accorder le maximum permis par le Programme de mise en valeur intégrée et de privilégier les propositions visant à diminuer les appréhensions de la population à l'égard des impacts environnementaux des activités de la centrale.

La confiance dans la CCÉA

Au cours de l'audience publique, des participants ont mis en doute la capacité de la CCÉA d'exercer pleinement ses fonctions d'inspection et de contrôle en déposant, auprès de la commission, un document signé par le président de la CCÉA qui, en 1989, signalait au Conseil du Trésor la nécessité d'augmenter son personnel pour que l'organisme puisse exercer adéquatement son mandat (document déposé C5). Interrogé à ce sujet, le président du comité de direction de la CCÉA, a affirmé que «les ressources supplémentaires obtenues par la CCÉA lui ont permis de corriger la situation ou, à tout le moins, d'apporter des améliorations très notables dans tous les dossiers importants» (document déposé B26, p. 1).

Malgré ces propos se voulant rassurants, certains participants ont maintenu leurs réserves quant aux capacités actuelles de l'organisme de bien assumer ses responsabilités. Ainsi, parce qu'elle est préoccupée par les lacunes soulevées dans le document de 1989 adressé au Conseil du Trésor, la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs estime :

[...] qu'il serait dans l'intérêt de toutes les parties qu'une mise à jour détaillée des données de ce rapport soit effectuée. [...] cela nous permettrait de connaître de façon plus précise les lacunes qui ont été corrigées et celles qui n'ont pu l'être.

(Mémoire de la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, p. 14)

La commission estime que le gouvernement fédéral devrait procéder à une évaluation périodique des besoins en personnel de la CCÉA afin de s'assurer que cet organisme possède bien les ressources nécessaires pour s'acquitter efficacement de son mandat. Les résultats de cette évaluation devraient être publics.

La confiance dans le ministère de l'Environnement et de la Faune

Au cours de l'audience publique, la commission a appris que le ministère de l'Environnement et de la Faune n'avait plus d'expert pour commenter, de façon critique, le rapport annuel de la centrale Gentilly 2, ainsi que divers autres rapports.

Afin de consolider la confiance des citoyens envers les organismes régionaux de contrôle, la commission estime qu'il y aura lieu de développer et de maintenir en place l'expertise nécessaire pour effectuer, de façon adéquate, la surveillance de la qualité du milieu de Bécancour et des environs.

La commission recommande que le gouvernement du Québec alloue les ressources humaines et financières nécessaires au ministère de l'Environnement et de la Faune afin qu'il puisse remplir pleinement son mandat lié à la surveillance et au suivi environnemental de l'exploitation de la centrale nucléaire, incluant le stockage à sec.

La poursuite des recherches relatives aux effets des radiations

Des participants en audience publique ont manifesté des inquiétudes relatives aux effets des radiations à faible dose sur la population avoisinant les centrales nucléaires.

Même si, jusqu'à présent, les études effectuées au Canada et dans le monde n'ont pu mettre en évidence une relation causale entre ces niveaux de doses d'exposition et l'apparition de maladies associées aux effets des radiations, des recherches épidémiologiques se poursuivent (document déposé B41). Par ailleurs, la commission prend note que les connaissances actuelles des effets du tritium sur le fœtus demeurent imparfaites (document déposé B41).

Le commission considère que la CCÉA devrait continuer de financer des travaux de recherche sur les effets des radiations à faible dose, en général, et sur les effets éventuels du tritium sur le fœtus, en particulier.

Sur le plan régional, à la suite d'événements concernant des problèmes de santé publique, l'organisme responsable, la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs, a développé une expertise notable sur ce chapitre. De plus, elle a joué un rôle actif sur le plan public.

La commission souhaite que le ministère de la Santé et des Services sociaux continue d'appuyer le rôle proactif tenu par la Direction de la santé publique de Mauricie—Bois-Francs sur le chapitre de la coordination des efforts de recherche concernant les répercussions des opérations industrielles sur la santé humaine.

L'adaptation du Plan d'urgence aux préoccupations de la population

L'ensemble des mesures d'urgence pour la centrale Gentilly 2 comprend deux plans majeurs :

- le plan des mesures d'urgence à l'intérieur du site nucléaire placé sous la responsabilité exclusive d'Hydro-Québec, dit plan interne ;
- le plan des mesures d'urgence à l'extérieur du site nucléaire, appelé *Plan de prévention des sinistres et des mesures d'urgence*, lequel est sous la responsabilité de la Sécurité civile du Québec, dit plan externe (document déposé A24).

Le *plan interne* a été révisé en décembre 1993. Le *plan externe*, dont la première version date de 1983, a été périodiquement mis à jour. Il fait présentement l'objet d'une révision en profondeur dont l'échéance est fixée pour 1995 (M. Jacques Brochu, séance du 25 août 1994, en soirée, p. 54). Pour sa part, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation a préparé, lui aussi, un plan d'intervention d'urgence en cas d'accident

nucléaire qui devrait être intégré au plan externe (document déposé B12). Ce plan est adapté aux besoins particuliers des agriculteurs pour les informer des critères de décision eu égard aux personnes, aux animaux et aux végétaux.

La commission estime que le gouvernement québécois devrait s'assurer que le Plan d'urgence, annoncé pour 1995, soit effectivement déposé à l'intérieur de ce délai.

Par ailleurs, Hydro-Québec a préparé du matériel d'information à l'adresse des citoyens. Celui-ci se présente sous forme de carte routière et de dépliant explicatif. Les renseignements fournis et la qualité graphique du dépliant sont adéquats. Cependant, il ne semble pas exister de documentation répondant aux préoccupations particulières des différents groupes constituant l'ensemble de la population potentiellement visée, citadins, travailleurs du Parc industriel, agriculteurs et autres.

La commission considère qu'il importe que soit disponible une documentation publique expliquant les mesures d'urgence axées sur les différentes clientèles régionales visées. Cette documentation devrait clarifier les rôles des organismes responsables.

L'importance des facteurs humains et organisationnels

Comme il a été mentionné au chapitre traitant des perceptions en ce qui concerne la crainte d'accidents graves, les facteurs humains et organisationnels sont devenus, au cours des années 90, une préoccupation croissante dans la recherche des causes d'incidents significatifs. Dans un document du comité consultatif de la sûreté nucléaire (CCNS-17), la défaillance institutionnelle est invoquée comme cause sous-jacente aux accidents de Three Miles Island et de Tchernobyl. Bien que, sur le plan canadien, le bilan soit en général plus satisfaisant, divers incidents significatifs rapportés soulignent l'importance des écarts entre les opérations prévues et prescrites, et les procédures réellement suivies. Dans certains cas, ces écarts ont entraîné des avaries et, dans d'autres cas, des doses supérieures à celles prévues.

La CCÉA reconnaît elle-même la nécessité d'une «étude plus approfondie du rôle que jouent les facteurs humains par rapport à la sûreté» (document déposé B26, p. 2).

En conséquence, la commission recommande que la CCÉA poursuive l'étude du rôle des facteurs humains et organisationnels dans la sûreté des centrales nucléaires.

Le vieillissement de la centrale

Au cours de l'audience publique, l'impact du vieillissement de Gentilly 2 sur la sûreté et le coût d'exploitation de la centrale ont été soulevés.

Aux yeux de la commission, le vieillissement de la centrale peut se manifester par les tendances suivantes :

- une augmentation des travaux d'entretien et de réparation ;
- une diminution du facteur d'utilisation ;
- une augmentation de la dose d'exposition aux travailleurs ;
- l'instauration d'un faux sentiment de sécurité ;
- une perte globale des marges de sécurité dans l'exploitation de la centrale.

Ainsi, par exemple, pour évaluer le coût radiologique du vieillissement sur le personnel de la centrale, il serait possible d'utiliser comme indicateur la dose collective normalisée à la puissance nominale (personne-Sievert/Mw) ou à l'énergie produite (personne-Sievert/Mw-h).

La commission estime qu'il serait important que la CCÉA établisse un indice qui représenterait l'état de vieillissement d'une centrale nucléaire et dont elle se servirait lors de l'évaluation des demandes de renouvellement des permis d'exploitation.

L'accessibilité à l'information

Lors de l'audience publique, la commission a constaté qu'Hydro-Québec était préoccupée par tout l'aspect informationnel lié à la centrale Gentilly 2. Outre un centre d'information situé sur le site même, Hydro-Québec a mis en place un programme d'information publique sur le nucléaire. Des visites guidées de la centrale Gentilly 2 ont lieu durant les mois d'été. La commission croit que l'intérêt envers le nucléaire se manifeste durant toute l'année et considère, à cette fin, que des mesures telle une ligne téléphonique dédiée du type 1 800, sans frais, pourrait répondre aux préoccupations d'une partie des citoyens et des citoyennes.

La commission demande à Hydro-Québec d'envisager l'usage de moyens de communication diversifiés pour répondre, durant l'année entière, aux préoccupations des citoyens relatives à la sécurité nucléaire.

L'établissement d'une table de concertation portant sur les impacts environnementaux régionaux

Durant son enquête, la commission a constaté qu'à plusieurs occasions, les organismes régionaux telles les autorités de la centrale Gentilly 2, les directions régionales des différents ministères, les autorités municipales de la Ville de Bécancour, etc., ont mis leurs ressources en commun pour répondre à des exigences gouvernementales ou à des inquiétudes du milieu.

Il en a été ainsi pour la mise à jour du Plan d'urgence de la centrale Gentilly 2, pour la réalisation d'enquêtes sur les origines des malformations congénitales signalées en 1990 et lors de la constitution de la Corporation Environnement-Bécancour qui s'est donné comme objectif de produire annuellement un bilan global de la situation environnementale de la région.

La commission considère que ces efforts concertés constituent une approche prometteuse qui pourrait contribuer à diminuer l'écart entre les perceptions des

risques des différents acteurs régionaux au sujet des inquiétudes particulières et à faire augmenter les connaissances dans des domaines nouveaux et complexes. La commission souhaite que la corporation Environnement-Bécancour poursuive ses efforts en ce sens, tout en s'efforçant d'associer à ces travaux les citoyens et les organismes qu'ils représentent.

De plus, la commission estime que l'effort de concertation devrait être renforcé. Elle propose aux organismes régionaux de formaliser la prise en charge des préoccupations du milieu relatives aux risques associés au développement industriel. Cela pourrait s'effectuer éventuellement par le moyen d'une table de concertation qui se réunirait périodiquement pour discuter des préoccupations de la population, à cet égard, et pour proposer des actions visant à répondre à ces préoccupations. La commission estime que la participation des citoyens et des groupes environnementaux, autant durant les échanges que lors du suivi des actions, est une nécessité. Enfin, la commission croit qu'Hydro-Québec pourrait être le chef de file dans cette initiative.

La commission estime qu'Hydro-Québec devrait prendre l'initiative d'établir une table de concertation dont le but serait de répondre aux préoccupations environnementales de la population de la région de Bécancour et qui comprendrait, en plus, des organismes gouvernementaux, des représentants de groupes environnementaux et des citoyens intéressés.

Conclusion

Dans le présent chapitre, la commission résume les principales conclusions qu'elle tire de son examen public conjoint du projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié provenant de la centrale Gentilly 2. Ces conclusions portent sur le projet même, ainsi que sur des considérations plus larges liées à la centrale et au domaine du nucléaire. Le lecteur se reportera aux chapitres précédents pour plus d'explications.

Le projet de stockage

L'examen public du projet de stockage à sec, qualifié de temporaire, a permis à la commission de conclure en la nécessité de ce type de stockage. D'une part, parce que le stockage permanent ne sera pas disponible avant quelques décennies, alors que la piscine servant principalement à refroidir le combustible irradié est presque remplie. D'autre part, parce que le niveau d'exploitation de la centrale Gentilly 2 n'a que peu ou alors n'a pas d'influence sur les espaces requis en piscine. D'ailleurs, même en cessant immédiatement l'exploitation de la centrale, son démantèlement exigerait de procéder au stockage à sec du combustible actuellement présent dans le réacteur et dans la piscine.

Hydro-Québec a proposé un projet de stockage à sec principalement constitué de modules CANSTOR auxquels seraient ajoutés, selon les besoins, des silos.

La commission privilégie l'option des silos puisque cette technologie est éprouvée commercialement, que ce soit sur le site même de Gentilly, pour le combustible irradié issu du réacteur Gentilly 1, ou au Nouveau-Brunswick, là où est stocké en silos le combustible provenant de Pointe-Lepreau, centrale jumelle de Gentilly 2. Hydro-Québec profiterait donc d'une technologie qui s'est améliorée depuis l'époque des silos de Gentilly 1, c'est-à-dire 1985. Ce mode de stockage à sec paraît être le plus sécuritaire. Le remplissage des silos devrait s'effectuer tel que le propose Hydro-Québec, en débutant avec le combustible le plus âgé jusqu'à celui ayant séjourné sept années en piscine. Pour le combustible ayant séjourné moins longtemps en piscine, Hydro-Québec devra recevoir l'autorisation de la CCÉA.

La commission n'est pas en mesure de retenir présentement l'option des modules, car l'examen des avantages attribués à ce type de stockage ne l'a pas convaincue. Des incertitudes liées à la nécessité d'une structure portante, c'est-à-dire un caisson de béton, persistent et rendent possiblement caduc un des avantages principaux de cette option, l'économie de coût par unité de stockage. Le simple ajout de ce caisson, non prévu initialement dans l'étude d'impact et dont la commission n'a pris connaissance qu'après l'audience publique, a déjà réduit de moitié l'avantage économique. Un autre avantage pressenti au sujet des modules, c'est-à-dire leur performance sur le plan de l'évacuation de la chaleur, est en partie contrecarré par la vulnérabilité accrue d'un design technique, requérant des ouvertures dans le blindage en béton. En considérant une durée de vie prévue d'une cinquantaine d'années, on ne peut tenir pour nuls les risques d'attentats. Finalement, cette technologie nouvelle n'a pas encore reçu l'approbation de la CCÉA.

La nécessité de fondations en béton pour les modules inquiète la commission du point de vue de l'emplacement du site d'accueil. En effet, le projet présenté retenait un site localisé dans la zone dite protégée de la centrale, c'est-à-dire celle dont le périmètre est clôturé et l'accès, contrôlé. Les impacts de ce site sont quasiment nuls, alors qu'il pourrait en être autrement si celui-ci était déplacé à la suite des études géotechniques actuellement en cours et qui n'ont pas été examinées par la commission.

En conséquence, la commission considère que, dans l'état actuel du dossier, le choix du module ne saurait être considéré comme définitif. Elle recommande que les incertitudes qui persistent au sujet de cette option soient levées quant au coût réel des modules, quant au caractère approprié du choix du site en considération des nouvelles contraintes et quant au caractère sécuritaire du nouveau design de la CCÉA, le tout avant que le gouvernement puisse donner son aval.

Les risques radiologiques associés aux opérations de cheminement et de stockage du combustible irradié se sont révélés comme étant relativement faibles tant en exploitation normale de la centrale qu'en cas d'accident. La commission est satisfaite du fait que la gestion de ces risques soit incorporée à celle de la centrale elle-même. Cependant, pour la commission, il importe que les contrôles habituels de la CCÉA et ceux proposés par Hydro-Québec soient maintenus; ils demeurent la meilleure garantie de sécurité. En ce sens, le programme de surveillance et de suivi d'Hydro-Québec demeure essentiel.

La perception du risque a retenu l'attention de la commission. Elle se greffait, entre autres choses, à deux éléments. Pour les participants à l'audience publique ainsi que pour la commission, l'examen du projet de stockage temporaire ne pouvait être fait sans prendre en considération les problèmes liés au stockage permanent du combustible irradié. Aussi, les risques associés à l'exploitation de la centrale, productrice de ce combustible, ne pouvaient être dissociés du projet de stockage.

Hydro-Québec a reconnu ce dernier élément puisque son étude d'impact retenait la perception des risques comme étant l'impact du projet le plus important. On y indique également l'éventualité probable que la population ne distingue pas les risques du projet et ceux de la centrale. Malgré cela, l'ensemble des mesures d'atténuation proposées est circonscrit au projet de stockage, ce qui paraît insuffisant pour la commission. Hydro-Québec devrait associer des représentants du milieu à son comité responsable des mesures d'atténuation et élargir son mandat pour comprendre l'ensemble des mesures visant à atténuer les écarts dans la perception du risque provenant de l'exploitation de la centrale.

De son analyse, la commission retient que les principaux facteurs qui influencent la perception des risques sont, d'une part, le sentiment de méfiance envers la technologie employée et les organismes responsables du contrôle et, d'autre part, la possibilité d'iniquité entre divers segments de la population et entre générations dans le partage des risques et des bénéfices découlant de l'emploi de cette technologie. Quel que soit leur rôle, l'ensemble de ces organismes exerce une influence sur la perception des risques liés à la centrale Gentilly 2 et son projet de stockage du combustible irradié. L'approche d'Hydro-Québec relative à la gestion des risques et à leur perception devrait nécessairement tenir compte de ces facteurs et faire preuve de transparence envers la population.

La centrale

En conséquence, nous croyons nécessaire que soient pris en considération les points suivants. D'abord, il y aurait lieu de préciser les critères et mécanismes qui permettront de décider de la fin de l'exploitation de la centrale prévue pour 2013, ainsi que de ce qu'il en adviendra. Par des travaux de retubage, la vie utile de la centrale pourrait être prolongée, comme il est possible également que ces travaux soient nécessaires avant 2013. Il importe donc que les résultats

du programme périodique de vérification des tubes de force soient publics et traités dans le bilan annuel de la centrale. D'autant plus que les montants engagés sont importants (500 M\$ de 1994).

La commission insiste pour que la société Hydro-Québec continue de prévoir et de comptabiliser le coût associé au démantèlement et à l'évacuation du combustible, afin de diminuer son report d'une génération à l'autre, surtout sur celle qui ne profitera pas des bénéfices actuels de cette forme d'énergie. Toujours à l'égard d'Hydro-Québec, la commission croit que celle-ci devrait participer aux travaux en cours d'ÉACL et d'Hydro-Ontario sur le stockage permanent du combustible irradié. Cela permettrait à Hydro-Québec d'être plus qu'un éventuel utilisateur d'une technologie probablement incontournable.

La filière nucléaire

De façon générale, la commission a constaté des imprécisions en ce qui concerne la filière nucléaire au Québec. Elle souhaite que le gouvernement québécois précise ses intentions relativement à la gestion à long terme du combustible irradié, puisque cet aspect conditionne, en partie, la perception publique du projet de stockage temporaire. Ainsi, il devrait mandater sans délai les autorités ministérielles en cause, le ministère de l'Environnement et de la Faune et le ministère des Ressources naturelles, afin d'assurer un suivi de ce dossier. Ils devraient voir à conclure une entente avec le gouvernement fédéral relativement au stockage permanent du combustible irradié provenant de Gentilly 2. Le but visé est d'éviter que le stockage temporaire ne le demeure indéfiniment.

La commission propose que le gouvernement du Québec, actuellement en consultation publique sur la planification intégrée des ressources, utilise cet outil d'actualisation de sa politique énergétique pour dresser un bilan comparatif de la filière nucléaire. Cela aurait le double avantage de permettre l'intégration de certains coûts externes, lesquels ne sont pas considérés présentement, et d'associer systématiquement le public dans la prise de décisions relative au domaine de l'énergie.

La commission rappelle qu'il importe d'assurer la surveillance appropriée sur le chapitre de l'environnement et de la santé publique. Les gouvernements doivent veiller à ce que les différents organismes de contrôle

soient en mesure d'assumer pleinement leurs mandats respectifs quant à la santé et à la sécurité des citoyens. Finalement, la commission a noté l'existence d'un climat de concertation régionale prometteur, lequel a permis le développement d'un niveau élevé d'expertise et d'engagement social.

Fait à Québec,



Alain Cloutier, commissaire
président de la commission



Wladimir Paskievici,
commissaire



André Arsenault,
commissaire

Bibliographie

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *AIÉA bulletin, revue trimestrielle de l'Agence internationale de l'énergie atomique*, vol. 31, 1991, Vienne, Autriche.

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *AIÉA bulletin, revue trimestrielle de l'Agence internationale de l'énergie atomique*, vol. 36, n° 2, 1994, Vienne, Autriche, 56 pages.

ATOMIC ENERGY CONTROL BOARD OF CANADA. *Impact of the Three Miles Island Accident on Reactor Safety and Licensing in Canada*, INFO-00010, 1980, Ottawa.

BEIR, V. *Health Effects of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation*, Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations, National Academy of Sciences, Washington, 1990.

BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Forces et faiblesses des méthodes d'évaluation des impacts environnementaux*, rapport de recherche, septembre 1986, 93 pages.

COMITÉ CONSULTATIF DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE. *Amélioration de la culture de sûreté au sein des organisations: proposition relative à l'assurance qualité institutionnelle*, Ottawa, CCSN-17, février 1990.

COMITÉ CONSULTATIF DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE. *Review of Canadian Programs for Radioactive Waste Management*, Ottawa, CCSN-18, décembre 1992, 41 pages et annexes.

COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Suivi des répercussions de l'accident de Tchernobyl sur la sûreté des réacteurs CANDU*, INFO-0234 (F), Ottawa, 1990.

DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE, RÉGIE RÉGIONALE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE. *Impact psychologique à l'exploitation d'un lieu d'enfouissement sanitaire*, octobre 1994, 36 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *Glossaire des termes nucléaires*, 1992, 6 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *Historique des centrales Gentilly 1 et Gentilly 2*, 1994, 6 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *Le fonctionnement de la centrale nucléaire Gentilly 2*, 1994, 6 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *L'énergie nucléaire*, 7^e édition, 1984, 40 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *L'énergie nucléaire et les rayonnements*, 1994, 6 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *Les effets biologiques des rayonnements ionisants*, 1992, 6 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *Les unités de mesure de la radioactivité*, 1992, 5 pages.

HYDRO-QUÉBEC. *Plan de développement 1993, Moyens de production*, 1992, 110 pages.

ICPR PUBLICATION 60. *Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*, vol. 21, n^o 1-3, 1990, 201 pages.

UNITED NATIONS COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION. *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation — Unsear 1988 Report*, 1988, 647 pages.

Annexe 1

Les isotopes contenus dans une grappe de combustible irradié

Les isotopes contenus dans une grappe de combustible irradié

Produits de fission	Actinides
Tritium-3*	Uranium-232
Krypton-85	Uranium-233
Strontium-89	Uranium-234
Strontium-90	Uranium-235
Yttrium-91	Uranium-236
Zirconium-95	Uranium-238
Niobium-95	Neptunium-237
Ruthénium-103	Neptunium-239
Ruthénium-106	Plutonium-238
Argent-110	Plutonium-239
Antimoine-124	Plutonium-240
Antimoine-125	Plutonium-241
Iode-129	Plutonium-242
Césium-134	Plutonium-244
Césium-137	Américium-241
Césium-141	Américium-243
Césium-144	Curium-242
Prométhium-147	Curium-244
Europium-152	
Europium-154	

* Isotope d'hydrogène qui se forme lors du fonctionnement du réacteur CANDU et qui s'accumule dans l'eau lourde.

Source: adaptée de Dill, p. 91.

Annexe 2

Le modèle de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie

Le modèle de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie

Dans le contexte de l'étude sur les impacts psychosociaux causés par l'exploitation des lieux d'enfouissement sanitaire en Estrie, la Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie a compilé, à partir de la littérature, les facteurs appelés déterminants de la perception du risque. Puis elle les a regroupés en trois catégories permettant de distinguer la nature des risques de leur contexte socioéconomique et de leur gestion. (Messely, 1992; Eyles, 1993; Danday, 1990; Bord et O'Connor, 1992; tirés de Duclos et Proulx, 1994).

1. Les déterminants liés à la nature du risque :
 - **le risque n'est pas familial**, par opposition à ceux dont on a conscience de longue date (par exemple l'exposition à des gaz provenant d'une nouvelle entreprise, par opposition à des produits ménagers toxiques utilisés couramment);
 - **le risque est d'origine artificielle** plutôt qu'engendré par la nature (par exemple les radiations d'une centrale nucléaire, par opposition au radon de la croûte terrestre);
 - **l'exposition au risque n'est pas détectable** (ex.: polluants de l'air, radiations);
 - **le risque est associé à un événement dramatique antérieur** (par exemple Tchernobyl ou Bhopal);
 - **les problèmes de santé qui peuvent être occasionnés sont sévères** (par exemple cancers ou malformations congénitales par opposition à un rhume).
2. Les déterminants reliés aux contextes social et économique :
 - le risque est involontaire, imposé par un tiers sans aucune participation des citoyens au choix des sites ou des technologies;
 - la communauté n'a aucun contrôle sur le risque qui lui est imposé, par exemple par une compagnie privée;

- la répartition des risques et des bénéfices est injuste ou inéquitable (bénéfices dans une région, risque dans une autre);
 - les risques sont perçus comme plus grands que les bénéfices;
 - il existe des objections éthiques ou morales.
3. Les déterminants reliés aux gestionnaires:
- la source qui engendre le risque est considérée comme non fiable (négligences antérieures, appât du gain, désir de performance financière);
 - l'organisme responsable de la surveillance de la situation à risque a une réputation, fondée ou non, de laisser-faire;
 - les experts sont en désaccord quant au niveau de risque.

Annexe 3

Les renseignements relatifs au dossier

Historique du dossier

30 juin 1992	Avis de projet
28 octobre 1992 au 5 janvier 1993	Consultation interministérielle sur la directive
1 ^{er} avril 1993	Directive du ministre de l'Environnement
8 novembre 1993	Dépôt par Hydro-Québec de l'étude d'impact provisoire
22 novembre 1993 au 25 janvier 1994	Consultation interministérielle sur l'étude d'impact provisoire
26 janvier 1994	Dépôt par Hydro-Québec du résumé de l'étude d'impact
31 janvier 1994	Commentaires du ministère de l'Environnement et de la Faune sur l'étude d'impact provisoire
2 février 1994	Dépôt par Hydro-Québec du rapport <i>Analyse des risques</i>
8 février 1994	Dépôt par Hydro-Québec du <i>Rapport de sûreté</i>
21 février 1994	Dépôt par Hydro-Québec du document <i>Questions et commentaires sur l'étude d'impact</i>
24 février au 15 mars 1994	Consultation interministérielle sur l'étude d'impact finale
16 mars 1994	Avis du ministère de l'Environnement et de la Faune sur la recevabilité de l'étude d'impact
7 avril 1994	Mandat du ministre de l'Environnement et de la Faune au BAPE pour rendre publique l'étude d'impact dès le 25 avril 1994
25 avril au 9 juin 1994	Période d'information tenue par le BAPE
9 juin 1994	Clôture des avis de requête sur le projet soumis à la période d'information (6 requêtes)

Les requérants de l'audience publique

Greenpeace Québec

Mouvement Vert Mauricie inc.

**Regroupement pour la surveillance
du nucléaire**

Le ministre
de l'Environnement et de la Faune

Sainte-Foy, le 14 juillet 1994

**Madame Hélène Gauthier-Roy
Hydro-Québec
Planification et relations
gouvernementales
1010, rue Ste-Catherine Est
6^e étage
MONTRÉAL (Québec) H2L 2G3**

Madame,

J'ai reçu des demandes d'audience publique relatives au projet d'hydro-Québec de stockage à sec du combustible nucléaire irradié provenant de la centrale Gentilly 2.

En conséquence, j'ai donné mandat au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) de tenir une audience. Je vous invite donc, par la présente, à contacter le BAPE afin de déterminer les modalités de votre participation à ladite audience.

Le mandat du Bureau débutera le 15 août 1994.

Je rappelle que ce mandat comprend l'examen des effets du projet sur l'environnement et des répercussions sociales directement liées à ces effets concernant les sujets de compétence fédérale.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de mes sentiments les meilleurs.


PIERRE PARADIS

c.c. - M. Bertrand Tétreault, président, BAPE
- M. Daniel Dubeau, vice-président Environnement

3900, rue de Marly, 6e étage
Sainte-Foy (Québec)
G1X 4E4
Téléphone : (418) 643-8259
Télécopieur : (418) 643-4143

5199, rue Sherbrooke Est, bureau 3860
Montréal (Québec)
H1T 3X9
Téléphone : (514) 873-8374
Télécopieur : (514) 873-2413





Québec, le 15 juillet 1994

Monsieur Alain Cloutier
Membre additionnel au
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
625, rue Saint-Amable, 2^e étage
Québec (Québec)
G1R 2G5

Monsieur,

Le ministre de l'Environnement et de la Faune, monsieur Pierre Paradis, a confié au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement le mandat de tenir une audience publique relativement au projet d'Hydro-Québec de stockage à sec du combustible nucléaire irradié provenant de la centrale Gentilly 2 et ce, à compter du 15 août 1994.

Conformément aux dispositions de l'article 2 des Règles de procédure relatives au déroulement des audiences publiques, je vous confie la présidence de la commission chargée de tenir enquête et audience publique sur le projet précité.

Je vous prie de recevoir, Monsieur, mes salutations les plus distinguées.

Le président,



Bertrand Tétreault

c.c. M. Alain Pépin



La commission, son équipe et ses collaboratrices

La commission

ALAIN CLOUTIER, président
ANDRÉ ARSENAULT, commissaire*
WLADIMIR PASKIEVICI, commissaire

* membre recommandé par le
gouvernement fédéral

Son équipe

LOUISON FORTIN, analyste
GINETTE GIASSON, secrétaire de la
commission
DIDIER LE HÉNAFF, agent d'information
NATHALIE RHÉAUME, agente de
secrétariat
JACQUES TALBOT, analyste

Ses collaboratrices

LISE CHABOT
JULIE DUMONT
SUZIE LEBRUN

Les centres de consultation

**Bibliothèque municipale de
Bécancour**

**Bibliothèque municipale de
Trois-Rivières**

**Bibliothèque du 1^{er} cycle de
l'Université Laval, Sainte-Foy**

**Bibliothèque centrale de l'Université
du Québec à Montréal**

**Bureaux du BAPE à Québec et à
Montréal**

L'audience publique

1^{re} partie

2^e partie

24, 25 et 26 août 1994
30, 31 août et 1^{er} septembre 1994
Bécancour
Centre culturel
Larochelle—Saint-Grégoire

27, 28 et 29 septembre 1994
Bécancour
Centre culturel
Larochelle—Saint-Grégoire

Les séances thématiques

26 août 1994 Radioprotection : santé publique et cadre réglementaire

- sources, doses admissibles et effets des radiations
- principes et mesures de radioprotection, incluant ALARA
- analyse des accidents
- réglementation, inspection, contrôle et suivi

30 août 1994 Expériences dans le stockage à sec du combustible irradié

- cheminement du combustible
 - expérience à Gentilly 1, au Canada et à l'étranger
 - avantages et inconvénients des différents types de stockage
 - choix retenu et solutions de rechange
 - suivi et surveillance environnementale
-

Les activités spéciales

15 et 16 août 1994

Rencontres préparatoires et visite du site Gentilly 2 par la commission

Les participants à l'audience publique

Les ministères et l'organisme

**Ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation**

M. Jacques Tessier, porte-parole
M. Alain Tremblay

**Ministère de la Santé et des Services
sociaux représenté par la Direction
de la santé publique de
Mauricie—Bois-Francs**

D^r Gilles Grenier, porte-parole
M. Guy Lévesque
M. Pierre Pelletier
D^r Maurice Poulin

Ministère de la Sécurité publique

M. Jacques Brochu, porte-parole
M. Jacques Paré

**Ministère de l'Environnement
et de la Faune**

M. Clément Drolet, porte-parole
M. Pierre Chaîné
M. Jean-Marc Légaré
M^{me} Renée Loiselle

Ministère des Ressources naturelles

M. Réal Carbonneau, porte-parole
M. Denis Talbot

**Commission de contrôle de l'énergie
atomique**

M^{me} Cait Maloney, porte-parole
M^{me} Dalsu Baris
M. Donald Howard
M. André Joyal
M. Robert Potvin

Les experts

M. Robert P. Bradley	Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
M. Joseph A. Doucet	Université Laval
M ^{me} Simone Godin	Ministère de l'Environnement du Nouveau-Brunswick

Les groupes et les citoyens et citoyennes à la première partie

M. Philippe T. Armand	Citoyen
M. Yves Beauchesne	Citoyen
M. Fernand W. Benoît	Citoyen
M. Alain Charest	Mouvement Vert Mauricie inc.
M ^{me} Lucie Cossette	Citoyenne
M. André Déry	Citoyen
M. Gordon Edwards	Regroupement pour la surveillance du nucléaire
M. Michel Fugère	Mouvement Vert Mauricie inc.
M. Donat Gagnon	Citoyen
M. Stéphane Gingras	Greenpeace

M ^{me} France Houle	AQLPA Mauricie—Bois-Francs
M ^{me} Marie-Claude Lacourse	Mouvement Vert Mauricie inc.
Sœur Estelle Lacoursière	Citoyenne
M ^{me} Johanne Morissette	Les Ami-es de la Terre de Québec
M. Patrick Rasmussen	Mouvement Vert Mauricie inc.
M. Alain Saulnier	Citoyen
M. François Tanguay	Greenpeace
M. Joseph Tremblay	Envirotecheau
M. Nicolas Tremblay	ENvironnement JEUnesse

Les groupes et les citoyens et citoyennes à la deuxième partie

M. Jean-Pierre Gauvin	Association canadienne de radioprotection
M. Fernand W. Benoît	Benoît & associés
M. Philippe T. Armand	Citoyen
M. Yves Beauchesne	Citoyen
M. Christian Massé	Citoyen
M ^{me} Lucie Cossette	Citoyenne
M ^{me} Diane Noury	Citoyenne
M. Réal Brouillette	Chambre de commerce du district de Trois-Rivières

M. Joseph Tremblay	Envirotecheau
M. Gamil Moussalam	Énergie atomique du Canada limitée
M. Philippe Dunsky M. Nicolas Tremblay	ENvironnement JEUnesse
M ^{me} Sylvie Donato M. Jean-François Lefebvre	Groupe de Recherche Appliquée en Macroécologie
M. Daniel Rozon	Institut de génie nucléaire de l'École Polytechnique de Montréal
M ^{me} Margot Allen M ^{me} Johanne Morissette	Les Ami-es de la Terre de Québec
M ^{me} Claudette Jobin M ^{me} Hortense Michaud	Ligue des femmes du Québec
M. Alain Charest M. Michel Fugère M ^{me} Marie-Claude Lacourse M. Patrick Rasmussen	Mouvement Vert Mauricie inc.
M. Louis Dionne D ^r Gilles W. Grenier M. Guy Lévesque D ^r Maurice Poulin	Régie régionale de la santé et des services sociaux Mauricie— Bois-Francis
M. Gordon Edwards	Regroupement pour la surveillance du nucléaire
M. Robert Boisvert M. André Cossette	Syndicat des Employé-es de métiers d'Hydro-Québec

L'aide financière fédérale

Le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEÉE), par l'intermédiaire du programme de financement, a alloué une somme de 70 000\$ «afin d'aider les groupes ou individus admissibles à rédiger leurs mémoires à la commission et à participer à l'audience publique» (Ottawa, communiqué du 22 juillet 1994).

Le soutien technique

Logistique

Services gouvernementaux,
Direction des moyens de
communication

Sténotypie

Proulx, Béliveau

Coordination à l'édition

Services gouvernementaux,
Direction générale des services de
communication

Graphisme et éditique

Parution

Révision linguistique

Les Textes impeccables enr.

Impression

Copiexpress

Annexe 4

La documentation

Les documents de la période d'information

- Di1 MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. *Lettre donnant le mandat au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement d'amorcer la période d'information et de consultation publiques sur le projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, par Hydro-Québec, 7 avril 1994, 1 page.*
- Di2 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Communiqué de presse annonçant la période d'information et de consultation publiques, 25 avril 1994, 2 pages.*
- Di3 HYDRO-QUÉBEC. *Avis de projet. Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, juin 1992, 19 pages et annexe.*
- Di4 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC. *Directive du Ministre indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement — Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, mars 1993, 16 pages.*
- Di5 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. *Avis sur la recevabilité de l'étude d'impact «Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, par Hydro-Québec», mars 1994, 4 pages.*
- Di6 HYDRO-QUÉBEC. *Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, rapport d'avant-projet, novembre 1993, pagination multiple.*
- Di7 HYDRO-QUÉBEC. *Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, résumé du rapport d'avant-projet, novembre 1993, 56 pages et annexe.*
- Di8 HYDRO-QUÉBEC. *Questions et commentaires sur l'étude d'impact, février 1994, 37 pages et annexes.*
- Di9 HYDRO-QUÉBEC. *Projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, rapport de sûreté, 10 mai 1993, 122 pages et annexes.*

- Di10 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, rapport de l'évaluation environnementale initiale, 20 avril 1994, non paginé.
- Di11 SCIENCE APPLICATIONS INTERNATIONAL CORPORATION (SAIC). *Projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, analyse des risques*, 7 octobre 1993, 98 pages.

Les documents déposés à l'audience publique

Par le promoteur

- A1 ATCHISON, R.J., F.C. BOYD et Z. DOMARATZKI. *The Canadian Approach to Nuclear Power Safety*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0104, juillet 1983, 26 pages.
- A2 COMITÉ CONSULTATIF DE LA RADIOPROTECTION et COMITÉ CONSULTATIF DE LA SÛRETÉ NUCLÉAIRE. *Débits de doses de rayonnement de minimis recommandés au Canada*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0355(F), novembre 1990, 36 pages.
- A3 PASKIEVICI W. et L. ZIKOVSKY. *Public Health Risks Associated with the CANDU Nuclear Fuel Cycle — Non-Radiological Risks*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0141-2, septembre 1982, 104 pages.
- A4 PASKIEVICI W. et L. ZIKOVSKY. *Public Health Risks Associated with the CANDU Nuclear Fuel Cycle - Radiological Risks*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0141-1, juin 1983, pagination multiple.

- A5 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Projet de modification du Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique en vue de réduire les limites de doses de rayonnement conformément aux recommandations de 1991 de la Commission internationale de protection radiologique*, document de consultation C-122, 15 juillet 1991, 8 pages.
- A6 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Suivi des observations reçues sur le document de consultation C-122 «Projet de modification du Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique en vue de réduire les limites de doses de rayonnement conformément aux recommandations de 1991 de la Commission internationale de protection radiologique»*, 21 septembre 1992, 5 pages.
- A7 LUPIEN, Mario et Michel R. RHÉAUME. *Commentaires d'Hydro-Québec sur le document de consultation C-122*, 30 octobre 1991, 8 pages.
- A8 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Regulatory Policy Statement — Regulatory Objectives, Requirements and Guidelines for the Disposal of Radioactive Wastes — Long-term Aspects*, réf. R-104, 5 juin 1987, 11 pages.
- A9 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Risque — Document d'information adressé aux membres du comité consultatif au président, préparé par la Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires*, réf. BMD 92-198, 24 novembre 1992, 4 pages.
- A10 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Réponses aux questions concernant les rapports de sûreté pour le stockage à sec*, réf. 66-01320-200-6503, 30 avril 1993, non paginé.
- A11 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *CANSTOR Storage Cylinder Corrosion Protection*, réf. XC-25000-220-008, 5 mars 1993, 16 pages.
- A12 GARTNER LEE LIMITED. *The Evaluation and Understanding of Risk: A Review of the Risk Perception Literature*, préparé pour Énergie atomique du Canada limitée, mars 1993, 58 pages et annexe.
- A13 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Gentilly 1, Dry Irradiated Fuel Storage Facility, Safety Report*, réf. E61-06105-730-004, révision 1, août 1985, 27 pages et annexe.

- A14 NEW BRUNSWICK POWER. Point Lepreau Generating Station, *Solid Radioactive Waste Management Facility, Safety Report*, janvier 1993, réf. 87-SR-79100-01, pagination multiple.
- A15 KHAN, A. *Pickering Used Fuel Dry Storage Facility, Safety Assessment*, rapport n° 91158, novembre 1991, 98 pages et annexes.
- A16 ENTRE LES LIGNES. *Projet de stockage de combustible irradié de la centrale nucléaire Gentilly 2: Résultats d'enquêtes auprès des populations locales*, rapport final préparé pour Hydro-Québec, novembre 1993, 69 pages et annexe.
- A17 AMERICAN NUCLEAR SOCIETY INC. *High Level Radioactive Waste Management, Proceedings of the Third International Conference, Las Vegas, Nevada, April 12-16, 1992*, p. 143-151.
- A18 CANADIAN STANDARDS ASSOCIATION. *Dry Storage of Irradiated Fuel*, réf. CAN/CSA-N292.2, mars 1994, 22 pages.
- A19 GOLDFARB CONSULTANTS. *Radioactive Materials Management at Ontario Hydro, Report on Focus Group Findings*, projet n° 924006, 21 avril 1992, 23 pages et annexes.
- A20 HYDRO-QUÉBEC. *Directives de santé et normes de radioprotection*, Direction gestion du nucléaire, janvier 1992, pagination multiple.
- A21 HYDRO-QUÉBEC. *Garanties d'utilisation pacifique de l'établissement nucléaire Gentilly 2*, Direction Gestion du nucléaire, réf. DR-34, 1993, 3 pages.
- A22 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Gentilly 2 Nuclear Generating Decommissioning Cost Estimate*, réf. 66-01605-761-001, août 1993, 49 pages et annexes.
- A23 SERDULA, Kenneth J. *Évaluation des risques d'inondation du site de la centrale Gentilly*, Serdula Systems Limited, réf. SSL-92-193, février 1992, 16 pages et annexes.
- A24 HYDRO-QUÉBEC. *Centrale nucléaire de Gentilly 2, Plan des mesures d'urgence (plan de base)*, Direction Gestion du nucléaire, réf. DR-32, 15 décembre 1993, 38 pages et annexes.
- A25 LUPIEN, Mario. *Résultats du programme de surveillance radiologique de l'environnement du site de Gentilly: Rapport annuel 1993*, Hydro-Québec, 20 mars 1994, 56 pages et annexes.

- A26 LAFLAMME, Jean-Marc. *Combustible exposé à l'air libre au canal du combustible épuisé (24 novembre 1988)*, Rapport d'événement, Hydro-Québec, réf. G2-RE-88-17, 2 octobre 1989, 9 pages.
- A27 AUBIN, Denis. *Endommagement d'une grappe de combustible irradié lors de son transfert à la salle de déchargement (R2-001) (19 septembre 1991)*, Rapport d'événement, Hydro-Québec, réf. G2-RE-91-07, 30 octobre 1991, 11 pages et annexes.
- A28 GARCEAU, Nelson. *Tremblement de terre (25 novembre 1988)*, Rapport d'événement, Hydro-Québec, réf. G2-RE-88-15, 7 mai 1990, 6 pages.
- A29 SAINT-LAURENT, Pierre. *Retombées économiques régionales des projets d'équipement de production d'électricité: Méthode d'estimation et stratégie de mise en valeur*, Hydro-Québec, avril 1993, 15 pages et annexe.
- A30 SABOURIN, Gilles. *Impact d'une tornade sur un module de stockage intérimaire à sec de Gentilly 2*, Énergie atomique du Canada limitée, réf. 66-01320-226-002, 30 avril 1993, 9 pages.
- A31 SABOURIN, Gilles. *Probabilité qu'un avion s'écrase sur le site de stockage intérimaire à sec de Gentilly 2*, Énergie atomique du Canada limitée, réf. 66-01320-226-001, 30 avril 1993, 10 pages.
- A32 HYDRO-QUÉBEC. *Sondage omnibus sur les enjeux environnementaux du programme d'équipement — Analyse des résultats*, Direction Environnement, février 1988, 21 pages.
- A33 URBATIQUE INC. *Étude des impacts sociaux reliés à la perception du risque, Projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2*, juillet 1993, 87 pages.
- A34 HYDRO-QUÉBEC. *Présentation du porte-parole, M. Michel R. Rhéaume, relative au projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2*, août 1994, 22 pages.
- A35 HYDRO-QUÉBEC. *Analyse du scénario de fermeture de la centrale Gentilly 2 à la fin de 1995, Analyse financière et tarifaire*, août 1994, acétates, non paginé.
- A36 HYDRO-QUÉBEC. *Photographies et figures appuyant le document A34*, 24 août 1994.

- A37 HYDRO-QUÉBEC. *Météorites*, août 1994, non paginé.
- A38 HYDRO-QUÉBEC. *L'équilibre énergétique, rapport particulier au 31 décembre 1993*, non paginé.
- A39 BEAUDOIN, Robert R. *Gentilly 2, Étude de transport et d'enfouissement du combustible épuisé*, Énergie atomique du Canada limitée, réf. 66-01605-761-002, mars 1994, 44 pages.
- A40 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance publique du 24 août 1994*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A41 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance publique du 25 août 1994*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A42 HYDRO-QUÉBEC. *Réponse à la question portant sur la comparaison du coût de fermeture de la centrale à la fin de 1995 par rapport à la réduction des coûts d'exploitation découlant de sa fermeture*, août 1994, 1 page.
- A43 HYDRO-QUÉBEC. *Coût de production unitaire de Gentilly 2, année 1993, cents/kWh*, août 1994, 1 page.
- A44 HYDRO-QUÉBEC. *Réponse à la question concernant l'activité totale contenue dans la centrale nucléaire Gentilly 2 et l'évolution du bruit de fond de 1955 à ce jour*, août 1994, non paginé.
- A45 HYDRO-QUÉBEC. *Réponse à la question relative au volume d'eau requis pour amener l'activité d'une grappe irradiée à un niveau de toxicité équivalent aux autres risques acceptés par la société*, août 1994, 3 pages.
- A46 HYDRO-QUÉBEC. *Réponse d'Hydro-Québec à la question suivante : À quelle distance de la centrale peut-on mesurer le tritium ?*, 26 août 1994, 2 pages.
- A47 HYDRO-QUÉBEC. *Analyse du scénario de la fermeture de la centrale Gentilly 2 à la fin de 1995, Analyse financière et tarifaire*, août 1994, non paginé.
- A48 NUCLEAR INSURANCE ASSOCIATION OF CANADA. *Nuclear Energy Liability Policy (Operators Form)*, Policy n° OF-18, Hydro-Québec — Gentilly 2 Nuclear Power Station, 2 décembre 1993, non paginé.

- A49 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance publique du 26 août 1994*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A50 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance du 30 août 1994*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A51 HYDRO-QUÉBEC. *Présentation de M. Louis Cloutier faite devant la commission le 30 août 1994*, acétates.
- A52 BERGERON, Marcel. *Centrale nucléaire Gentilly 2, Rapport trimestriel — Division chimie, 2^e trimestre 1994*, 25 juillet 1994, non paginé.
- A53 HYDRO-QUÉBEC. *Comparaison de la dose collective par réacteur*, août 1994, 3 pages.
- A54 HYDRO-QUÉBEC. *Réponse à une question posée relativement au ratio années d'utilisation du plus ancien concept de stockage*, août 1994, 1 page.
- A55 GAGNON, Jean-Yves. *Lettre à M. Maurice Ladouceur d'Hydro-Québec concernant la fréquence des incendies réels en centrale*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. 26-1-10-4-1, 9 mai 1994, 1 page.
- A56 LADOUCEUR, Maurice. *Lettre à M. Jean-Yves Gagnon de la Commission de contrôle de l'énergie atomique portant sur la fréquence des alertes d'incendie réelles en centrale (Référence au sujet n° 941006)*, 26 mai 1994, 4 pages et annexes.
- A57 HYDRO-QUÉBEC. *Plan de développement, proposition 1993*, 30 octobre 1992, 93 pages.
- A58 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance publique du 31 août 1994 en après-midi*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A59 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance publique du 31 août 1994 en soirée*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A60 GAUTHIER, Pierre. *Programme de suivi de l'intégrité des tubes de force à Gentilly 2 (retubage 2013)*, Hydro-Québec, 15 août 1994, non paginé.
- A61 HYDRO-QUÉBEC. *Rupture de conduite du côté secondaire, implantation des modifications*, septembre 1994, 5 pages.

- A62 SAULNIER, R. *et al.* *L'énergie éolienne à Hydro-Québec et dans le monde*, Forum Énergie Saguenay/Lac-Saint-Jean tenu à Chicoutimi, Hydro-Québec, 3 avril 1991, 13 pages.
- A63 REID, R. *et al.* *Wind Energy at Hydro-Québec: Past, Present and Future*, avril 1994, non paginé.
- A64 HUNT, C.E.L., J.C WOOD et A.S. BAIN. *Stockage à long terme du combustible dans l'eau*, Énergie atomique du Canada limitée, juin 1979, 17 pages.
- A65 ONTARIO HYDRO. *Operating Experience with Ontario Hydro's Irradiated Fuel Bays*, CNS Bulletin, mars/avril 1985, 9 pages.
- A66 CROP INC. *Étude des attitudes et perceptions à l'égard de la centrale nucléaire Gentilly 2*, Rapport de recherche préliminaire présenté à Hydro-Québec, réf. 93596RAP, novembre 1993, 109 pages.
- A67 BRUNEAU, P. et T.-T. QUACH. *Niveaux exceptionnels du Saint-Laurent à Gentilly à l'état normal et en présence d'une onde de bris de barrage à Gouin*, réf. 07441-RA-89/09, octobre 1989, 36 pages et annexe.
- A68 HYDRO-QUÉBEC. *Vidéocassettes de la séance publique du 1^{er} septembre 1994*, 1 de 2 et 2 de 2 (disponibles sur demande).
- A69 LEMAY, François. *Calculs d'irradiation externe pour l'aire de stockage du combustible irradié*, Science Applications International Corporation, 15 février 1994, 67 pages.
- A70 HYDRO-QUÉBEC. *Coûts d'exploitation de Gentilly 2 pour 675 Mwe en millions de dollars*, août 1994, 1 page.
- A71 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Photographies des essais thermiques réalisés dans le cadre du programme de développement du module Macstor*, septembre 1994, non paginé.
- A72 HYDRO-QUÉBEC. *Transparents de la présentation du D' Mario Lupien faite devant la commission*, 1^{er} septembre 1994, non paginé.
- A73 HYDRO-QUÉBEC. *Réponses aux questions de la commission relativement à la construction des silos ou modules, aux portraits économiques de l'ensemble du projet et du déclassement de la centrale*, 21 septembre 1994, 7 pages.

- A74 HYDRO-QUÉBEC. *Lettre de M. Michel Rhéaume à M. Alain Cloutier concernant les modifications pouvant être apportées à la conception initiale des fondations du site de stockage à sec de Gentilly 2*, 27 septembre 1994, non paginé.
- A75 HYDRO-QUÉBEC. *Réponses aux questions supplémentaires de la commission (doc. B99) et commentaires relatifs aux mémoires d'ENVironnement JEUnesse et du Mouvement Au Courant*, 26 octobre 1994, pagination multiple.
- A76 HYDRO-QUÉBEC. *Réponse aux questions de la commission relatives aux événements significatifs*, 23 novembre 1994, 1 page.
- A76.1 DR-16, Rapports réglementaires exigés par le permis d'exploitation, 10 pages et annexes.
- A76.2 NM-3.21, Fiches d'analyses d'événement significatif, 8 pages et annexes.
- A77 HYDRO-QUÉBEC. *Lettre de M^{me} Hélène Gauthier-Roy adressée au ministère de l'Environnement et de la Faune relativement à quatre documents émis par la CCÉA à la suite du rapport de l'évaluation environnementale*, 30 novembre 1994, 2 pages.
- A77.1 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Permis d'exploitation de centrale nucléaire, n° 10/94, centrale nucléaire Gentilly 2, réf. 26-1-10-1-6*, 11 octobre 1994, 11 pages.
- A77.2 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Lettre adressée à Hydro-Québec relativement à l'acceptation du design du système de scellés des modules CANSTOR par l'Agence internationale de l'énergie atomique*, réf. 33-6-2-N, 18 octobre 1994, 2 pages.
- A77.3 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Lettre de M. Don Howard à Hydro-Québec confirmant l'homologation du module CANSTOR*, réf. 37-10-0-0, 18 octobre 1994, 2 pages.
- A77.4 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Lettre de M. Don Howard à Hydro-Québec confirmant la recevabilité de l'analyse de risques effectuée par SAIC*, réf. 37-10-0-0, 31 octobre 1994, 1 page.

Par les ministères et organismes publics

- B1 MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA. *Lettre de M^{me} Sheila Copps au ministre Pierre Paradis concernant l'évaluation environnementale du projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2*, 7 juillet 1994, 2 pages.
- MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. *Lettre de M. Pierre Paradis à la ministre Sheila Copps confirmant son accord à la tenue d'un examen public conjoint du projet*, 1^{er} août 1994, 2 pages.
- MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA. *Lettre de M^{me} Sheila Copps au ministre Pierre Paradis relativement à la tenue d'un examen public conjoint du projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié provenant de la centrale Gentilly 2*, août 1994, 1 pages.
- B2 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. *Avis sectoriels intraministériels et interministériels sur la recevabilité de la version provisoire de l'étude d'impact (rapport d'avant-projet) de novembre 1993*, non paginé.
- B3 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. *Avis sectoriels intraministériels et interministériels sur le document intitulé «Questions et commentaires sur l'étude d'impact» de février 1994*, non paginé.
- B4 FOURNIER, André et Denyse MOREAU. *La sécurité civile au Québec, manuel de base*, ministère de la Sécurité publique, 2 mars 1994, 137 pages.
- B5 MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *La sécurité civile... Quand et où il le faut*, 1990, 23 pages.
- B6 MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES DU QUÉBEC. *L'application au Québec de la planification intégrée des ressources, Une nouvelle façon de définir notre développement énergétique*, 1994, 36 pages.
- B7 RÉGIE RÉGIONALE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX MAURICIE—BOIS-FRANCS. *Projet Info-santé Gentilly 2, Rapport final*, Direction de la santé publique, mars 1994, 42 pages et annexes.

- B8 LÉVESQUE, Guy *et al.* *Perception du risque et protection de la santé face à un accident appréhendé à la centrale nucléaire Gentilly 2 : Sondage sur les connaissances, les perceptions et les attitudes des résidents de la région socio-sanitaire 04-C*, Département de santé communautaire, février 1992, 43 pages et annexes.
- B9 HOWARD, Donald. *Présentation de la Commission de contrôle de l'énergie atomique*, août 1994, non paginé.
- B10 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Contrôle, Coup d'œil sur la commission de contrôle de l'énergie atomique*, réf. INFO-125, rév. 2, 45 pages.
- B11 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Rapport annuel 1993-1994*, 27 pages et annexes.
- B12 MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Plan d'intervention d'urgence en cas d'accident nucléaire*, octobre 1993, 21 pages et annexes.
- B13 GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Règlement sur les déchets dangereux*, (R.R.Q., 1992, c. [Q-2, r.3.01]), 21 mai 1992, 32 pages.
- B14 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT. *Lettre de M. Jean A. Roy à M. J. Howieson de Énergie, Mines et Ressources Canada relative à la gestion du combustible nucléaire*, 16 février 1987, 2 pages.
- B15 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES. *Lettre de M. François Geoffrion à M. Bruce Howe de Énergie, Mines et Ressources Canada relative au concept de stockage des déchets hautement radioactifs de combustible nucléaire par la Commission du Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales*, 13 novembre 1989, 1 page.
- B16 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Démantèlement de la centrale nucléaire Gentilly 1*, août 1994, 3 pages.
- B17 COLLINS, H.E., B.K. GRIMES et F. GALPIN. *Planning Basis for the Development of State and Local Government Radiological Emergency Response Plans in Support of Light Water Nuclear Power Plants*, U.S. Nuclear Regulatory Commission et U.S. Environmental Protection Agency, décembre 1978, pagination multiple.

- B18 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *L'exigence de maintenir les expositions au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (C-129)*, 29 juillet 1994, 6 pages.
- B19 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Évaluation par le personnel de la CCÉA de l'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2 en 1993*, réf. BMD 94-122, 7 juin 1994, 28 pages.
- B20 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Renouvellement du permis d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2*, réf. 94-133, 9 août 1994, pagination multiple.
- B21 DOYON, Yvon, Gilles W. GRENIER et Nadine TREMBLAY. *Santé et nucléaire, Les effets des radiations ionisantes sur la santé et les mesures de protection en cas d'accident avec rejets radioactifs à la centrale nucléaire Gentilly 2*, Centre hospitalier Sainte-Marie, Département de santé communautaire, 1993, 25 pages.
- B22 LAJOIE, Mireille. *Position et recommandations du Département de santé communautaire du Centre hospitalier Sainte-Marie, Événements de la rue des Glaïeuls, Dossier des anomalies ano-rectales à Gentilly*, novembre 1991, 15 pages.
- B23 LÉTOURNEAU, E.G., D.P. MEYERHOF et B. AHIER. *A Retrospective of Fallout Monitoring in Canada*, Santé et Bien-être social Canada, réf. EI 9403-141 M, 27 mai 1994, p. 665-673.
- B24 AHIER, Brian A. et Bliss. L. TRACY. *Radionuclides in the Great Lakes Basin*, Santé et Bien-être social Canada, août 1994, 19 pages.
- B25 MEYERHOF, D.P. *Lettre de M^{me} Dorothy P. Meyerhof de Santé et Bien-être social Canada à M. Alain Cloutier relative à une demande d'information portant sur l'impact de la radioactivité de sources anthropiques sur les niveaux de radioactivité ambiante au cours des 50 dernières années et l'impact que l'on prévoit pour les 50 prochaines années*, 30 août 1994, 2 pages.
- B26 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Lettre de M. Z. Domaratzki relative aux ressources de la CCÉA*, réf. 37-10-0-0, 29 août 1994, 2 pages.
- B27 SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA. *La radioactivité ambiante au Canada 1988, Surveillance radiologique-rapport annuel*, 47 pages.

- B28 GOURGON, L.A. *Évaluation technique du programme de contrôle et de surveillance des effluents liquides et du programme de surveillance radiologique de l'environnement à la centrale nucléaire Gentilly 2*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. 40-7-1-1, 2 mai 1991, 5 pages.
- B29 CLARKE, E.A., J. McLAUGHLIN et T.W. ANDERSON. *Childhood Leukaemia Around Canadian Nuclear Facilities — Phase I, Final Report*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0300-1, mai 1989, 29 pages et annexes.
- B30 ELAGUPPILAI, V. *Childhood Leukemia Around Five Nuclear Facilities in Canada*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0416, mai 1992, 3 pages.
- B31 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Radioactive Emissions Data from Canadian Nuclear Generating Stations 1972 to 1991*, Radiation and Environmental Protection Division, réf. INFO-0210/Rev. 4, mars 1993, 43 pages et annexe.
- B32 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Règlement sur l'emballage des matières radioactives destinées au transport*, 27 février 1992, 34 pages.
- B33 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Objectifs, exigences et lignes directrices réglementaires à long terme pour l'évacuation des déchets radioactifs*, réf. R-104, 5 juin 1987, 14 pages.
- B34 GOUVERNEMENT DU CANADA. *Règlement de 1994 sur les droits pour le recouvrement des coûts de la Commission de contrôle de l'énergie atomique*, Gazette du Canada, partie I, 6 août 1994, p. 3602-3624.
- B35 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Évacuation en profondeur des déchets de combustible nucléaire: historique et exigences réglementaires concernant le stade de l'évaluation du concept*, Texte de réglementation, réf. R-71, 29 janvier 1985, 17 pages.
- B36 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Déclassement des installations nucléaires*, Texte de réglementation, réf. R-90, 22 août 1988, 5 pages.

- B37 GOUVERNEMENT DU CANADA. *Loi concernant la responsabilité civile en matière de dommages nucléaires*, chapitre N-28, 1985, 5 pages.
- B38 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Règlement sur le contrôle de l'énergie atomique incorporant les modifications jusqu'au 25 février 1988*, 29 pages et annexes.
- B39 COPPOCK, E., D. DOBSON et M. FAIR. *Occupational Radiation Exposure and Mortality Study: I Internal Linkage of the Canadian National Dose Registry (AECB Project N° 7.101.1)*, réf. INFO-0417-1, juin 1992, 26 pages et annexes.
- B40 CLARKE, E.A., J. McLAUGHLIN et T.W. ANDERSON. *Childhood Leukaemia Around Canadian Nuclear Facilities-Phase II, Final Report*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0300-2, juin 1991, 53 pages et annexes.
- B41 McLAUGHLIN, J.R. *et al. Occupational Exposure of Fathers to Ionizing Radiation and the Risk of Leukaemia in OffSpring—a Case-Control Study*, Commission de contrôle de l'énergie atomique, réf. INFO-0424, août 1992, 42 pages et annexes.
- B42 GOUVERNEMENT DU CANADA. *Loi concernant l'exploitation et le contrôle de l'énergie atomique*, chapitre A-16, 1985, 8 pages.
- B43 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Rapport du personnel de la CCEA sur l'incident du chargement du combustible de réacteur nucléaire à McMaster University*, Direction de la réglementation des réacteurs et Direction de l'analyse et de l'évaluation, réf. BMD 94-149, 9 août 1994, 6 pages.
- B44 DOYON, Yvon. *Centrale nucléaire de Gentilly, Étude des rapports de surveillance radiologique de l'environnement de Gentilly 2, 1983-1989*, Centre hospitalier Sainte-Marie, Département de santé communautaire, octobre 1991, 33 pages.
- B45 LÉVESQUE, Guy *et al. Perception du risque et protection de la santé face à un accident appréhendé à la centrale nucléaire Gentilly 2: Sondage sur les connaissances, les perceptions et les attitudes des résidents de la région socio-sanitaire 04-C*, Centre hospitalier Sainte-Marie, Département de santé communautaire, février 1992, 51 pages et annexes.

- B46 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Documentation appuyant la présentation de M. Michael E. Stephens des Laboratoires de Whiteshell*, août 1994, pagination multiple.
- B47 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Hydro-Québec, Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets*, n° AECB-WFOL-319-5, Direction générale de la réglementation des matières nucléaires et des radioéléments, réf. BMD 88-108, 17 mai 1988, 2 pages.
- B48 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Hydro-Québec, Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets*, n° AECB-WFOL-319-7, Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires, réf. BMD 92-77, 21 avril 1992, 2 pages.
- B49 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Hydro-Québec, Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets*, n° AECB-WFOL-319-7, Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires, réf. BMD 92-47, 17 mars 1992, 4 pages et annexe.
- B50 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Hydro-Québec, Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets*, n° AECB-WFOL-319-6, Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires, réf. BMD 90-57, 19 mars 1990, 2 pages.
- B51 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Lettre autorisant Hydro-Québec à exploiter une installation de gestion de déchets radioactifs à l'emplacement indiqué à l'annexe A du présent permis*, réf. 37-10-0-0, 3 pages et annexes.
- B52 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Énergie atomique du Canada limitée — Installation de gestion de déchets radioactifs à Gentilly 1*, n° AECB-WFOL-331-3, Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires, réf. BMD 91-99, 15 mai 1991, 3 pages.
- B53 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Gentilly 1 — Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets*, n° AECB-WFOL-331-4, Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires, réf. BMD 93-100, 25 mai 1993, 2 pages.

- B54 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Gentilly 1 — Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets, n° AECB-WFOL-331-4, Direction de la réglementation du cycle du combustible et des matières nucléaires, réf. BMD 93-78, 13 avril 1993, 4 pages.
- B55 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
L'énergie atomique du Canada limitée, Gentilly — 1 Permis d'exploitation d'installation de gestion de déchets, n° AECB-WFOL-331-2, Direction générale de la réglementation des matières nucléaires et des radioéléments, réf. BMD 89-107, 18 mai 1989, 2 pages.
- B56 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Revue de l'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2 par le personnel de la CCÉA, année 1987*, mai 1988, non paginé.
- B57 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Renouvellement du permis d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2, 15 juin 1990, 3 pages.
- B58 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Renouvellement du permis d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2, réf. 26-1-10-1-6, 24 mai 1988, 3 pages.
- B59 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Rapport annuel du personnel de la CCÉA sur la centrale nucléaire Gentilly 2 pour l'année 1989, mai 1990, 8 pages et annexe.
- B60 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *List of Gentilly's Ser's Reported to OECD/NEA Incident Reporting System (1980 to Present)*, non paginé.
- B61 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Rapport annuel du personnel de la CCEA sur la centrale nucléaire Gentilly 2, Direction de la Réglementation des réacteurs, 17 mai 1991, 11 pages et annexes.
- B62 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Rapport annuel de la CCEA pour la centrale nucléaire Gentilly 2, 1991, 18 pages et annexe.
- B63 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE.
Renouvellement du permis d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2, réf. 92-111A, 9 juin 1992, 2 pages.

- B64 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Renouvellement du permis d'exploitation de la centrale nucléaire Gentilly 2*, 25 mai 1992, 12 pages.
- B65 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Rapport annuel du personnel de la CCÉA sur la centrale nucléaire Gentilly 2*, 27 juillet 1993, 25 pages.
- B66 MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES. *L'énergie, force motrice du développement économique, Politique énergétique pour les années 1990*, 1988, 121 pages.
- B67 BERNIER, Sylvie. *Surveillance des anomalies congénitales graves sur le territoire du Centre de santé publique à Trois-Rivières*, Régie régionale de la santé et des services sociaux, Direction de la santé publique, août 1994, 3 pages.
- B68 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *État des dossiers relevant du permis d'exploitation de la centrale Gentilly 2*, réf. BMD 89-104, 1^{er} juin 1989, 9 pages et annexes.
- B69 POULIN, Maurice et Louis DIONNE. *Évaluation de la série d'événements rapportés sur la rue des Glaïeuls*, Centre hospitalier Sainte-Marie, Département de santé communautaire, octobre 1991, 42 pages.
- B70 PROTECTION CIVILE CANADA. *Feuille de documentation, Accords d'aide financière en cas de catastrophe*, août 1989, 2 pages.
- B71 MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *Opération radioactivité Gentilly*, municipalité de Victoriaville, mars 1988, non paginé.
- B72 MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *Opération radioactivité Gentilly*, municipalité de Sainte-Marie-de-Blandford, mars 1988, 4 pages et annexes.
- B73 VILLE DE DRUMMONDVILLE. *Extrait du procès-verbal de l'assemblée du 11 septembre 1984*, 3 pages.
- B74 CENTRE HOSPITALIER SAINTE-MARIE. *Acétates appuyant le document B22 portant sur l'agrégat d'anomalies ano-rectales à Gentilly*, Département de santé communautaire, 1991, 3 pages.
- B75 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Photographies appuyant la présentation de M. Michael E. Stephens des Laboratoires Whiteshell*, août 1994 (1 exemplaire).

- B76 PEARCE, D^r R.M. *Le réacteur nu*, Aspects, été 1980, 3 pages.
- B77 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Étude d'impact sur l'environnement concernant le concept de stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada*, réf. AECL-10711F, COG-93-1, septembre 1994, 560 pages (1 exemplaire).
- B77.1 DAVIS, P.A. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Le modèle de biosphère, BIOTRAC, pour l'évaluation de post-fermeture*, Laboratoires de Whiteshell, réf. AECL-10720, COG-93-10, octobre 1993, 531 pages.
- B77.2 JOHNSON, L.H. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Le modèle d'installation souterraine pour l'évaluation de post-fermeture*, Laboratoires de Whiteshell, réf. AECL-10714, COG-93-4, février 1994, 404 pages.
- B77.3 SIMMONS, G.R. et P. BAUMGARTNER. *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Ingénierie d'une installation de stockage permanent*, Laboratoires de Whiteshell, réf. AECL-10715, COG-93-5, 1994, 384 pages.
- B77.4 JOHNSON, L.H. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Barrières ouvragées possibles*, Laboratoires de Whiteshell, réf. AECL-10718, COG-93-8, avril 1994, 381 pages.
- B77.5 DAVISON, C.C. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Le modèle de géosphère pour l'évaluation de post-fermeture*, Laboratoires de Whiteshell, réf. AECL-10719, COG-93-9, avril 1994, 497 pages.
- B77.6 DAVISON, C.C. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Identification d'endroits possibles et technique d'évaluation d'un site possible*, Laboratoires de Whiteshell, réf. AECL-10713, COG-93-3, juin 1994, 255 pages.

- B77.7 GRONDIN, L. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Évaluation de pré-fermeture d'un système conceptuel*, Hydro-Ontario, juin 1994, pagination multiple.
- B77.8 GOODWIN, B.W. *et al.* *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Évaluation de post-fermeture d'un système de référence*, Énergie atomique du Canada limitée, août 1994, 684 pages.
- B77.9 GREBER, M.A., E.R. FRECH et J.A.R. Hillier. *Le stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada: Participation du public et aspects sociaux*, Énergie atomique du Canada limitée, juillet 1994, 263 pages.
- B77.10 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Résumé de l'Étude d'impact sur l'environnement concernant le concept de stockage permanent des déchets de combustible nucléaire du Canada*, réf. AECL-10721F, COG-93-11, septembre 1994, 55 pages.
- B78 MINISTÈRE DE LA SANTÉ NATIONALE ET DU BIEN-ÊTRE SOCIAL. *Acétates présentées par M. Robert P. Bradley lors de son exposé du 26 août 1994*, 10 pages.
- B79 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *References on Perception of Risk*, 31 août 1994, 2 pages.
- B80 BENOÎT, Marcel. *Rapport d'intervention, Cas de malformations congénitales chez des animaux dans la ville de Bécancour*, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, juin 1991, 13 pages et annexes.
- B81 MUNICIPALITÉ DE SHAWINIGAN V. *Opération radioactivité Gentilly, Annexe A au plan d'urgence municipal*, mars 1988, non paginé.
- B82 ENVIRONNEMENT — BÉCANCOUR. *Corporation Environnement Bécancour, Le quoi, le qui, le pourquoi*, 8 juin 1994, non paginé.
- B83 GRENIER, Gilles W. *Effets sur la santé de la population reliés à trois sources de radioactivité: population entourant la centrale Gentilly 2 comparée à celle du bassin des Grands Lacs*, Régie régionale de la santé et des services sociaux Mauricie—Bois-Francs, 1^{er} septembre 1994, 3 pages et annexes.

- B84 GRENIER, Gilles W. *Présentation faite par le Dr Gilles W. Grenier lors de la séance publique du 31 août 1994*, Régie régionale de la santé et des services sociaux Mauricie—Bois-Francs, non paginé.
- B85 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Mise à jour sur la protection contre les conséquences de ruptures de conduite du côté secondaire à l'extérieur de l'enceinte de la centrale Gentilly 2*, réf. BMD 93-112, 18 mai 1993, pagination diverse.
- COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Mise à jour sur la protection contre les conséquences de ruptures de conduite du côté secondaire à l'extérieur de l'enceinte de la centrale Gentilly 2*, réf. BMD 93-162, 14 septembre 1993, 5 pages.
- COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Mise à jour sur la protection contre les conséquences de ruptures de conduite du côté secondaire à l'extérieur de l'enceinte de la centrale Gentilly 2*, réf. BMD 94-26, 11 janvier 1994, non paginé.
- B86 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Questions de M. Philippe T. Armand adressées au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation*, 7 septembre 1994, 1 page.
- B87 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Questions de M^{me} Marie-Claude Lacourse et de M. Philippe T. Armand adressées à la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada*, 7 septembre 1994, 1 page.
- B88 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Question de M. Philippe T. Armand adressée au ministère des Ressources naturelles*, 7 septembre 1994, 1 page.
- B89 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Question de M^{me} Marie-Claude Lacourse adressée au Centre de santé publique*, 7 septembre 1994, 1 page.
- B90 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Questions de la commission adressées à Hydro-Québec*, 7 septembre 1994, 2 pages.
- B91 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Réponses aux questions de M^{me} Marie-Claude Lacourse et de M. Philippe T. Armand posées par la commission, (doc. B87)*, 9 septembre 1994, 25 pages.

- B92 CENTRE HOSPITALIER SAINTE-MARIE. *Réponse à la question de M^{me} Marie-Claude Lacourse posée par la commission (doc. B89) relativement aux critères ayant servi à déterminer le choix des personnes qui ont reçu des pilules d'iode à la maison,* 7 septembre 1994, non paginé.
- B93 MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION. *Réponses aux questions de M. Philippe T. Armand posées par la commission (doc. B86) sur les relevés ayant pu servir à la détection de l'iode-131, du strontium-90 et du césium-137,* 8 septembre 1994, 2 pages.
- B94 MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. *Réponse à la question de M. Philippe T. Armand posée par la commission (doc. B88) relativement à la détection de particularités végétales susceptibles d'être reliées aux activités de la centrale Gentilly 2,* 16 septembre 1994, 1 page.
- B95 MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. *Réponse à la demande de la commission portant sur la diminution du pourcentage de l'énergie nucléaire de la Belgique, de la Finlande et de la Suède,* 16 septembre 1994, pagination multiple.
- B96 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Protocole d'entente entre le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement et le Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (BFEÉE),* 22 août 1994, non paginé.
- B97 LÉVESQUE, Guy. *Documents demandés par la commission lors de la 2^e partie de l'audience publique,* 29 septembre 1994, 1 page.
- B97.1 COVELLO, Vincent T. *Jouer gagnant et vaincre la méfiance,* été 1994, non paginé.
- B97.2 COMITÉ DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Évaluation des impacts des grands projets sur la santé,* 1993, 4 pages, cahiers n° 3, 4 et 7.
- B98 BRISSON, Chantal, Denis LALIBERTÉ et Maurice POULIN. *Prévalence des anomalies congénitales sévères et investigation d'un agrégat d'anomalies ano-rectales, région de Trois-Rivières (04-C) 1985-1989,* octobre 1991, 113 pages et annexes (1 exemplaire).

- B99 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Questions supplémentaires de la commission adressées à Hydro-Québec*, 12 octobre 1994, 2 pages.
- B100 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Questions de la commission adressées au ministère de la Sécurité publique relativement au plan d'urgence de Gentilly 2*, 12 octobre 1994, 1 page.
- B101 BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. *Question de la commission et réponse de la Commission de contrôle de l'énergie atomique concernant le bilan en personne-sievert/Gigawatt des centrales ontariennes*, 12 octobre 1994, 1 page.
- B102 MINISTÈRE DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE. *Réponse aux questions de la commission concernant le plan d'urgence de Gentilly 2*, 31 octobre 1994, 2 pages.
- B103 DOUCET, Joseph A. *Analyse économique des scénarios de déclassement de la centrale Gentilly 2, Rapport soumis à la commission d'enquête et d'audience publique sur le stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2*, 16 novembre 1994, 29 pages.
- B104 SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA. *Réponse à la demande de la commission concernant les normes de tritium dans l'eau potable*, 25 novembre 1994, 7 pages.
- B105 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Réponse à la demande de la commission concernant la position officielle de la CCÉA relativement aux recommandations du comité consultatif sur les normes environnementales*, 25 novembre 1994, 6 pages.
- B106 MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. *Correspondance échangée entre le ministre de l'Environnement et de la Faune et Hydro-Québec relativement aux modifications devant être apportées aux fondations des silos et modules*, 28 novembre 1994, pagination multiple.

Par le public

- C1 *Demandes d'audience publique concernant le projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2.*
- C.1.1 *Requête de Greenpeace Québec par M. Stéphane Gingras, 9 juin 1994, 1 page.*
- C.1.2 *Requête du Regroupement pour la surveillance du nucléaire par M. Gordon Edwards, 9 juin 1994, 2 pages.*
- C.1.3 *Requête du Mouvement Vert Mauricie inc. par M. Michel Fugère, juin 1994, 2 pages.*
- C2 PRESSE CANADIENNE. *Qui paiera la note de la décontamination ?* Le Nouvelliste, 9 août 1994, p. 12.
- C3 CAMPAGNE CONTRE L'EXPANSION DU NUCLÉAIRE. *Les déchets nucléaires hautement radioactifs*, septembre 1990, 4 pages.
- C4 SÉGUIN, Michel. *Le scandale des déchets au Québec*, Front commun québécois pour une gestion écologique des déchets, mars 1992, 69 pages.
- C5 COMMISSION DE CONTRÔLE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE. *Document ayant pour objet de fournir les ressources pour corriger les lacunes reconnues dans l'efficacité et la transparence du processus de réglementation nucléaire*, 16 octobre 1989, non paginé.
- C6 SPEARS, Tom. *Reactor Power Surge Finally Comes to Light, Nuclear Agency Waited Months to Probe Incident at McMaster*, Citizen Environment Writer, 1 page.
- C7 VARANINI, Emilio E. et Richard L. MAULLIN. *Status of Nuclear Fuel Reprocessing Spent Fuel Storage and High-Level Waste Disposal*, Nuclear Fuel Cycle Committee California Energy Resources Conservation and Development Commission, 11 janvier 1978, 40 pages.
- C8 BOULET-GERCOURT, Philippe. *La bombe et le ferrailleur*, Le Nouvel Observateur, 25 août 1994, p. 42-44.
- C9 GONIN, Jean-Marc. *Helmut et les trafiquants*, L'Express, 1^{er} septembre 1994, p. 23.
- C10 AGENCE FRANCE-PRESSE. *Intrus dans la centrale de Three Miles Island*, La Presse, 2 août 1993, 1 page.

- C11 LAMPRON, Richard. *Bilan de la situation environnementale sur le territoire de la ville de Bécancour*, Corporation Environnement-Bécancour, novembre 1993, 147 pages.
- C12 LACOURSIÈRE, Estelle. *L'énergie nucléaire et l'hydrogène*, Collection Environnement et Géologie, vol. 13, p. 188-193.
- C13 AUGEREAU, Jean-François. *Déchets nucléaires, Le mal mondial, L'implantation des sites de stockage pose des problèmes partout dans le monde*, Le Devoir, 16 février 1994, 3 pages.
- C14 BROWN, Lester R. *Le défi planétaire*, p. 32-49.
- C15 LE POINT. *Terrorisme et missiles, SADDAM peut-il frapper l'Europe ?*, vol. 938, 10 septembre 1990, p. 10-14.
- C16 PRESSE CANADIENNE. *Le scandale venu de Corée irradie ÉACL*, La Presse, 9 août 1994, 1 page.
- C17 DUPAUL, Richard. *Énergie atomique du Canada est toujours optimiste, Le président d'ÉACL-CANDU promet la vente d'un nouveau réacteur CANDU d'ici à deux ans*, La Presse, 6 juin 1994, 1 page.
- C18 PRESSE CANADIENNE. *Énergie atomique du Canada vend deux autres CANDU à la Corée du Sud*, La Presse, 18 septembre 1992, 1 page.
- C19 AGENCE FRANCE-PRESSE. *Un accord nucléaire incomplet entre la Corée et les USA*, La Presse, 14 août 1994, 1 page.
- C20 PRESSE CANADIENNE. *Une note de ménage qui sera salée, Énergie atomique Canada a oublié certains frais de décontamination*, La Presse, 9 août 1994, 1 page.
- C21 AGENCE FRANCE-PRESSE. *La grande peur du plutonium russe*, Le Devoir, 19 août 1994, p. A7.
- C22 AP-LONDRES. *Substances radioactives: l'Occident est peut-être confronté à un cauchemar*, La Presse, 23 août 1994, 1 page.
- C23 AGENCE FRANCE-PRESSE. *Importante saisie de substances radioactives provenant de Russie*, La Presse, 14 août 1994, p. A7.
- C24 WAGNIÈRE, Frédéric. *Le superchantage*, La Presse, 17 août 1994, 1 page.

- C25 REUTER. *Kohl veut l'aide d'Eltsine pour stopper les voyageurs de commerce avec des valises nucléaires*, La Presse, 15 août 1994, 1 page.
- C26 REUTER et AGENCE FRANCE-PRESSE. *Plutonium : la police berlinoise découvre une filière pakistanaise*, La Presse, 18 août 1994, 1 page.
- C27 PRESSE CANADIENNE. *Les déchets provenant des ogives nucléaires de l'URSS et des USA seront-ils brûlés par nos Candu*, La Presse, 9 juillet 1994, p. A11.
- C28 FRANCŒUR, Louis-Gilles. *Un silo à déchets nucléaires à Gentilly*, Le Devoir, 9 juin 1994, 1 page.
- C29 PRESSE CANADIENNE. *Une solution sûre, fiable et éprouvée, Hydro-Québec défend le stockage à sec du combustible irradié de Gentilly 2*, La Presse, 27 avril 1994, 1 page.
- C30 LE NOUVELLISTE. *Pour la région, d'intéressantes retombées économiques*, 27 avril 1994, 1 page.
- C31 PRESSE CANADIENNE. *Les déchets nucléaires de Chalk River sont-ils vraiment sans danger ?*, 22 juillet 1994, 2 pages.
- C32 DANSEREAU, Suzanne. *La centrale Bruce A ne sera pas rénovée, Démantèlement progressif de l'industrie nucléaire en Ontario*, Le Nouvelliste, 10 mars 1993, 1 page.
- C33 AUBRY, Marcel. *Projet de stockage à sec du combustible nucléaire irradié de Gentilly 2, Les silos résisteront à des vents de 425 km/h*, Le Nouvelliste, 16 mai 1994, 1 page.
- C34 THIBAudeau, Carole. *Une stratégie pour l'enfouissement des déchets nucléaires, Le concept d'Énergie atomique du Canada : des barrières multiples, Loupe et peigne fin*, La Presse, 9 décembre 1990, 2 pages.
- C35 PRESSE CANADIENNE. *Fuite d'eau lourde à la centrale Gentilly, Trois employés sont aspergés*, La Presse, 25 septembre 1993, 1 page.
- C36 AGENCE FRANCE-PRESSE. *Après le plutonium, c'est le lithium 6 qu'on trafique*, La Presse, 22 août 1994, 1 page.
- C37 REUTER et AGENCE FRANCE-PRESSE. *Le vol d'éléments radioactifs serait courant en Russie*, 20 août 1994, 1 page.
- C38 TRAMIER, Sylviane. *Danger : mafia nucléaire, L'arsenal nucléaire russe est mal protégé contre le crime organisé*, 2 juin 1994, 1 page.

- C39 PROULX, Denise. *Le soleil au service de l'électricité d'ici une année! Le présage d'une révolution électronique*, La Presse, 15 août 1994, 1 page.
- C40 RADIO-CANADA. *L'option nucléaire mise en question, Une entrevue avec Jean-Pierre Viger, physicien de l'Institut Poincaré, un des pères de l'industrie nucléaire française*, 4 pages et cassette audiovisuelle.
- C41 TRAHAN, Brigitte. *Dans le fleuve, Gentilly 2 déverse des produits toxiques et radioactifs*, Le Nouvelliste, 28 juillet 1990, 1 page.
- LÉVESQUE, Michel. *Avec ou sans l'atome*, Le Devoir économique, juin 1990, 1 page.
- C42 NOËL, André. *Gentilly 2 émet des gaz radioactifs*, La Presse, 9 mars 1990, 2 pages.
- C43 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. *Rapport du Comité consultatif de recherche et développement d'ÉACL pour 1993*, p. 8-12.
- C44 CAMPAGNE CONTRE L'EXPANSION DU NUCLÉAIRE. *Nous n'avons pas besoin de l'énergie nucléaire*, automne 1990, 4 pages.
- C45 CAMPAGNE CONTRE L'EXPANSION DU NUCLÉAIRE. *La faillite de l'énergie nucléaire*, juillet 1990, 4 pages.
- C46 CAMPAGNE CONTRE L'EXPANSION DU NUCLÉAIRE. *Le nucléaire et la pollution*, automne 1990, 4 pages.
- C47 CAMPAGNE CONTRE L'EXPANSION DU NUCLÉAIRE. *L'uranium*, mai 1991, 4 pages.
- C48 NELAN, Bruce W. *The Former Soviet Arsenal is Leaking into the West, Igniting Fears of a New Brand of Nuclear Horror*, 29 août 1994, p. 19-23.
- C49 PLANTE, Louise. *La prévention des anomalies congénitales: Le Québec accuse un retard de dix ans*, Le Nouvelliste, 17 mars 1990, p. 10.
- C50 HOGUE, Mariette. *Centrale nucléaire Gentilly II, Le gouvernement annonce, Greenpeace dénonce*, La Gazette, 16 septembre 1990, 1 page.
- C51 PLANTE, Louise. *Rapport du DSC sur les anomalies congénitales à Bécancour, Le DSC fait des recommandations environnementales*, Le Nouvelliste, 13 novembre 1991, 2 pages.

- C52 MARTEL, Luc. *Pour l'amour de nos enfants*, La Presse, 18 novembre 1989, 1 page.
- C53 CAMPAIGN FOR NUCLEAR PHASEOUT. *Financial Meltdown, Government Subsidies for the Nuclear Industry*, non paginé.
- C54 OFFICE NATIONAL DU FILM DU CANADA. *Uranium par M. Magnus Isacsson*, 1990.
- C55 MOUVEMENT VERT MAURICIE INC. *Lettre du D^r Michael Dworkind au D^r Maurice Poulin de la Régie régionale de la santé et des services sociaux Mauricie-Bois-Francs*, 16 mars 1990, 1 page.
- C56 INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. *Disposal of Radioactive Wastes into the Ground*, 1967, p. 79-93.
- C57 MICHAUD, Hortense. *Lettre adressée à la commission relativement à un article de M. Matthew L. Wald concernant le site Y-12 d'Oak Ridge au Tennessee*, 11 octobre 1994, non paginé.
- C58 MICHAUD, Hortense. *Commentaires de M^{me} Michaud relatif à la lettre d'Energy Probe Research Foundation de Toronto portant sur la vente de réacteurs nucléaires CANDU*, 27 octobre 1994, non paginé.
- C59 LES AMI-ES DE LA TERRE DE QUÉBEC. *Lettre de M^{mes} Margot Allen et Johanne Morissette concernant l'envoi de documents d'appui au mémoire M6*, 1^{er} novembre 1994, 1 page.
- C59.1 WASSERMANN, D^r Ozmar. *Cancer Risk in the Vicinity of Nuclear Facilities*, 4 mai 1993, 2 page.
- C59.2 GARDNER, Martin J. *et al. Results of Case-Control Study of Leukæmia and Lymphoma among Young People Near Sellafield Nuclear Plant in West Cumbria*, 17 février 1990, p. 423-434.
- C59.3 ALDIIOUS, Peter. *More Suitors from Abroad*, p. 216.
- C59.4 HATCH, Maureen et Mervyn SUSSER. *Background Gamma Radiation and Childhood Cancers within Ten Miles of a US Nuclear Plant*, février 1990, p. 546-552.
- C59.5 URQUHART, James D. *et al. Case-control Study of Leukæmia and Non-Hodgkin's Lymphoma in Children in Caithness Near the Dounreay Nuclear Installation*, 23 mars 1991, p. 687-692.

- C59.6 SORAHAN, Tom et Robert J. PENELOPE. *Childhood Cancer and Paternal Exposure to Ionizing Radiation: Preliminary Findings from the Oxford Survey of Childhood Cancers*, 1993, p. 343-354.
- C60 EDWARDS, Gordon: *Regroupement pour la surveillance du nucléaire*, 26 août 1981, 24 pages.
- C60.1 COMITÉ CONSULTATIF SUR LES NORMES ENVIRONNEMENTALES. *A Standard for Tritium*, 2 pages.

Les mémoires

- M1 COSSETTE, Lucie. Mémoire, 20 septembre 1994, 41 pages.
- M2 CHAMBRE DE COMMERCE DU DISTRICT DE TROIS-RIVIÈRES. Mémoire, 21 septembre 1994, 8 pages.
- M3 RÉGIE RÉGIONALE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX MAURICIE—BOIS-FRANCS, DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE ET DE LA PLANIFICATION/ÉVALUATION. Mémoire, 22 septembre 1994, 32 pages.
- M4 GREENPEACE QUÉBEC. Mémoire, septembre 1994, 16 pages.
- M4.1 WENISCH, Antonia. *Handbook of Reactor Incidents 1988-1993, préparé pour Greenpeace Québec*, septembre 1994, 30 pages.
- M5 ASSOCIATION CANADIENNE DE RADIOPROTECTION. Mémoire, 24 septembre 1994, 20 pages.
- M6 LES AMI-ES DE LA TERRE DU QUÉBEC. Mémoire, 27 septembre 1994, 17 pages.
- M6.1 LES AMI-ES DE LA TERRE DU QUÉBEC. Mémoire, 27 septembre 1994, 11 pages et annexes.
- M7 SYNDICAT DES EMPLOYÉ-ES DE MÉTIERS D'HYDRO-QUÉBEC, section locale 1500. Mémoire, 28 septembre 1994, 15 pages.

- M8 CHAMPAGNE, Anita. Mémoire, 26 septembre 1994, 2 pages.
- M9 MITCHELL, Cynthia. Mémoire, 1 page.
- M10 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 3 citoyens et citoyennes, 2 pages.
- M11 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 1 citoyen et 1 citoyenne, 2 pages.
- M12 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 5 citoyens et citoyennes, 2 pages.
- M13 LIGUE DES FEMMES DU QUÉBEC. Mémoire, 26 septembre 1994, 9 pages et annexes.
- M14 ENVIRONNEMENT JEUNESSE. Mémoire, 23 septembre 1994, 35 pages.
- M15 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 12 citoyens et citoyennes, 2 pages.
- M16 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 30 citoyens et citoyennes, 2 pages.
- M17 SIROIS, Geneviève. Mémoire, 27 septembre 1994, 2 pages.
- M18 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 15 citoyens et citoyennes, 1 page.
- M19 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 7 citoyens et citoyennes, 1 page.
- M20 SENEVER, Raoul. Mémoire, 1 page.
- M21 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 8 citoyens et citoyennes, 1 page.
- M22 BERNARD, Diane. Mémoire, 27 septembre 1994, 1 page.

- M23 CHOQUETTE, Marie. Mémoire, 27 septembre 1994, 1 page.
- M24 SCHNEIDER, Anny. Mémoire, 26 septembre 1994, 2 pages.
- M25 ÉCOLE POLYTECHNIQUE, INSTITUT DE GÉNIE NUCLÉAIRE. Mémoire, 29 septembre 1994, 2 pages.
- M26 NOURY, Diane. Mémoire, 27 septembre 1994, 5 pages.
- M27 ÉNERGIE ATOMIQUE DU CANADA LIMITÉE. Mémoire, septembre 1994, 22 pages.
- M28 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 7 citoyens et citoyennes, 2 pages.
- M29 PAYEUR, Rafaël. Mémoire, 1 page.
- M30 GROUPE DE RECHERCHE APPLIQUÉE EN MACROÉCOLOGIE. Mémoire, septembre 1994, 30 pages.
- M31 MACKAY, Diane et Nadia DUMAS. Mémoire, 27 septembre 1994, 1 page.
- M32 GAGNON, Yves. Mémoire, 27 septembre 1994, 1 page.
- M33 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 13 citoyens et citoyennes, 26 septembre 1994, 2 pages.
- M34 FÉDÉRATION DE L'UPA DE LA MAURICIE. Résolution, 28 septembre 1994, 1 page.
- M35 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 64 citoyens et citoyennes, 26 septembre 1994, 2 pages.
- M36 MOUVEMENT AU COURANT. Mémoire, 28 septembre 1994, 6 pages et annexe.
- M37 BERNARDI, Joseph et Gisèle. Mémoire, 28 septembre 1994, 1 page.
- M38 MOUVEMENT VERT MAURICIE INC. Mémoire préliminaire, pagination diverse.
- M38.1 MOUVEMENT VERT MAURICIE INC. Mémoire, 28 septembre 1994, 39 pages.

- M39 ARMAND, Philippe T. Mémoire, 28 septembre 1994, 11 pages et annexe.
- M40 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 9 citoyens et citoyennes, 27 septembre 1994, 2 pages.
- M41 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 35 citoyens et citoyennes, non paginé.
- M42 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 5 citoyens et citoyennes, 1 page.
- M43 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 2 citoyens et citoyennes, 1 page.
- M44 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 17 citoyens et citoyennes, 26 septembre 1994, 1 page.
- M45 MASSÉ, Christian. Mémoire, non paginé.
- M46 CUMMINGS, Gabriel. Mémoire, 29 septembre 1994, 4 pages.
- M47 BLAIS, Chantal. Mémoire, 2 pages.
- M48 Campagne contre l'expansion du nucléaire et de l'enfouissement des déchets radioactifs au Québec — pétition, 17 citoyens et citoyennes, 1 page.
- M49 PLAMONDON, Julie. Mémoire, 26 septembre 1994, 1 page.
- M50 DORÉ, Chantal. Mémoire, 1 page.
- M51 LE CONSEIL MUNICIPAL DE VILLE DE BÉCANCOUR ET LA COMMISSION CONSULTATIVE EN ENVIRONNEMENT, VILLE DE BÉCANCOUR. Mémoire, 5 octobre 1994, 4 pages.

Les transcriptions

- T1 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 24 août 1994, en soirée, Bécancour, 146 pages.
- T2 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 25 août 1994, en soirée, Bécancour, 221 pages.
- T3 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 26 août 1994, en soirée, Bécancour, 187 pages.
- T4 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 30 août 1994, en soirée, Bécancour, 207 pages.
- T5 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 31 août 1994, en après-midi, Bécancour, 181 pages.
- T6 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 31 août 1994, en soirée, Bécancour, 188 pages.
- T7 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 1^{er} septembre 1994, en soirée, Bécancour, 206 pages.
- T8 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 27 septembre 1994, en soirée, Bécancour, 144 pages.
- T9 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 28 septembre 1994, en après-midi, Bécancour, 140 pages.

- T10 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 28 septembre 1994, en soirée, Bécancour, 96 pages.
- T11 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 29 septembre 1994, en après-midi, Bécancour, 122 pages.
- T12 Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Transcription, Stockage à sec du combustible nucléaire irradié de la centrale Gentilly 2, séance du 29 septembre 1994, en soirée, Bécancour, 54 pages.

Renseignements sur les membres de la commission

Monsieur WLADIMIR PASKIEVICI, commissaire

M. Paskievici a obtenu, respectivement en 1955 et en 1957, une licence ès sciences et un doctorat en physique nucléaire, tous deux décernés par l'Université de Strasbourg, en France. Boursier postdoctoral à la faculté des sciences de l'Université de Montréal, il devient chargé de cours à l'École Polytechnique de Montréal. À partir de 1957, il occupe successivement dans cet établissement d'enseignement les postes de professeur assistant, professeur agrégé, professeur titulaire et professeur émérite. Il fonde, en 1970, l'Institut de génie nucléaire et y dirige des recherches en physique nucléaire, en physique des réacteurs, en contrôle et en sûreté des réacteurs nucléaires. De 1976 à 1982, à la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada, il agit comme membre de différents comités consultatifs concernant la sûreté ou la sécurité des réacteurs. En 1982, il devient directeur de la recherche à l'École Polytechnique, poste qu'il occupe jusqu'en 1990, lorsqu'il prend sa retraite. À titre de membre additionnel au BAPE, M. Paskievici a participé comme commissaire aux travaux des commissions chargées d'examiner publiquement le projet de *Construction d'une centrale à turbines à gaz à Bécancour* et le projet de *Centrale de valorisation du biogaz au Centre de tri et d'élimination des déchets de la ville de Montréal*. ■

Monsieur ALAIN CLOUTIER, président de la commission

M. Cloutier est membre additionnel à temps plein au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) depuis le 5 janvier dernier. Après avoir obtenu, de l'Université du Québec à Trois-Rivières, un baccalauréat en biologie et une maîtrise en sciences de l'environnement, il étudie le droit à l'Université Laval et devient membre du Barreau du Québec en 1992. Dès 1979, sa préoccupation pour l'environnement l'amène à travailler au sein de différentes organisations gouvernementales et privées dont, notamment, la Commission de la capitale nationale, l'Institut océanographique Woods Hole, Parcs Canada, Hydro-Québec et auprès de diverses firmes de consultants. Au moment de sa nomination au BAPE, M. Cloutier occupait le poste de directeur de cabinet du ministre du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Depuis, il a participé à titre de commissaire aux travaux de la commission chargée d'examiner publiquement le projet de *Centrale de cogénération d'énergie à Montréal-Est*. ■

Monsieur ANDRÉ ARSENAULT, commissaire

Médecin diplômé de l'Université de Montréal, M. Arsenault obtient en 1972, de la Corporation professionnelle des médecins du Québec, un certificat de spécialiste en médecine nucléaire. Il commence sa carrière comme assistant-professeur au département de médecine nucléaire et de radiobiologie à la Faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke. Médecin actif à l'Institut de cardiologie de Montréal depuis 1984, il s'engage dans diverses sociétés médicales, scientifiques et professionnelles dont, notamment, l'Association des médecins de langue française du Canada, l'American Chemical Society, l'American Academy of Arts and Sciences et la Corporation des conseillers en relations industrielles. Rédacteur en chef de l'Union médicale du Canada, médecin-conseil, professeur invité et chercheur associé, M. Arsenault est actuellement médecin-chef en médecine nucléaire à l'Institut de cardiologie de Montréal. De 1984 à 1993, il agit comme membre du Comité aviseur à la Commission de contrôle de l'énergie atomique du Canada sur la protection radiologique. ■

