

10 Effets cumulatifs

L'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) définit les effets cumulatifs comme étant « les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures ». L'évaluation des effets cumulatifs porte sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) qui ont été retenues en fonction des impacts résiduels du projet et des préoccupations environnementales et socioéconomiques du milieu concerné. La méthode prévoit l'analyse, selon une perspective régionale et historique, des activités et des projets dont les effets négatifs sur les CVE peuvent s'ajouter aux effets résiduels du projet. L'exercice permet de déterminer, pour chacune des CVE, si des effets cumulatifs sont observés. Le cas échéant, des mesures d'atténuation et un suivi environnemental complémentaires à ceux de l'évaluation des impacts du projet peuvent être proposés.

10.1 Méthode d'évaluation

La méthode d'évaluation des effets cumulatifs appliquée au projet est celle que suit Hydro-Québec Production dans le cadre de ses évaluations environnementales (voir l'annexe K). Elle s'inspire des documents préparés pour l'ACEE intitulés *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs* (ACEE, 2003) et *Évaluation des effets cumulatifs ; Guide du praticien* (Le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs et AXYS Environmental Consulting, 1999).

L'évaluation des effets cumulatifs examine les CVE touchées par le projet et celles pour lesquelles le cadre spatial et temporel de l'étude d'impact ne permet pas de déterminer l'importance de l'effet du projet. L'évaluation des effets cumulatifs requiert, de plus, qu'il existe sur ces CVE un potentiel d'effet cumulatif avec d'autres projets ou actions.

On examine ensuite les actions, projets ou événements survenus ou à venir dont les incidences négatives ou positives sur les CVE retenues peuvent s'ajouter à celles du projet. L'incidence potentielle de ces projets ou actions sur les CVE est confirmée par une matrice des interrelations puis décrite plus en détail en ce qui concerne les actions les plus déterminantes sur l'évolution des CVE. La matrice, présentée à la figure 10-1, donne un aperçu des interrelations potentielles relatives aux effets cumulatifs.

Chacune des CVE retenues fait l'objet d'une analyse de son évolution, à l'aide d'indicateurs sélectionnés et des actions déterminantes, en considérant une portée temporelle et spatiale qui lui est propre. On établit ainsi un état de référence et une description des tendances historiques pour chacune des CVE.

Les effets du projet sont ensuite comparés au portrait des tendances observées pour vérifier si leur apport, combiné aux effets des autres projets ou actions à venir, suit les tendances ou les inverse. L'importance des effets cumulatifs est déterminée, le cas échéant, par jugement d'experts et considère, au besoin, l'application de mesures d'atténuation. Si on conclut à des effets cumulatifs importants, on élaborera un programme de suivi environnemental additionnel ou bonifié par rapport au programme proposé dans le cadre de l'évaluation des impacts (voir le chapitre 12).

10.2 Portée de l'évaluation

La première étape de l'évaluation des effets cumulatifs consiste à déterminer les limites de l'étude. On énumère d'abord les CVE qui font l'objet de l'évaluation, puis on détermine la portée temporelle et spatiale de chacune d'entre elles.

10.2.1 Enjeux, CVE et indicateurs

La détermination des enjeux environnementaux relatifs au projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 est basée sur l'évaluation préalable des impacts du projet sur l'environnement (voir le chapitre 7) et sur les préoccupations du public révélées lors des différents programmes de communication menés par Hydro-Québec dans la région (voir le chapitre 4). Les enjeux définis sont ensuite associés à des CVE. L'ensemble des éléments des milieux naturel et humain ont donc été passés en revue afin de sélectionner ceux qui sont les plus valorisés et qui font l'objet de préoccupations régionales, tout en étant les plus susceptibles d'être modifiés par le projet (voir le chapitre 5 et le tableau 5-2). Les CVE retenues sont alors qualifiées à l'aide d'indicateurs. L'analyse a permis de dégager deux principaux enjeux du projet :

- la qualité de l'environnement ;
- la santé et le bien-être de la population.

L'enjeu « qualité de l'environnement » regroupe les composantes des milieux physique et biologique en traitant les effets cumulatifs pour quatre CVE : la qualité de l'air, la qualité de l'eau (y compris les sédiments), la qualité du sol (y compris les eaux souterraines) et la qualité du biote. Comme le projet ne met pas en cause la survie des espèces ni l'intégrité du biote (voir les chapitres 7 et 8), la CVE « qualité du biote » réunit sous un même vocable l'ensemble de la flore et de la faune, terrestre et aquatique, plutôt que de cibler une ou plusieurs espèces susceptibles d'être touchées par le projet. Dans le cas du milieu humain, la santé et le bien-être de la population constituent les deux CVE de l'enjeu du même nom et qui sont examinées en regard des effets cumulatifs.

Les indicateurs retenus pour évaluer les effets cumulatifs sur les CVE sont présentés au tableau 10-1.

Il faut noter que l'évaluation des effets cumulatifs concernant la CVE « activités agricoles » (voir le tableau 5-2) est intégrée à la section qui traite de la CVE « qualité du biote ».

Quant à la CVE « activités économiques », elle n'est pas retenue pour l'évaluation des effets cumulatifs en raison des impacts positifs du projet sur le plan des retombées économiques.

10.2.1.1 Qualité de l'environnement

La qualité générale du milieu environnant constitue une préoccupation importante, tant pour son intégrité que pour son influence directe sur la santé et le bien-être des êtres vivants en général (incluant le biote). On a retenu les CVE « qualité de l'air », « qualité de l'eau » et « qualité du sol » parce que le maintien et la protection de la qualité intrinsèque de ces composantes constituent un préalable au bon fonctionnement des écosystèmes et ont par conséquent une influence sur une quatrième CVE : la « qualité du biote ». Les indicateurs utilisés pour qualifier l'état général de ces quatre CVE regroupent les principaux paramètres de mesure des substances non radioactives et des radionucléides susceptibles d'être émis et de modifier la qualité de l'environnement dans la zone d'étude.

10.2.1.2 Santé et bien-être de la population

La santé est définie par l'Institut national de santé publique du Québec de la manière suivante :

La santé dépasse largement l'absence de la maladie. Elle se définit comme un état de bien-être qui permet à une personne d'agir dans la communauté et dans la société auxquelles elle appartient. La santé des individus est influencée certes par les aspects biologiques, mais surtout par les facteurs relatifs aux réseaux familial et social, aux particularités de l'environnement physique de même que par le contexte socio-économique plus large (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 2002, cité par Dionne et coll., 2003).

Comme pour la qualité de l'environnement en général, la santé est un enjeu intrinsèque à tout projet susceptible de l'influencer, à plus forte raison lorsqu'elle intègre une composante de sécurité des personnes, comme dans le cas présent. En effet, Dionne et ses collaborateurs (2002) rapportent : « Les liens entre les conditions socioéconomiques et bon nombre de problèmes de santé physique et de problèmes psychosociaux sont connus depuis longtemps. La famille, l'école, le milieu de travail, la communauté, la stabilité sociale, la sécurité, la diversité, l'harmonie dans les relations interpersonnelles et la cohésion sociale forment des conditions qui influencent la qualité de la santé. » Parmi les facteurs énumérés on reconnaît ainsi le sentiment de sécurité qui, par le niveau plus ou moins élevé d'inquiétude ou d'appréhension d'un individu, peut avoir des effets sur son bien-être.

La santé à titre de CVE est examinée sous divers aspects de l'état de santé physique et mentale de la population régionale. Diverses enquêtes régionales sur la santé sont utilisées afin de dresser le portrait de l'état de santé de la population. Ainsi, la prévalence de certaines maladies par rapport à l'ensemble du Québec est utilisée comme indicateur. De plus, la santé est étudiée au regard de la qualité des composantes environnementales et du risque pour la santé humaine lié à la présence de contaminants (radioactifs et non radioactifs) dans l'environnement.

En ce qui concerne la CVE « bien-être de la population », elle est traitée essentiellement comme un examen du sentiment de sécurité des personnes face aux installations à risque. Pour ce faire, on utilise les résultats d'un certain nombre d'enquêtes réalisées depuis le milieu des années 1980. Ces résultats permettent d'évaluer les préoccupations et les attitudes de la population à l'égard de l'énergie nucléaire principalement (voir la section 7.5.3.1) mais aussi, par comparaison, de certaines autres installations industrielles. Ces données d'enquête serviront d'indicateurs pour évaluer le niveau d'inquiétude de la population locale et régionale qui peut résulter de l'effet cumulé du projet et d'autres installations potentiellement perçues comme une menace pour le bien-être de la population. Ces données touchent principalement le niveau de risque perçu ou de préoccupation de vivre à proximité d'une installation, la probabilité d'accident et le niveau de sécurité.

10.2.2 Limites temporelles et spatiales

L'évaluation des effets cumulatifs vise à situer chacune des CVE dans une perspective régionale. En ce sens, le cadre physique de l'analyse correspond globalement aux limites de la zone d'étude élargie définie au chapitre 5. La zone d'étude, appelée ainsi aux fins d'évaluation des effets cumulatifs, couvre un territoire de 920 km². Elle inclut, de façon sommaire, la région de Bécancour sur la rive droite du Saint-Laurent et s'étend de l'agglomération de Trois-Rivières jusqu'à Batiscan sur la rive gauche.

Quant à la période de temps jugée adéquate pour la présente évaluation, elle s'étend globalement de la fin des années 1980, soit environ cinq ans après la mise en service de la centrale nucléaire de Gentilly-2 (1983), jusqu'en 2013, soit une période de 10 ans à partir d'aujourd'hui, en vue de cerner les projets dont la réalisation est envisageable.

La limite temporelle passée des CVE liées à l'enjeu « qualité de l'environnement » varie de la fin des années 1980 au début des années 1990, selon la disponibilité de l'information. La limite temporelle passée de la CVE « santé de la population », remonte à la période de réalisation d'une enquête sur la santé menée par le ministère de la Santé du Québec en 1987. Quant à la CVE « bien-être de la population », la limite temporelle passée correspond aux années où des sondages ont été menés auprès de la population en 1986, 1991 et 1993 par Hydro-Québec et par la Régie régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS) (RRSSS) de la Mauricie et du Centre-du-

Québec, en rapport avec la présence et l'exploitation de la centrale nucléaire de Gentilly-2.

10.3 Qualité de l'environnement

L'évaluation des effets cumulatifs du projet sur l'enjeu « qualité de l'environnement » est effectuée au regard de ses composantes physiques principales que sont la « qualité de l'air », la « qualité de l'eau », la « qualité du sol » ainsi que sous l'aspect de l'ensemble de la flore et de la faune, terrestre et aquatique, avec cette fois la CVE « qualité du biote ».

Pour chacune des CVE de la qualité de l'environnement, on passe en revue les actions qui ont façonné les composantes et qui contribuent à leur évolution. On établit ainsi les actions déterminantes, pour lesquelles la nature des interactions existant avec les CVE est ensuite décrite. Puis on présente pour chacune des CVE l'état de référence et les tendances historiques de l'évolution de la composante, avant d'évaluer les effets cumulatifs du projet par rapport à ces tendances.

10.3.1 Actions, événements ou projets d'importance

Les actions passées, en cours de réalisation ou prévisibles qui ont eu ou qui auront une incidence sur les CVE de la qualité de l'environnement ont été répertoriées dans la zone d'étude (voir l'annexe P). Cela permet de pondérer l'effet réel du projet sur les CVE dans un contexte global par rapport à toutes les interventions déjà réalisées ou à venir dans le milieu environnant, y compris l'exploitation de la centrale de Gentilly-2.

On a passé en revue les diverses formes de pression et d'interventions, humaines ou naturelles, exercées sur les CVE de la qualité de l'environnement. Ce survol inclut l'examen des mesures législatives et incitatives mises en œuvre afin de contrer les effets de ces pressions ou interventions. On y trouve ainsi les actions positives et négatives, relevant notamment de l'utilisation industrielle du sol, de l'urbanisation et des activités agricoles, qui ont ou qui sont susceptibles d'entraîner une incidence ou une modification des CVE « qualité de l'air », « qualité de l'eau », « qualité du sol » et « qualité du biote ».

Parmi ces actions, projets et événements passés, en cours de réalisation ou en voie d'achèvement, certains ont une incidence déterminante dans l'évolution des CVE associées à la qualité de l'environnement dans la zone d'étude. Ils sont présentés au tableau 10-2 et décrits dans les sections suivantes.

Vue d'ensemble

Le milieu naturel de la zone d'étude a subi au cours des dernières décennies les effets de l'étalement urbain et, dans le domaine de l'agriculture, de l'engouement pour

l'élevage porcin et la culture du maïs. C'est toutefois dans le domaine industriel que la région a connu son plus grand changement au moment de la création, en 1968, du parc industriel et maritime de Bécancour (aujourd'hui connu sous le nom de parc industriel et portuaire de Bécancour) sur la rive droite du Saint-Laurent. Dans les années 1980 et 1990, ce nouveau foyer industriel a connu un essor important, contrairement à l'industrie trifluvienne qui subissait, pour sa part, les contrecoups d'un ralentissement dans le secteur des pâtes et papiers. En conséquence de ces transformations majeures du milieu naturel, les composantes physiques (air, eau et sol) ont subi des variations, voire une diminution marquée, de leur intégrité et de leur qualité. Ces transformations portent aussi atteinte à la qualité et à l'intégrité du biote. De plus, les phénomènes de bioaccumulation et de bioamplification des contaminants peuvent entraîner des effets délétères chez les êtres vivants (biotes) et les personnes qui les consomment, donc des effets sur la santé humaine (Armellin et Mousseau, 1998).

Dans ce courant de développement urbain, industriel et agricole présent dans l'ensemble des pays industrialisés, le respect de l'environnement est néanmoins devenu une priorité. L'amélioration des procédés, le développement de techniques de traitement des rejets et la mise en pratique du concept de développement durable ont suivi l'introduction de normes et de contrôles de rejets de toute nature et encouragé le déploiement d'efforts d'assainissement et de limitation de l'utilisation des ressources. Depuis la fin des années 1980, ces efforts de dépollution du milieu se sont particulièrement illustrés en ce qui concerne le traitement des rejets d'eaux usées municipales par la mise en service d'infrastructures d'assainissement partout au Québec. Dans la zone d'étude, notamment, des équipements d'épuration des eaux industrielles ont été installés dès 1988 (Pelletier et Fortin, 1998).

De façon générale, la zone d'étude profite des efforts d'assainissement entrepris à l'échelle du Québec, compte tenu du niveau de dégradation important observé dans les années antérieures en lien avec différentes sources de pollution, municipale, industrielle et agricole. La prise de conscience de la fragilité de l'équilibre environnemental a également mené à la création d'outils légaux et incitatifs visant la protection et la surveillance d'habitats et d'espèces fauniques et floristiques (le biote). De plus, l'amélioration de la qualité générale de l'environnement physique contribue à créer un milieu de vie plus sain, notamment en ce qui a trait à l'eau potable et aux activités récréatives liées à l'eau. Par conséquent, l'amélioration de la qualité de l'environnement peut avoir un effet positif sur la santé et le bien-être des populations, deux CVE également retenues dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs.

Agriculture

Les activités agricoles ont contribué à une dégradation de la qualité des eaux de surface et à leur contamination, notamment par des apports en charges bactériologiques, en matières fertilisantes (phosphore et azote), en matières en suspension, en pesticides et en nitrates. La dégradation de la qualité des eaux a des conséquences sur

la santé humaine, sur la protection de la vie aquatique et de la faune piscivore, sur les activités récréatives et sur l'esthétique.

Par ailleurs, certaines pratiques culturales causent la dégradation à long terme des sols, leur appauvrissement et leur perte. Ces pratiques regroupent la monoculture de plantes annuelles, qui entraîne notamment l'absence d'une couverture végétale protectrice des sols une bonne partie de l'année, le compactage par les engins et véhicules lourds, la culture dans le sens de la pente, les labours fréquents, le hersage excessif, l'usage intensif d'engrais minéraux et le retour moindre de matière organique au sol. Les conséquences de la dégradation des sols sont multiples : détérioration de la structure des sols, surfertilisation, diminution de la matière organique, acidification, concentration excessive de métaux, érosion hydrique et érosion éolienne (MENV, 2003a). Sur le plan environnemental, la dégradation des sols et l'érosion qui y est associée ont des répercussions sur la qualité des eaux de surface par l'apport de matières en suspension et, potentiellement, de contaminants comme les fertilisants ou les pesticides. Le drainage des terres agricoles et le redressement des cours d'eau participent, pour leur part, à un accroissement de la vulnérabilité des nouvelles rives à l'érosion. En effet, la plus grande profondeur des voies de drainage, la hausse des vitesses d'écoulement et la réduction, voire le retrait, des bandes riveraines qui possédaient une végétation adéquate favorisent l'érosion de ces rives.

Toutefois, les efforts associés à l'application de nouvelles pratiques touchant à l'entreposage et à l'épandage des fumiers, à la gestion des fertilisants, à la conservation des sols, à la protection des cours d'eau et, enfin, à l'utilisation des pesticides favorisent l'essor d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement.

Industrie

La production industrielle exerce une pression considérable sur les ressources naturelles qu'elle utilise, qu'elles soient renouvelables ou non. Elle requiert, la plupart du temps, l'utilisation de produits chimiques et de combustibles et peut engendrer des émissions atmosphériques, des rejets liquides ou des résidus industriels. Les matières utilisées, comme celles qui sont produites, sont susceptibles de constituer ou de contenir des contaminants qui, introduits dans l'environnement, sont susceptibles de circuler entre les différents éléments de l'écosystème (air, eau, sol et biote).

Les émissions atmosphériques de contaminants non radioactifs (industriels et associés au transport urbain) modifient la qualité de l'air ambiant et peuvent contribuer à l'acidification des pluies, à la formation de smog et même à l'appauvrissement de la couche d'ozone. Le déversement d'effluents liquides (eaux de procédé, eaux de refroidissement) et une mauvaise gestion des résidus industriels sont susceptibles, par le biais d'une contamination des sols, de modifier la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines par l'apport de contaminants et de charges élevées en éléments nutritifs ou encore de modifier les conditions physiques des eaux de surface en

causant localement des hausses de température. Le rehaussement des températures moyennes de l'eau, tel que l'occasionne le rejet thermique de la centrale nucléaire de Gentilly-2, peut accélérer l'activité bactérienne dans les sédiments et, par conséquent, influencer sur l'évolution des contaminants qui y sont enfouis. Les écarts de température peuvent en outre modifier l'habitat des organismes aquatiques.

Quant aux émissions radiologiques de source anthropique produites à l'échelle internationale (essais nucléaires, traitements médicaux, exploitation de centrales nucléaires, accidents nucléaires) et à l'échelon local (exploitation de la centrale nucléaire de Gentilly-2, aires de stockage des déchets, traitements médicaux), elles sont susceptibles d'accroître le niveau de radioactivité naturel (bruit de fond). Si les teneurs en radionucléides atteignent des seuils dépassant les normes en vigueur, elles augmenteraient les risques pour l'intégrité des êtres vivants.

La dégradation de la qualité des composantes causée par ces différents apports anthropiques peut, directement ou indirectement, avoir une incidence sur la qualité des habitats naturels et sur l'intégrité des êtres vivants (biote) qui en dépendent.

La prise de conscience générale face à la dégradation de l'environnement et l'imputabilité de l'industrie à cet égard ont permis, avec le développement de nouvelles technologies de procédé et de traitement des produits engendrés (émissions, rejets, résidus), de diminuer les incidences environnementales liées à l'exploitation industrielle. Le principal défi pour ce secteur réside dans l'atteinte d'un équilibre entre l'utilisation des ressources et la capacité du milieu à recevoir les produits de cette industrie, dans l'application du principe du développement durable.

10.3.2 Qualité de l'air

La présente section décrit l'état de référence de la CVE « qualité de l'air » vers la fin des années 1980 et les tendances historiques. On a fait appel aux études synthèses et aux rapports de suivi de la qualité de l'air publiés par le ministère de l'Environnement du Québec (Leduc et coll., 1990 ; MEF, 1993a ; Bisson et coll., 1997) et divers organismes (Lavalin Environnement et Municonsult, 1991) pour établir le portrait de la composante au regard des contaminants non radioactifs.

Le niveau radiologique établi pour 1987 est tiré de rapports annuels d'Hydro-Québec (Hydro-Québec, 1988a ; Hydro-Québec Production, avril 2002), de rapports de Santé Canada (2001) et d'études de l'Université Laval (1998 ; Roy, 1987 ; Barbeau et Côté, 2002). Quant aux tendances historiques du niveau radiologique, elles sont dégagées à l'aide des rapports annuels de suivi radiologique d'Hydro-Québec publiés entre 1987 et 2001 ainsi que de la comparaison des données disponibles dans les rapports et études précités.

10.3.2.1 État de référence

Contaminants non radioactifs

Un programme de surveillance de la qualité de l'atmosphère à partir d'un réseau de stations de mesures a été mis en place au Québec en 1975. Ce programme inclut la surveillance des polluants provenant de différentes sources, tels que le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et les particules en suspension. Au début des années 1980, des données relatives à d'autres contaminants (pour lesquels il n'y a pas de normes d'air ambiant dans le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*) sont également recueillies, faisant souvent référence à des suivis environnementaux rattachés à des sources localisées d'émission. L'implantation de stations d'échantillonnage s'est étendue des milieux urbains aux milieux agricoles et forestiers à partir de 1988. À l'échelle du Québec, on constate déjà à la fin des années 1980 une réduction des émissions de contaminants pour lesquels il existe des normes d'air ambiant dans le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (SO₂, CO, NO_x et particules). L'émission de contaminants demeure préoccupante dans certaines régions, notamment en présence d'entreprises industrielles de la métallurgie et des pâtes et papiers (Bisson et coll., 1997).

Dans le cas de la région de Bécancour, le bilan environnemental réalisé par Lavalin Environnement et Municonsult (1991) fournit un aperçu des émissions industrielles à Bécancour et à Trois-Rivières en 1987 et en 1988. Les installations concernées regroupent les trois usines de pâtes et papiers de Trois-Rivières (CBI, PFCP et Kruger) et, au parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB), l'Aluminerie de Bécancour (ABI), l'usine de ferroalliage SKW, l'usine de produits réfractaires Didier et l'entreprise chimique ICI Canada. On constate que les émissions de SO₂ du PIPB, auxquelles ABI contribue à 90 %, sont supérieures à celles des papeteries de Trois-Rivières. Ces dernières émettent toutefois plus de NO_x. L'usine SKW est responsable quant à elle de rejets atmosphériques importants de composés volatils, alors qu'ABI rejette en CO l'équivalent de 20 % des émissions totales québécoises. Enfin, toutes les installations industrielles émettent du CO₂ et des particules.

Les mesures effectuées dans l'air ambiant à différentes stations en 1987 et en 1988 montrent que, à la hauteur de Gentilly et de Bécancour, les concentrations des différents paramètres de mesures de la qualité de l'air ambiant se situent pour la plupart en dessous des normes établies. Seuls les niveaux de retombées de poussière s'élèvent au-dessus des normes. Ces dépassements ont été observés en mai et en juin 1988, et coïncident avec la période de préparation des terres agricoles (Lavalin Environnement et Municonsult, 1991). Les teneurs en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et plus précisément en benzo(a)pyrène (BaP), mesurées en 1988 se retrouvent également en deçà de la limite la plus restrictive. En 1990, on n'observait pour les particules en suspension et le SO₂ aucun dépassement dans le milieu urbanisé de Bécancour (MEF, 1993a).

À Trois-Rivières et à Cap-de-la-Madeleine, les résultats d'une étude menée en 1985 (Leduc et coll., 1990) démontrent l'influence directe des émissions industrielles quant au dépassement des normes dans l'environnement immédiat pour les particules en suspension. Pour le SO₂, des dépassements sont observés à l'occasion mais on note une diminution des concentrations moyennes mesurées entre 1975 et 1985. En 1990, on notait encore des dépassements pour les particules en suspension, le SO₂ et le sulfure d'hydrogène H₂S (MEF, 1993a).

Radionucléides

En ce qui concerne les radionucléides dans l'atmosphère, ils proviennent des gaz, des vapeurs et des poussières radioactives ainsi que de la radiation qui se dégage du sol. Le niveau radiologique de la région est établi en tenant compte de la contribution de la centrale nucléaire de Gentilly-2 au bruit de fond naturel.

L'impact de l'accident nucléaire de la centrale de Tchernobyl en Ukraine, survenu en 1986, continue à se manifester en 1987 par une légère augmentation générale de la radioactivité atmosphérique. L'ambiance gamma, exprimée en unités de dose et mesurée à l'extérieur du site de Gentilly, présente des valeurs voisines de 7×10^{-8} Gy/h, soit des teneurs nettement plus élevées que les valeurs annuelles des autres années, proches de 5×10^{-8} Gy/h. L'activité moyenne du tritium dans l'air varie de 0,4 à 0,8 Bq/m³ aux stations de mesure d'Hydro-Québec à l'extérieur du site, et se situe entre 0,1 et 0,2 Bq/m³ aux stations de mesure de Santé Canada établies à plus de 5 km de la centrale.

Quant au niveau de carbone-14 dans la région, il est la résultante des contributions naturelle et anthropique. Les essais nucléaires des décennies précédentes ont produit de fortes quantités de carbone-14 qui se sont dispersées dans l'atmosphère nord-américaine. Les teneurs résiduelles en dioxyde de carbone-14 s'ajoutent au bruit de fond naturel, qui se situe à environ 250 becquerels par kilogramme de carbone (Bq/kg-C). Le niveau d'activité volumique qui en résulte est de l'ordre de 0,04 à 0,06 Bq/m³. En périphérie du complexe nucléaire, les émissions de la cheminée de la centrale ne peuvent ajouter plus de 0,01 Bq/m³ à ce niveau de radioactivité, soit environ 50 Bq/kg-C. En 1987, Les mesures effectuées à l'extérieur du site de Gentilly révèlent ainsi un niveau de carbone-14 voisin du bruit de fond.

La radioactivité dans l'air inclut également les précipitations. Les teneurs en tritium mesurées dans ces précipitations à l'extérieur du site de Gentilly montrent, en 1987, des valeurs inférieures à 100 Bq/L. Ces teneurs découlent naturellement de l'activité du tritium dans l'air, et les valeurs paraissent normales compte tenu des activités moyennes dans l'air. La valeur du bruit de fond est de l'ordre de 5 Bq/L, ce qui représente la moyenne du tritium mesuré dans les précipitations à Ottawa au cours de 1987 (IAEA/WMO, 2001).

10.3.2.2 Tendances historiques

Contaminants non radioactifs

À l'échelle du Québec, les émissions de contaminants industriels liés à la formation du smog (particules, NO_x et composés organiques volatils ou COV) ont diminué entre le début des années 1980 et 1999. La baisse des émissions industrielles est d'autant plus notable que la production industrielle a augmenté au cours des 20 dernières années (MENV, 2003b).

Pour ce qui est du secteur de Bécancour, un rapport synthèse du programme de surveillance intensif et exhaustif de la qualité de l'atmosphère dans cette agglomération entre 1995 et 1997 (Bisson, 1998, cité par Bisson, 2002) faisait d'ailleurs état du peu d'incidence des activités industrielles de la région sur la qualité de l'air ambiant des secteurs urbanisés situés en périphérie de la zone industrielle. Les concentrations des polluants suivis étaient généralement comparables aux concentrations mesurées dans les milieux rural et périurbain. Les principales raisons invoquées pour expliquer les faibles concentrations mesurées étaient l'utilisation de techniques de production et d'épuration des émissions plus performantes ainsi que la présence d'une zone tampon importante entre la zone industrielle et les secteurs habités (Bisson, 1998, cité par Bisson, 2002). La mise en œuvre de normes de rejets industriels plus restrictives au cours des années 1990 n'est probablement pas étrangère à cette amélioration de la qualité de l'air ambiant.

Selon les résultats du suivi de la qualité de l'air ambiant effectué entre 1995 et 2000 dans la région de Bécancour, le même constat se dessine : les activités du PIPB ont peu d'influence sur la qualité de l'air ambiant des secteurs urbanisés qui se trouvent à sa périphérie (Bisson, 2002). L'air y est même d'une qualité supérieure à la moyenne. Les concentrations de polluants faisant l'objet du suivi sont inférieures aux normes d'air ambiant prescrites dans le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* et dans le projet de révision de ce règlement.

Dans le cas du SO₂, les concentrations mesurées sont comparables aux niveaux observés en milieu rural. En comparaison avec les autres milieux urbains du Québec, les concentrations moyennes annuelles à Bécancour sont parmi les plus faibles enregistrées. La rose de pollution montre néanmoins une influence discernable, quoique très faible, de quelques sources d'émissions d'origine industrielle.

Contrairement à ce qui est observé pour le SO₂, les roses de pollution du NO et du NO₂ indiquent surtout l'incidence de sources locales liées aux automobiles plutôt qu'industrielles.

En ce qui a trait aux particules, les concentrations mesurées dans le PIPB sont légèrement supérieures à celles du milieu rural, tout en étant inférieures aux concentrations mesurées en 2000 en milieu urbain où le commerce, le transport et l'industrie sont plus intenses.

Radionucléides

La radioactivité atmosphérique régionale a diminué au cours de la période 1987-2001, en raison de la décroissance des radionucléides provenant des essais nucléaires et de l'accident de Tchernobyl combinée à la stabilité des rejets de radionucléides en provenance du complexe nucléaire de Gentilly.

À compter de 1989, l'ambiance gamma, mesurée à l'extérieur du site, montre des valeurs voisines de 5×10^{-8} Gy/h, niveau qui se maintient par la suite jusqu'en 2001.

Durant la période 1987-2001, les teneurs en tritium dans l'air sont demeurées en dessous de 0,8 Bq/m³. Les mesures de carbone-14 dans l'air montrent une légère tendance à la baisse.

Quant aux teneurs en tritium dans les précipitations atmosphériques, le bruit de fond diminue progressivement vers 3 Bq/L au cours de la période 1987-2001.

10.3.2.3 Effets cumulatifs

Les tendances observées de la qualité de l'air ambiant dans la zone d'étude correspondent, dans l'ensemble, à une amélioration globale de la qualité de cette composante dans un contexte de développement urbain et d'essor industriel. Cette amélioration est le résultat des mesures législatives et incitatives ainsi que des efforts d'assainissement et d'établissement de seuils d'émissions qui ont été entrepris à la suite d'une prise de conscience générale, au cours des années 1970, de la nécessité d'assurer la protection de l'environnement.

Le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 n'entraîne pas de modification résiduelle de la qualité de l'air en ce qui concerne les contaminants non radioactifs. En ce sens, les autres projets qui se réaliseront dans la zone d'étude, notamment la création d'une usine de cogénération dans le PIPB, ne sont pas susceptibles de cumuler des effets sur la CVE « qualité de l'air ».

En ce qui concerne les modifications à l'environnement radiologique dans l'air, les changements liés au projet sont d'ordre mineur et circonscrits au site du complexe nucléaire. Les émissions estimées de tritium dans l'air des installations projetées sont de l'ordre du bruit de fond à la limite du complexe (voir la section 7.3.2.3). La réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 en 2010-2011 est par ailleurs le seul autre projet qui pourrait entraîner l'émission supplémentaire de radionucléides.

Compte tenu des mesures de radioprotection qui seront mises en œuvre dans le cadre de ce projet afin de réduire au minimum l'exposition des composantes physiques et du biote, un effet cumulatif négligeable est prévu sur la CVE « qualité de l'air » en relation avec les émissions radiologiques.

10.3.2.4 Mesures d'atténuation et suivi

Compte tenu que le projet n'entraîne pas d'effet cumulatif mesurable sur la qualité de l'air, il n'y a pas lieu d'appliquer de mesures d'atténuation complémentaires aux mesures prévues dans le cadre de l'analyse des impacts du projet sur la qualité de l'air. Il n'y a pas lieu non plus de modifier les activités de suivi environnemental du projet.

10.3.3 Qualité de l'eau

La CVE « qualité de l'eau » est examinée selon les teneurs en contaminants non radioactifs et en radionucléides. La CVE intègre, pour les besoins de l'évaluation des effets cumulatifs, les eaux de surface et les sédiments qu'elles baignent. Dans le cas des radionucléides, bien que les rejets atmosphériques influencent autant que les rejets liquides le niveau de radioactivité dans l'eau, la partie aqueuse ne peut contenir que les radionucléides solubles (eau tritiée et carbone-14). Les radionucléides peu solubles s'associent avec les particules du sol ou sont adsorbés sur les matières en suspension dans l'eau. À la différence des contaminants non radioactifs dans les eaux de surface, le suivi des radionucléides dans le milieu hydrique inclut également les eaux d'infiltration et les eaux souterraines.

La caractérisation de l'état de la qualité de l'eau vers la fin des années 1980 et de son évolution depuis ce temps s'appuie sur les différentes données disponibles. Les études synthèses et les rapports de suivi de la qualité de l'eau produits par le ministère de l'Environnement du Québec (Proulx, 1993a et b ; Hébert, 1993, 1999 ; Lavallée, 1983 ; MEF, 1995 ; Bérubé, 1985a, 1991 ; MEF, 1993b ; MENV, 2003c) ; Environnement Canada (Désilets et coll., 1988) et divers organismes (Lavalin et Munionconsult, 1991 ; Faucher et Leclair, 1989), dont Saint-Laurent Vision 2000 (Pelletier et Fortin, 1998 ; Armellin et Mousseau, 1998 ; Painchaud et Villeneuve, 2003 ; Pelletier, 2003 ; Robitaille, 1998), ont été utilisés pour décrire la composante au regard des contaminants non radioactifs.

Le niveau radiologique établi pour 1987 est tiré du rapport annuel d'Hydro-Québec (Hydro-Québec, 1988a), de celui de Santé Canada (2001) et d'études de l'Université Laval (1998 ; Roy, 1987 ; Barbeau et Côté, 2002). Des études et des travaux de recherche sur la radioactivité de la région font état de valeurs valables pour toute évaluation du niveau de radioactivité existant vers 1987 (King, 1997 ; Leblanc, 1996 ; Paré, 1996). Quant aux tendances historiques du niveau radiologique, elles sont dégagées à l'aide des rapports annuels de suivi radiologique d'Hydro-Québec publiés

entre 1987 et 2001 et de la comparaison des données disponibles dans les rapports et études précités.

10.3.3.1 État de référence

Le Saint-Laurent reçoit, à la hauteur de la zone d'étude, les eaux des rivières Saint-Maurice, Bécancour et Gentilly. La qualité de l'eau de ces quatre cours d'eau est décrite en fonction de l'information disponible pour la période de la fin des années 1980.

Contaminants non radioactifs

Fleuve Saint-Laurent

Les charges qui agissent sur la qualité des eaux du fleuve proviennent pour la majeure partie de l'amont, soit des Grands Lacs et de la rivière des Outaouais, ainsi que des différents tributaires, y compris les apports directs ou indirects de rejets industriels et municipaux et les apports diffus liés aux activités agricoles et aux retombées atmosphériques d'origines diverses (Proulx, 1993a ; Pelletier et Fortin, 1998).

Deux études constituent les principales sources d'information permettant de décrire la qualité des eaux du fleuve : une première étude de la qualité de l'eau du Saint-Laurent effectuée dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent (Rondeau, 1993, cité par Pelletier et Fortin, 1998) donne un bilan de différents relevés effectués entre 1985 et 1990. La seconde, menée dans le cadre du Projet d'assainissement des eaux usées du Québec, caractérise les eaux du fleuve pour les périodes estivales 1990 et 1991 (Hébert, 1993).

On doit d'abord souligner que dans les années précédant la période de référence, soit entre 1969 et 1986, deux tendances générales ont été observées quant à la qualité de l'eau du fleuve. Désilets et ses collaborateurs (1988) ont en effet constaté, d'une part, une augmentation des substances nutritives causée par les activités agricoles et, d'autre part, une baisse de solides en suspension et de sulfates résultant d'une amélioration des procédés industriels ou de fermetures d'usines. Ces auteurs n'avaient toutefois pas inclus dans leur analyse les substances toxiques (métaux et composés organiques).

À la fin des années 1980, une forte contamination bactériologique de la section riveraine du Saint-Laurent en aval de Trois-Rivières témoigne du fait que les eaux de cette municipalité et des municipalités environnantes ne sont pas encore traitées. On y fait également état d'une demande biochimique en oxygène particulièrement élevée, mais qui se maintient en dessous du critère de qualité pour la vie aquatique. Les eaux brunes de la rive gauche du Saint-Laurent montrent par ailleurs de fortes teneurs en solides en suspension, avec une valeur médiane de 11 mg/L à Trois-Rivières. Les critères de qualité pour la protection de la vie aquatique relatifs à ce paramètre y sont

d'ailleurs dépassés à l'occasion, et ce, tant en rive gauche qu'en rive droite. Pour la turbidité, les dépassements sont plus fréquents. Les concentrations de chlorures dissous sont également très élevées, mais sans dépassement de critères de qualité, tout comme l'alcalinité et le sodium dissous (Pelletier et Fortin, 1998).

En rive droite, les teneurs élevées en nitrites et en nitrates mesurées près du quai de Bécancour (médiane de 0,3 mg/L) témoignent des apports de bassins versants à forte vocation agricole ; à l'opposé, dans la masse d'eau de la rivière Saint-Maurice, ces concentrations sont plus faibles (médiane de 0,13 mg/L). Les teneurs en phosphore total sont, pour leur part, problématiques dans l'ensemble, dépassant largement le critère de qualité pour la vie aquatique. Quant aux substances toxiques, on note à la fin des années 1980 des dépassements significatifs du critère de toxicité chronique pour la vie aquatique en ce qui concerne l'aluminium, le chrome, le cuivre, le fer et le plomb. Dans le cas du cuivre, les concentrations sont particulièrement élevées de Gentilly jusqu'à Québec. Par ailleurs, le fer et l'aluminium sont le plus souvent adsorbés aux particules en suspension et par conséquent peu biodisponibles (Pelletier et Fortin, 1998).

À l'échelle régionale, les sources ponctuelles de contamination du fleuve sont associées aux effluents municipaux non traités et aux rejets d'eaux usées de plusieurs usines. En 1989, 50 établissements industriels ont été retenus entre Cornwall et Québec, dans le cadre du Plan d'action Saint-Laurent (PASL), en raison de la toxicité potentielle des effluents qu'ils déversent dans le fleuve. Dix de ces entreprises ciblées pour une intervention prioritaire se trouvent dans la zone d'étude. Cinq d'entre elles sont établies dans le PIPB. Elles regroupent l'Aluminerie de Bécancour, ICI Canada, Chemprox Chimie, Norsk Hydro Canada et la Société canadienne de métaux Reynolds (Usine de tige). Les cinq autres établissements sont implantés sur la rive gauche du fleuve. Il s'agit de trois papetières — la Corporation Stone-Consolidated, Kruger et Tripap —, de la Société d'aluminium Reynolds du Canada et de Désencrage CMD. Les rejets au fleuve les plus toxiques proviennent des usines de pâtes et papiers.

La dégradation des eaux du fleuve est également d'ordre physique et esthétique. En effet, la rive gauche dans la zone d'étude est marquée par la présence de zones d'accumulation de débris et de matière organique ainsi que de mousse blanchâtre à la surface de l'eau (Lavallée, 1983). Par ailleurs, les berges de la rive gauche sont fortement artificialisées comparativement à celles de la rive droite, qui offrent encore plusieurs sections naturelles (Armellin et Mousseau, 1998). Quant aux poissons du fleuve qui font l'objet de pêche récréative et commerciale, des dépassements des critères de commercialisation pour le mercure ont été observés à la fin des années 1980 chez le doré noir, le doré jaune et le grand brochet. Au cours de la même période, les critères pour les dioxines et les furannes se situaient sous la limite établie par le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social du Canada.

Par ailleurs, le rejet d'effluents industriels (ex. : papetières) et d'eaux de refroidissement peuvent modifier localement le régime thermique des eaux. Dans le cas du réacteur de la centrale nucléaire de Gentilly-2, le réchauffement des eaux à cet endroit peut atteindre près de 12 °C lorsque le réacteur fonctionne à pleine puissance. À ce moment, le panache de modification thermique peut s'étendre jusqu'à quelque 6 km en aval (Robitaille, 1998). Le rehaussement des températures moyennes de l'eau causé par le rejet thermique de la centrale peut accélérer l'activité bactérienne dans les sédiments et, par conséquent, influencer sur l'évolution des contaminants qui y sont enfouis. Le rejet d'eau chaude peut également avoir des répercussions sur la faune présente (voir la section 10.3.5).

Tributaires du fleuve

En ce qui concerne les rivières de la zone d'étude, un programme d'étude de la qualité de l'eau à l'embouchure de chaque tributaire du Saint-Laurent à partir de Cornwall a été mis en œuvre au début des années 1990 afin d'établir un ordre de priorité d'intervention en rapport avec les charges de substances toxiques véhiculées par chacun (Proulx, 1993a et 1993b). Les teneurs en contaminants organiques et inorganiques ont été évaluées à l'été et à l'automne de 1991 et à l'hiver de 1992.

Selon cette étude, la rivière Saint-Maurice se classe au deuxième rang après la rivière des Outaouais quant à l'importance de la charge en substances inorganiques (métaux) apportées au fleuve, et au troisième rang pour la charge en substances organiques après les rivières des Outaouais et Richelieu. De fortes concentrations de métaux (cadmium, cobalt, chrome, cuivre, fer, manganèse, nickel, plomb et zinc) y sont en effet relevées. On y trouve des teneurs en contaminants organiques importants : biphényles polychlorés (BPC), diazinon, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) totaux, hexachlorobenzènes (HCB) totaux, chlordane, DDT totaux, tétrachlorophénol et pentachlorophénol. Seule l'atrazine, utilisée comme herbicide sur les cultures de maïs, n'a pas été détectée dans la rivière Saint-Maurice. Par ce portrait global, la rivière Saint-Maurice a été retenue pour des interventions prioritaires. Les rivières Bécancour et Gentilly ne font partie d'aucune de ces catégories.

La rivière Saint-Maurice draine un bassin à 85 % forestier. À la fin des années 1980, elle sert encore au flottage du bois. En plus de grandes papetières, le bassin accueille également des industries chimiques et métallurgiques. À ce moment toutefois, des interventions d'assainissement industriel et municipal sont en cours de réalisation ou récemment achevées. Dans le dernier tronçon de la rivière, certains effets positifs sont observés. Toutefois, la pollution bactériologique y est importante, compte tenu que de nombreux rejets urbains demeurent encore non traités (MEF, 1995).

Dans le cas de la rivière Bécancour, la période de référence coïncide avec la période de mise en service de plusieurs stations de traitement des eaux usées dans le bassin versant. Ainsi, à la fin de 1989, neuf stations d'épuration permettaient le traitement des eaux usées de 74 % de la population du bassin de la rivière Bécancour. Des

interventions d'assainissement industriel ont également été réalisées ou étaient en voie de réalisation à la fin des années 1980. Pour cette raison, une légère amélioration de la qualité de l'eau s'était déjà manifestée au moment de fournir le bilan de la qualité des eaux de la Bécancour entre 1979 et 1989 (Bérubé, 1991).

Cinq grands centres industriels sont présents dans le bassin de la rivière. Ce sont : Bécancour, Daveluyville, Princeville, Plessisville et Thetford Mines. À la fin des années 1980, une trentaine d'établissements industriels dans les domaines de l'agroalimentaire, du textile et de la métallurgie étaient jugés potentiellement polluants (Bérubé, 1991). En ce qui concerne l'utilisation du sol dans le bassin, on y recense 45 % de terres agricoles, contre 52 % de forêt et 3 % de zones urbaines. Les cultures du maïs et de la pomme de terre ont connu une augmentation de 37,5 % entre 1976 et 1986, alors qu'elles ne couvrent que 5,3 % des surfaces cultivables du bassin. Il faut noter que les pratiques liées à ces types de culture entraînent des apports importants de pesticides et de fertilisants de même que des risques d'érosion du sol. Dans ce bassin, l'élevage du porc a également connu un essor important, le cheptel ayant augmenté de 35 % entre 1979 et 1989.

En 1985, Bérubé (1985a) faisait état d'une forte dégradation de la qualité des eaux de la rivière Bécancour en raison des apports agricoles, des rejets industriels, miniers et municipaux de même que de la multiplication des lieux de villégiature, et ce, depuis son cours supérieur jusqu'à son embouchure. À cette époque, la piètre qualité de l'eau de la Bécancour cause même parfois des problèmes aux prises d'eau des municipalités de Plessisville et Daveluyville, qui s'alimentent en eau potable dans la rivière, en raison notamment des concentrations élevées en matières organiques, matières en suspension, bactéries, algues, fibres d'amiante et substances toxiques (Bérubé, 1985a).

Des dépassements des critères établis pour la protection de la vie aquatique sont observés à l'échelle du bassin pour le phosphore total, les matières en suspension, la turbidité, l'aluminium, le chlore, le cuivre, le fer et le plomb (Bérubé, 1991 ; Lavalin Environnement et Municonsult, 1991).

Des relevés effectués au début des années 1990 en vue de prioriser les interventions sur les tributaires du fleuve confirment l'état de détérioration de la qualité de l'eau de la rivière ; on note à son embouchure des teneurs élevées non seulement en fer, mais aussi en chrome et en nickel. À l'automne de 1991, la Bécancour se classe d'ailleurs au deuxième rang des 50 rivières inventoriées pour l'importance de la charge totale en chrome et en nickel (Proulx, 1993b).

On constate enfin que, au cours de la période de référence, s'amorce une certaine prise de conscience sociale face à la pollution de la rivière. Un comité de dépollution de la rivière Bécancour voit le jour en 1987, et les études qu'il parraine démontrent également une forte détérioration de la qualité des eaux de la rivière (Faucher et Leclair, 1989).

Tout comme la Bécancour, la rivière Gentilly draine un territoire à vocation agricole, de sorte que les données disponibles aux environs de la période de référence, en 1985, décrivent des eaux colorées et turbides, dont la dégradation est accentuée par un traitement inadéquat des eaux usées de la municipalité de Sainte-Gertrude (Bérubé, 1985b). Des dépassements des critères de qualité pour la vie aquatique y sont constatés pour les matières en suspension, la turbidité, le phosphore, l'aluminium, le chlore et le fer (Lavalin Environnement et Municonsult, 1991).

Sédiments

En ce qui concerne les sédiments pour l'ensemble de la zone d'étude, l'information disponible touche le plus souvent les zones portuaires de Trois-Rivières et de Bécancour. Hormis ces zones, l'information recueillie pour la section fluviale est très fragmentaire. La section fluviale a fait l'objet d'une revue historique de la qualité des sédiments (Sérodès, 1978, cité par Olivier et Bérubé, 1993 ; Pelletier et Fortin, 1998), mais les tendances sont difficiles à établir en raison de l'absence de données systématiques sur la granulométrie des sédiments. Les résultats indiquent, pour la section fluviale située entre Pointe-du-Lac et l'île d'Orléans et pour la période 1985-1988, des teneurs moyennes en plomb, en zinc et en cuivre qui dépassent le seuil d'effets mineurs (SEM) défini par Environnement Canada et le ministère de l'Environnement du Québec (1992), c'est-à-dire la concentration d'un contaminant à laquelle il est possible d'observer les premiers effets de la contamination, mais qui est tolérée par la majorité des organismes benthiques (Pelletier et Fortin, 1998). Les principaux contaminants relevés sont des métaux-traces (cadmium, chrome, cuivre, mercure et zinc). Les sources de contamination régionales agissant sur la qualité des sédiments sont les effluents d'eaux usées municipales, les affluents, les rejets industriels, les travaux de dragage, les activités portuaires et les rejets de neiges contaminées (Pelletier et Fortin, 1998).

La zone portuaire de Trois-Rivières a fait l'objet de deux campagnes de caractérisation, en 1989 et 1992, pour des paramètres organiques (huiles et graisses totales, carbone organique total, HAP et BPC) et inorganiques (métaux) (GDG Environnement, 1994, cité par Pelletier et Fortin, 1998). Les résultats indiquent que la zone portuaire de Trois-Rivières est relativement peu contaminée, car les teneurs mesurées se rapprochent des teneurs naturelles et dépassent rarement le SEM. Les indices de qualité des sédiments calculés (rapport entre la teneur mesurée et le seuil sans effet (SSE) — une teneur sans effet néfastes sur la faune benthique ou le milieu aquatique — sont également plutôt faibles.

Quant aux sédiments du port de Bécancour, ils ont fait l'objet d'une caractérisation au début des années 1990 (GDG Environnement, 1994, cité par Pelletier et Fortin, 1998). Les résultats montrent que les sédiments à l'extérieur des installations portuaires, généralement de texture grossière, ne présentaient pas de teneur de contaminants dépassant le SEM. À l'intérieur du havre cependant, les sédiments y sont davantage

de texture fine et présentent des teneurs moyennes en métaux lourds qui dépassent le SEM pour le chrome, le cuivre, le nickel et le zinc.

Radionucléides

Fleuve Saint-Laurent

En 1987, le bruit de fond du tritium dans l'eau du fleuve à la hauteur de Gentilly peut être estimé entre 8 et 10 Bq/L. Cette estimation vient des mesures faites dans l'eau du fleuve à Varennes en 1994 (Leblanc, 1996) et des teneurs attribuées aux eaux du lac Ontario au début des années 1990 (King, 1997). Ce niveau vient des retombées atmosphériques de la période des essais nucléaires et des rejets des centrales nucléaires établies le long des rives des Grands Lacs.

La contribution maximale de la centrale nucléaire de Gentilly-2 dans les teneurs en tritium est de l'ordre de quelques dizaines de becquerels par litre dans les eaux de la rive droite, en aval de la zone fluviale de Gentilly.

Sédiments

En ce qui a trait à la radioactivité dans les sédiments de la zone d'étude, la phase particulaire des eaux du fleuve adsorbe la majorité des radionucléides métalliques. Les matières en suspension dans le milieu liquide peuvent s'accumuler dans les zones propices à la décantation, enrichissant ainsi les sédiments en radionucléides. En 1987, les sédiments du fleuve contenaient, en bruit de fond de contribution anthropique, du césium-137 et du césium-134. Ce dernier, associé aux retombées atmosphériques de Tchernobyl, se situe au niveau de 3 Bq/kg. Le césium-137, au niveau de 15 à 20 Bq/kg, vient en partie de Tchernobyl et en partie des essais nucléaires dans la haute atmosphère.

En 1987, le cobalt-60 a été mesuré dans les sédiments dynamiques prélevés à 0,5 km et à 2,5 km du canal de rejet de la centrale de Gentilly-2 au niveau de 2 à 10 Bq/kg.

10.3.3.2 Tendances historiques

Contaminants non radioactifs

Eaux de surface

Depuis la fin des années 1980, plusieurs interventions dans les domaines municipal, industriel et agricole ont fait en sorte de réduire considérablement les apports en contaminants dans les cours d'eau du Québec. La mise en service graduelle des équipements d'épuration des eaux usées municipales (voir le tableau 10-3) a permis l'interception, le traitement et parfois même la désinfection des eaux usées municipales autrefois rejetées directement dans les cours d'eau. La décennie

1988-1998 constitue d'ailleurs, à l'échelle du Québec, la période la plus productive du Programme d'assainissement des eaux du Québec. En 2001, environ 98 % de la population du Québec desservie par un réseau d'égout voit ses eaux traitées par une station d'épuration (MENV, 2003c).

La mise en œuvre d'une réglementation plus sévère concernant les rejets industriels a notamment conduit à l'implantation de systèmes de traitement des rejets liquides. Ainsi, les nouvelles normes de rejets des réglementations fédérale et provinciale en 1992 pour l'industrie papetière ont fait en sorte de réduire, voire d'éliminer, la toxicité des effluents déversés dans les cours d'eau, notamment, pour la région, dans le Saint-Laurent et la rivière Saint-Maurice (MENV, 1993b). De même, depuis la fin des années 1980, d'autres industries ont amélioré la qualité de leurs effluents et diminué la charge toxique dans les milieux récepteurs (voir le tableau 10-4).

Dans le domaine agricole, la principale mesure qui a permis de réduire la contamination bactériologique des eaux de surface est la mise en place d'installations d'entreposage adéquates pour les fumiers et les lisiers. À ce chapitre, la création de différents programmes d'assainissement en milieu agricole pour soutenir les producteurs a fait en sorte que beaucoup moins de substances polluantes sont rejetées dans le milieu. Les risques de contamination des eaux souterraines, des eaux de surface, des sédiments de même que des sols en sont donc amoindris. Entre 1988 et 1991, dans le bassin de la rivière Bécancour, 70 producteurs ont bénéficié du Programme d'aide à l'amélioration de la gestion des fumiers et ont aménagé des structures d'entreposage des déjections animales (Bérubé, 1991). À l'échelle du Québec, ce sont 10 millions de mètres cubes de fumiers sur les 30 millions produits qui sont maintenant entreposés dans des structures adéquates, diminuant du coup les pertes directes qui contaminent les cours d'eau (MENV, 2003a). Parmi les autres mesures, on note la réglementation entourant l'épandage des fumiers et des lisiers, qui régit les périodes permises de même que les techniques d'épandage. Par ailleurs, les recherches en cours permettront de mettre au point des méthodes de traitement des fumiers et lisiers, comme le compostage, afin de rendre ces derniers moins problématiques sur le plan sanitaire (MENV, 2003a).

Une amélioration sensible de la qualité des eaux récompense les efforts d'assainissement engagés. Cette tendance se manifeste particulièrement dans le fleuve par une diminution, entre 1990 et 1997, des teneurs en phosphore et en matières en suspension, de la conductivité et de la turbidité (Hébert, 1999). Elle s'exprime également par rapport à la contamination bactériologique. Ainsi, aux embouchures des rivières Bécancour et Saint-Maurice, la concentration de coliformes fécaux entre mai et octobre, de 1998 à 2000, était suffisamment faible pour qualifier la qualité des eaux de bonne (MENV, 2003c). Quant au fleuve, la qualité bactériologique satisfaisait aux normes prescrites pour la baignade en 1999 (Hébert, 1999) et en 2000, ce qui a amené l'ouverture pour la baignade du parc de l'Île-Saint-Quentin à Trois-Rivières au cours de l'été de 2001 (MENV, 2003c).

Des interventions comme l'arrêt du flottage du bois et le nettoyage des rives entrepris entre 1993 et 1998 ont également contribué à améliorer la qualité du milieu aquatique de la rivière Saint-Maurice et, par conséquent, celle du Saint-Laurent.

Sédiments

En ce qui concerne les sédiments, l'évolution de leur qualité dans la zone d'étude est peu connue depuis les dernières caractérisations dans les zones portuaires, menées au début des années 1990. Le programme de suivi de l'état du Saint-Laurent, élaboré par quatre partenaires gouvernementaux (Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, le ministère de l'Environnement du Québec et la Société de la faune et des parcs du Québec) et visant à connaître l'état et l'évolution à long terme du Saint-Laurent, s'est concentré à ce jour sur le suivi de la qualité des sédiments dans le lac Saint-François entre 1979 et 1999, à titre d'indicateur environnemental pour ce paramètre (Painchaud et Villeneuve, 2003 ; Pelletier, 2003). Premier lac fluvial du Saint-Laurent en aval des Grands Lacs, le lac Saint-François présentait jusqu'en 1970-1980 des sédiments fortement contaminés par les métaux, les métalloïdes (mercure) et les BPC issus des rejets industriels (pétrochimie, textile, aluminerie, fabrication automobile). Les résultats indiquent toutefois que la qualité des sédiments de surface s'est grandement améliorée depuis 20 ans. L'amélioration des procédés, l'application de mesures correctrices, l'instauration d'une réglementation environnementale et la fermeture de certaines usines ont toutes contribué à réduire l'apport en contaminants et à améliorer la qualité des sédiments de surface. Au cours des prochaines années, les données recueillies dans les autres secteurs fluviaux, dont le lac Saint-Pierre et le corridor fluvial, seront réunies et interprétées dans la même perspective qu'au lac Saint-François, dans le cadre du suivi de l'état du Saint-Laurent (Pelletier, 2003).

Radionucléides

Fleuve Saint-Laurent

En ce qui concerne les teneurs en radionucléides, la quantité de tritium dans les rejets liquides de 2001 est voisine de celle de 1987. Entre ces deux années, les valeurs oscillent autour d'une valeur moyenne comparable à la quantité mesurée pour 1987. Considérant que les rejets de carbone-14 et des autres radionucléides demeurent proportionnels aux rejets de tritium, la situation est demeurée la même dans le canal de rejet de la centrale de Gentilly-2.

À l'extérieur du canal de rejet, la décroissance des radionucléides provenant des essais nucléaires atmosphériques ou de l'accident de Tchernobyl a conduit à une certaine baisse des niveaux de radioactivité. Ainsi, dans l'eau du fleuve, en dehors de la zone d'influence des rejets liquides de la centrale, la teneur moyenne tend progressivement vers 5 Bq/L.

Sédiments

Durant la période 1987-2001, le cobalt-60 (^{60}Co) a été mesuré dans les sédiments en aval du canal de rejet. Les teneurs en ^{60}Co sont stables d'une année à l'autre. Des radionucléides autres que le ^{60}Co sont sporadiquement observés dans les sédiments en aval du canal de rejet. Leurs teneurs sont faibles et leur distribution est inégale. La décroissance des teneurs en césium-137 (^{137}Cs) dans les sédiments indique que les rejets liquides de la centrale ne contribuent pas de façon significative au niveau de radioactivité de cet isotope. Les sédiments prélevés dans les sections en amont ou en aval du fleuve présentent en 2001 des teneurs en ^{137}Cs inférieures à 1 Bq/kg. Aucune tendance ne se dégage des résultats d'analyse des radionucléides métalliques dans le fleuve, les niveaux de radioactivité paraissant stables durant toute la période 1987-2001.

10.3.3.3 Effets cumulatifs

La qualité de l'eau de la zone d'étude tend à s'améliorer depuis la fin des années 1980. La qualité des sédiments, quoique moins documentée pour la portion du fleuve incluse dans la zone d'étude, laisse aussi présager une tendance à l'amélioration. Ce progrès est dû aux diverses mesures législatives et incitatives qui ont permis d'établir des seuils de rejets, aux programmes d'assainissement des eaux municipales, industrielles et agricoles ainsi qu'aux interventions visant à exploiter rationnellement les ressources, à restreindre le plus possible les émissions et les rejets et à maintenir une certaine intégration des usages. Cette tendance devrait se poursuivre en tenant compte de l'application de plus en plus répandue du principe du développement durable, selon lequel on intègre la protection de la ressource à son exploitation.

Le projet n'entraînera pas de modification de la qualité de l'eau. Les mesures d'atténuation mises en œuvre permettent de prévenir les déversements de contaminants (voir la section 7.3.2.2). Ainsi, le projet ne va pas à l'encontre des tendances observées en ce qui a trait à la qualité de l'eau. En ce sens, les projets qui seront réalisés dans la zone d'étude et qui pourront engendrer de nouveaux rejets industriels, notamment l'implantation d'une usine de cogénération dans le PIPB, ne sont pas susceptibles de cumuler des effets sur la CVE « qualité de l'eau ».

En ce qui concerne les émissions radiologiques, les modifications appréhendées des teneurs en tritium dans l'eau (eaux de surface, eaux souterraines et sédiments) font état de concentrations inférieures au seuil de détection à l'extérieur de la zone d'exclusion de la centrale (voir la section 7.3.2.3). Le projet ne va donc pas à l'encontre des tendances à la stabilité, voire à la diminution des niveaux de radioactivité dans le milieu aquatique. Par ailleurs, la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 en 2010-2011 est le seul autre projet qui pourrait entraîner l'émission de radionucléides. Compte tenu des mesures de radioprotection qui seront mises en œuvre dans le cadre de ce projet afin de réduire au minimum l'exposition

des composantes physiques et du biote, un effet cumulatif négligeable est prévu sur la CVE « qualité de l'eau » en relation avec les émissions radiologiques.

10.3.3.4 Mesures d'atténuation et suivi

Puisque le projet entraîne un effet cumulatif négligeable sur la qualité de l'eau, il n'y a pas lieu d'appliquer de mesures d'atténuation complémentaires aux mesures prévues, dans le cadre de l'analyse des impacts du projet, en matière de protection des composantes. Il n'y a pas non plus lieu d'ajuster les activités de suivi environnemental du projet.

10.3.4 Qualité du sol

La CVE « qualité du sol » est examinée selon la teneur en contaminants non radioactifs et en radionucléides. Cette CVE intègre, pour les besoins de l'évaluation des effets cumulatifs, le sol mais aussi les eaux souterraines, potentiellement réceptrices des contaminants en provenance du sol.

On a fait usage des renseignements portant sur la qualité du sol et des eaux souterraines recueillis par le ministère de l'Environnement du Québec (MEF, 1991a ; MEF, 1998b ; MENV, 2003a, 2003d ; Bérubé, 1991) et divers organismes, dont Saint-Laurent Vision 2000 (CRECQ, 2001 ; Jourdain et Bibeault, 1998 ; Pelletier et Fortin, 1998 ; Robitaille, 1998), pour tracer le portrait de la composante au regard des contaminants non radioactifs.

Le niveau radiologique établi pour 1987 est tiré de rapports annuels d'Hydro-Québec (1988a), de Santé Canada (2001), et d'études de l'Université Laval (Roy, 1987 ; Barbeau et Côté, 2002). Quant aux tendances historiques, elles sont dégagées à l'aide des rapports annuels de suivi radiologique d'Hydro-Québec publiés entre 1987 et 2001, et de la comparaison des données disponibles dans les rapports et études précités.

10.3.4.1 État de référence

L'utilisation agricole et le développement industriel dans la zone d'étude (notamment sur la rive droite) de même que la densité du territoire urbain sur la rive gauche ont fait en sorte de modifier l'intégrité du sol et des eaux souterraines environnantes.

Contaminants non radioactifs

Industrie

Les activités industrielles ont contribué à modifier la qualité du sol et potentiellement des eaux souterraines par le biais des émissions atmosphériques et des rejets liquides, par l'utilisation et la gestion des contaminants de même que par la production et la gestion de résidus industriels.

À la fin des années 1980, on trouve dans la zone d'étude plusieurs lieux d'élimination de déchets industriels ou de déchets solides, notamment inventoriés par le Groupe d'étude et de restauration de lieux d'élimination de déchets dangereux (GERLED) du ministère de l'Environnement du Québec (MEF, 1998b) et par le gouvernement fédéral (Robitaille, 1998). Il s'agit, sur la rive gauche du fleuve, du dépotoir de la Société d'aluminium Reynolds à Sainte-Marthe-du-Cap, du dépotoir appartenant à Delorme Construction et au port de Trois-Rivières à Trois-Rivières, de l'ancien dépotoir de Champlain et de l'ancien dépotoir de Trois-Rivières à Trois-Rivières-Ouest. Sur la rive droite, il s'agit du dépotoir d'ICI Canada, du dépôt de matériaux secs Enfoui-Bec, du dépôt de matériaux secs Yvon Lemay et de l'ancien dépotoir municipal, tous situés à Bécancour, et de l'aire de stockage des déchets radioactifs (ASDR) du complexe nucléaire de Gentilly. Certains de ces terrains présentent un risque pour la santé et l'environnement en raison de la présence de contaminants : métaux lourds, hydrocarbures, encre, plastique, fibres d'amiante, boues de saumure et tritium. Le tritium est en lien avec l'ASDR du complexe nucléaire de Gentilly (MENV, 1991a ; Robitaille, 1998 ; MEF, 1998b).

Vers la fin de la décennie 1980, les efforts déployés pour recenser les terrains contaminés ont mené à la création en 1988 de la Politique de réhabilitation des sols contaminés par le ministère de l'Environnement, qui encadre et soutient les interventions relatives aux terrains contaminés par des activités commerciales et industrielles ou des déversements accidentels.

Agriculture

Les activités agricoles de la région sont fortement axées sur les productions animales, fourragères et céréalières. En 1986, 65,5 % des quelque 72 000 ha de superficies cultivables et 57 % des unités animales se trouvaient dans la portion du bassin versant de la rivière Bécancour inclus dans la zone d'étude appelée la basse Bécancour. L'élevage y est dominé par les bovins (72 %, dont 68 % pour la production laitière) suivi de l'élevage de porcs (21 %). La culture du fourrage compte pour 55 % des superficies cultivées dans ce secteur et les céréales (blé et avoine), pour 37 %. La culture dite de grande interligne (maïs et pomme de terre) ne représente que 7 % des cultures dans la basse Bécancour (Bérubé, 1991).

Les pratiques liées à ces productions agricoles contribuent à la modification du sol par la transformation de l'écoulement de surface (drainage des terres, redressement de cours d'eau). Au cours des années 1980, le drainage souterrain des terres agricoles dans la région est particulièrement pratiqué sur la rive droite du fleuve. De Nicolet à Lotbinière, il s'est drainé entre 1987 et 1988 plus de 560 ha de terres, soit une augmentation de 69 % par rapport à l'année précédente. En fait, depuis 1983, les superficies drainées ont constamment progressé. En 1987-1988, la superficie drainée dans ce secteur atteignait plus de 143 000 ha (Jourdain et Bibeault, 1998).

Les pratiques agricoles peuvent également contribuer à la contamination des eaux de surface, mais également à la contamination des sols et potentiellement des eaux souterraines par des agents bactériologiques et chimiques (fertilisants, comme les nitrates et pesticides). Certaines cultures peuvent de plus mener à la compaction du sol et à son érosion, c'est-à-dire à la perte du sol (Pelletier et Fortin, 1998).

Il existe peu d'information relative à la qualité des eaux souterraines dans la zone d'étude. À la fin des années 1980, les apports en éléments nutritifs (phosphore, azote) dans le milieu sont élevés, mais bien en deçà des teneurs mesurées dans les bassins versants à caractère typiquement agricole (MENV, 1991b). Quant aux pesticides, on remarque au Québec, au cours des années 1980, une forte progression de la qualité des produits vendus et une intensification de l'utilisation des produits en regard des superficies cultivées. En 1986, on notait sur la rive droite du Saint-Laurent, entre les municipalités de Nicolet et Lotbinière, une progression de l'ordre de 23 % des superficies traitées avec des engrais chimiques et de 43 % des superficies traitées avec des herbicides, mais une réduction de 43 % des superficies traitées par des insecticides et des fongicides (Jourdain et Bibeault, 1998).

Radionucléides

Le thorium-232, l'uranium-235, l'uranium-238 et leurs produits de filiation ainsi que le potassium-40 sont responsables de la radioactivité naturelle du sol, en surface ou en profondeur. En surface, les retombées atmosphériques, consécutives aux essais nucléaires et à l'accident de Tchernobyl, ont apporté des radio-isotopes de courte durée de vie (iode-131, césium-134) et de durée de vie moyenne (césium-137, strontium-90). Le stockage de déchets nucléaires peut localement accroître le niveau de radioactivité souterrain.

En 1987, il subsistait une certaine radioactivité anthropique, résultat des retombées atmosphériques des décennies précédentes et du passage du nuage radioactif de Tchernobyl. La teneur en ^{137}Cs dans le sol arable est de l'ordre de 15 Bq/kg. L'observation de ^{134}Cs dans les particules en suspension dans les eaux traitées de Sorel et de Trois-Rivières (Roy, 1987) indique que les sols avoisinants ont reçu les radionucléides contenus dans le nuage de Tchernobyl.

10.3.4.2 Tendances historiques

Contaminants non radioactifs

Industrie

Les interventions relatives aux sols contaminés au cours des années 1990 ont mené à la révision de la Politique de réhabilitation des sols contaminés de 1988. La nouvelle Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés (MENV, 2001) intègre un volet protection des sols, basé sur la mise en œuvre de mesures préventives dès l'installation de nouvelles usines comportant des risques de contamination. Au cours de la même année est mis sur pied le Système de gestion des terrains contaminés (SGT), qui engrange les dossiers des terrains contaminés. Le système est mis à jour annuellement, intégrant l'information relative à la réhabilitation des terrains contaminés répertoriés (MENV, 2003d). La création d'outils légaux, d'outils de gestion et de programmes incitatifs relatifs au problème des terrains contaminés a permis d'accélérer le règlement de ces dossiers.

Dans sa mise à jour du 28 juillet 2003, le répertoire des terrains contaminés (SGT) du MENV (2003e) fait état d'une liste de 59 dossiers de terrains contaminés pour la grande région de Trois-Rivières portés à l'attention du Ministère (ces terrains excluent toutefois les lieux d'élimination de résidus industriels). Dans la municipalité de Bécancour, dix terrains industriels et commerciaux sont contaminés.

Les contaminants retrouvés sont de nature variée. Il s'agit en grande majorité de terrains industriels ou commerciaux contaminés par des hydrocarbures, des métaux, des HAP et des BPC. Entre l'inventaire de 1991 et celui de 1997, aucun des lieux d'élimination des résidus industriels répertoriés par le GERLED dans la zone d'étude n'a été ajouté à la liste ni déclassé (MEF, 1998b).

Agriculture

Depuis la fin des années 1980, on note une diminution du nombre de fermes de l'aval du lac Saint-Pierre jusqu'à Deschaillons, tant sur la rive droite que sur la rive gauche du Saint-Laurent. La superficie des fermes restantes a également diminué, pour ce même territoire, selon les données du recensement de 1991, puis a augmenté à nouveau en 1996, sans toutefois atteindre la taille des superficies cultivées en 1986 (Jourdain et Bibeault, 1998). À l'échelle du bassin versant de la rivière Bécancour compris dans la région administrative du Centre-du-Québec, les terres en culture représentaient en 1996 quelque 43 400 ha (CRECQ, 2001), contre 72 000 ha en 1986 (Bérubé, 1991). En revanche, l'importance du cheptel dans le bassin versant de la Bécancour s'est accrue de manière notable. Alors qu'on comptait près de 51 500 unités animales en 1986 dans la portion du bassin versant de la basse Bécancour (Bérubé, 1991), le cheptel aurait selon le recensement de 1996 plus que triplé dans le bassin versant de la Bécancour compris dans la région du Centre-du-

Québec (CRECQ, 2001). Compte tenu de la légère différence entre ces deux secteurs, les comparaisons entre les superficies cultivées et le nombre d'unités animales de 1986 et 1996 sont approximatives.

L'accroissement notable du cheptel dans la région a fait en sorte de modifier, voire d'accroître, la pression de l'agriculture exercée sur le milieu. De manière générale, la pression causée par l'élevage relève d'une augmentation de la matière fertilisante appliquée sur les sols agricoles (enrichissement des sols, augmentation de la charge vers les eaux de surface, augmentation de la gestion des fumiers). L'accroissement au fil des ans de l'implantation d'installations d'entreposage adéquat des fumiers et la modification des pratiques agricoles auront cependant contribué à atténuer cette pression sur l'environnement. Toutefois, à l'opposé de leurs voisines, les municipalités incluses dans la zone d'étude ne présentent pas de surplus de phosphore à la surface du sol (MENV, 2003a).

Quant aux pressions exercées sur l'environnement par les pratiques culturales, notamment l'utilisation de fertilisants chimiques et naturels et de pesticides, leur évolution est grandement liée à l'intensification de la culture du maïs (et du soya, à titre de culture de rotation), qui requiert beaucoup de fertilisants organiques et d'herbicides et qui contribue à la perte de sols par ruissellement et par érosion. Cette évolution vers un accroissement de la culture du maïs semble toutefois peu importante dans la zone d'étude (MENV, 2003a).

La mise en œuvre de la Stratégie phytosanitaire, amorcée en 1992, l'adoption du Code de gestion des pesticides en 2003 et de nouvelles réglementations comme le *Règlement sur les exploitations agricoles* en 2002 tendent à mieux encadrer la pratique de l'agriculture en considérant davantage la capacité du milieu et la protection des ressources. Malgré certains progrès, ces mesures et ces programmes tardent encore à produire des retombées positives à l'échelle du Québec. La pression sur le milieu semble augmenter plus vite que l'adoption de bonnes pratiques (MENV, 2003a).

Radionucléides

Depuis 1987, le ^{134}Cs a disparu du sol et des sédiments, alors que le ^{137}Cs a connu une décroissance continue, en raison de l'érosion des particules de sol des bassins versants, du transport des sédiments et de sa décroissance radioactive. Le niveau de ^{137}Cs est passé de plus de 10 Bq/kg en 1987 à moins de 5 Bq/kg en 2001.

10.3.4.3 Effets cumulatifs

Les tendances relatives à la qualité du sol dans la zone d'étude suivent globalement les résultats des efforts qui ont été déployés au regard des mesures législatives et incitatives (voir l'annexe P), de la réhabilitation des sols contaminés, d'une gestion environnementale des résidus et des modifications de pratiques culturales. Cette

amélioration observée de la CVE est d'autant significative qu'elle fait face à un contexte de développement urbain, d'essor industriel et d'intensification des activités agricoles. Les interventions dans les domaines industriel et agricole visant à exploiter rationnellement les ressources, à restreindre le plus possible les émissions et les rejets et à maintenir une certaine intégration des usages sont le reflet d'une certaine prise de conscience de la nécessité d'assurer la protection de l'environnement au tournant des années 1970 et de l'adhésion au principe du développement durable au cours des décennies suivantes.

Le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de la réfection de la centrale n'entraîne pas de modification de la qualité du sol pendant l'exploitation des installations projetées. Les mesures d'atténuation mises en œuvre permettent de prévenir les déversements de contaminants pouvant résulter d'un incident mécanique ou d'un mauvais fonctionnement (voir la section 7.3.2.1). Ainsi, le projet ne va pas à l'encontre des tendances observées en ce qui a trait à la qualité du sol. En ce sens, les projets qui se réaliseront dans la zone d'étude et qui sont susceptibles de modifier la qualité du sol, notamment l'implantation de nouvelles usines dans le PIPB ou la modification ou l'agrandissement d'installations existantes dans la zone d'étude, ne sont pas susceptibles de cumuler des effets sur la CVE « qualité du sol ».

En ce qui concerne les émissions radiologiques, les modifications appréhendées des teneurs en tritium dans le sol font état de concentrations inférieures au seuil de détection à l'extérieur de la zone d'exclusion de la centrale (voir la section 7.3.2.3). Le projet va donc dans le sens des tendances observées. Par ailleurs, la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 en 2010-2011 est le seul autre projet qui pourrait entraîner l'émission de radionucléides (voir le chapitre 9). Compte tenu des mesures de radioprotection qui seront mises en œuvre dans le cadre de ce projet pour réduire au minimum l'exposition des composantes physiques et du biote, le potentiel d'effet cumulatif lié aux émissions radiologiques sur la CVE « qualité du sol » est négligeable.

10.3.4.4 Mesures d'atténuation et suivi

Puisque le projet entraîne un effet cumulatif négligeable sur la qualité du sol, il n'y a pas lieu d'appliquer de mesures d'atténuation complémentaires aux mesures prévues, dans le cadre de l'analyse des impacts du projet, en matière de protection des composantes. Il n'y a pas non plus lieu d'ajuster les activités de suivi environnemental du projet.

10.3.5 Qualité du biote

La qualité du biote relève du domaine des indicateurs environnementaux. Ces outils ont pour fonction de suivre l'état de l'environnement et d'aider à la prise de décision face à des problèmes d'ordre environnemental ou à des préoccupations concernant la santé et les écosystèmes. D'ailleurs, la série nationale d'indicateurs environnementaux du Canada aborde indirectement la qualité et l'intégrité du biote au sein de thèmes comme la biodiversité et les aires protégées, la présence des substances toxiques dans l'environnement, les changements climatiques, la foresterie ou encore les sols agricoles (Environnement Canada, 2003a et b). C'est justement sous l'angle de la présence des substances toxiques dans l'environnement qu'est abordé l'examen de la CVE « qualité du biote ». Les indicateurs retenus pour mesurer la teneur en contaminants non radioactifs et en radionucléides dans le biote sont les mêmes que pour les CVE physiques de la qualité de l'environnement (air, eau et sol).

Le gouvernement fédéral a lancé en 2000 le projet du Réseau d'information sur le biote du Canada (RIBC) afin de recueillir et d'analyser toute l'information relative aux êtres vivants. Outil de gestion et d'aide à la décision, le RIBC sera notamment utile à la modélisation et à la prédiction d'incidence des changements écologiques sur le biote, à l'évaluation des risques pour la santé humaine ou encore à la protection des végétaux et de la santé des animaux (Réseau d'information sur le biote du Canada, 2000). Cependant, à l'heure actuelle, l'information relative à la qualité du biote dépend de suivis menés pour certains paramètres chez quelques espèces animales ou végétales. Ces suivis sont, la plupart du temps, liés à une problématique ou à une préoccupation particulières. Bien que l'information n'englobe pas le monde vivant dans son ensemble, elle fournit, comme le font les indicateurs environnementaux, une indication de la santé environnementale d'un milieu donné ou d'un écosystème. L'analyse de la CVE « qualité du biote » intègre donc l'information relative à la végétation, à la faune aquatique et aux produits de l'agriculture pour lesquels il existe des suivis de la contamination.

Les renseignements portant sur la qualité du biote recueillis par le ministère de l'Environnement du Québec et divers organismes, dont Saint-Laurent Vision 2000 (Chartrand et coll., 1998), ont été mis à profit pour tracer le portrait de la composante au regard des contaminants non radioactifs, à savoir l'état de référence vers la fin des années 1980 et les tendances historiques.

Le niveau radiologique établi pour 1987 est tiré du rapport annuel d'Hydro-Québec (Hydro-Québec, 1988a) et d'un bilan environnemental de la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour (Lavalin Environnement et Municonsult, 1991). Quant aux tendances historiques du niveau radiologique, elles sont dégagées à l'aide des rapports annuels de suivi radiologique d'Hydro-Québec publiés entre 1987 et 2001, de l'étude de risques écotoxicologiques et toxicologiques associés à l'exploitation des centrales de Bécancour et de Gentilly-2 (QSAR inc. et coll., juin 2002) et de la comparaison des données disponibles dans les rapports précités.

10.3.5.1 État de référence

Contaminants non radioactifs

À l'instar des composantes physiques de l'environnement (voir les sections 10.3.2 à 10.3.4), le biote, à la fin des années 1980, subit une exposition à divers contaminants issus du développement urbain, industriel et agricole par le biais de la contamination de l'air, de l'eau et du sol, qui circulent ensuite dans les éléments des écosystèmes et de la chaîne alimentaire. L'atteinte à la qualité des composantes physiques par l'apport en contaminants divers ou par la modification de certaines conditions physiques de l'environnement (ex. : rejets d'eau chaude dans le milieu aquatique) font aussi en sorte que le biote subit des pressions anthropiques sur la qualité de son habitat (Armellin et Mousseau, 1998). Au même moment toutefois, le biote, comme dans le cas du milieu physique (voir les sections 10.3.2 à 10.3.4), bénéficie des efforts d'assainissement majeurs entrepris à la fin des années 1980, notamment en ce qui concerne la qualité de l'eau et de l'air, dans les domaines municipal et industriel principalement.

L'information relative à la contamination des végétaux à l'intérieur de la zone d'étude est très limitée. Seules des données de 1976 sont disponibles pour les concentrations de métaux dans les plantes aquatiques entre le lac Saint-Pierre et Gentilly (Béland et Demers, décembre 1977). À cette époque, on avait relevé de faibles teneurs ; elles étaient inférieures aux valeurs calculées pour l'ensemble du tronçon Cornwall-Gentilly. Dans la zone d'étude toutefois, les concentrations de cadmium et de plomb dans les végétaux étaient parmi les plus élevées du fleuve, et on a observé une teneur extrême (deux fois supérieure à la moyenne du fleuve) en aval de la centrale de Gentilly-2 pour ces métaux (Béland et Demers, 1977).

En raison des problèmes de santé pouvant être observés chez les animaux nourris avec un fourrage contaminé aux fluorures gazeux, des mesures de ce contaminant dans le fourrage ont été effectuées en 1987 et en 1988 dans la zone d'influence d'ABI. Les fluorures font partie de la liste des substances échantillonnées par le ministère de l'Environnement et par ABI afin de mesurer la qualité de l'air ambiant dans le parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB). Les résultats indiquent que les teneurs en fluorures dans le fourrage n'excèdent pas, au-delà des limites du PIPB, la norme de 40 ppm en moyenne sur une année proposée en 1986 par le Conseil consultatif de l'environnement (CCE, 1986, cité par Lavalin et Municonsult, 1991). On note toutefois des concentrations élevées dans le périmètre immédiat de l'usine.

Quant à la contamination présente chez la faune, les données disponibles concernent essentiellement le poisson. À la fin des années 1980, les teneurs en mercure dans la chair des poissons des affluents du Saint-Laurent étaient inférieures au critère de qualité de Santé Canada qui s'applique à la commercialisation du poisson et des fruits de mer. Seule la chair des grands spécimens de doré jaune, de doré noir et de grand brochet montrait des dépassements de ce critère (Armellin et Mousseau, 1998).

En ce qui concerne les composés organiques halogénés dans la chair des poissons de la zone d'étude, les teneurs en BPC ont connu une nette baisse à la fin des années 1980 par rapport aux dépassements du critère relatif à ce paramètre observés au cours des années 1970. Quant aux autres contaminants, l'information disponible indique qu'au début des années 1980, les teneurs en DDT et ses métabolites, en dieldrine et en hexachlorobenzène étaient inférieures au critère de Santé Canada. Les teneurs en dioxines et en furannes dans la chair des poissons étaient aussi inférieures à ce critère à la fin des années 1980 (Armellin et Mousseau, 1998).

En ce qui concerne la modification thermique locale des eaux du fleuve à partir du canal de rejet, on a constaté des effets du rejet d'eau chaude sur la faune depuis la mise en service de la centrale de Gentilly-2 en 1983. Ainsi, la hausse locale de température des eaux du fleuve fait fuir certaines espèces de poissons, tel le meunier noir, et en attire d'autres comme les chevaliers, la barbue de rivière, l'achigan à petite bouche, la marigane noire et la couette. Ces conditions particulières de température ont des effets sur la physiologie des espèces présentes. Ainsi, on a observé que les grands brochets vivant dans le canal de rejet d'eau chaude parvenaient à la maturité sexuelle environ deux semaines avant leurs congénères soumis aux conditions de température avoisinantes. De plus, en hiver, la sauvagine profite de cette zone libre de glace (Armellin et Mousseau, 1998).

Radionucléides

Le niveau de radioactivité dans les poissons est un bon indicateur du niveau de radioactivité dans le milieu fluvial. Le fait que du césium-137 (^{137}Cs) ait été mesuré à 4 Bq par kilogramme de chair de poisson dans des spécimens pêchés en 1987 dans le canal de rejet montre l'importance de ce radionucléide dans le milieu fluvial. L'absence d'autres radionucléides métalliques, y compris de cobalt-60 (^{60}Co), indique que ces composantes des rejets liquides de la centrale ont peu d'impact sur le niveau de radioactivité dans le fleuve.

Dans les plantes fourragères, la présence de ^{137}Cs est observée, mais les mesures ne permettent pas d'établir si le niveau est différent de celui des années précédant Tchernobyl. L'activité du ^{137}Cs varie de 0,5 à 6 Bq/kg.

La radioactivité dans le lait est suivie régulièrement, grâce à des échantillons provenant de quatre fermes situées à une distance de 2 km à 6 km de la centrale nucléaire. L'analyse de tritium et le dosage gamma fournissent un portrait de la radioactivité anthropique. En 1987, les teneurs en tritium dans le lait sont comprises entre 40 et 65 Bq/L, ce qui correspond aux teneurs estimées dans les précipitations atmosphériques dans la zone où se trouvent les fermes.

L'iode-131 (^{131}I), présent dans le lait à plus de 0,2 Bq/L au début de 1987, décroît régulièrement pour se situer à 0,1 Bq/L en fin d'année. Cette présence doit être attribuée aux fortes retombées de ^{131}I en mai 1986, consécutives à l'accident de

Tchernobyl. Santé Canada avait mesuré dans la région de Québec des activités surfaciques de plus de 100 Bq/m², pouvant correspondre à des teneurs de l'ordre de 10 Bq/L dans la pluie (Santé Canada, 1987, cité par Roy, 1987).

La présence dans le lait de plus de 0,5 Bq/L de ¹³⁷Cs en début d'année 1987, combinée à la baisse régulière jusqu'à 0,1 Bq/L en fin d'année, traduit l'impact résiduel de Tchernobyl.

Du ¹³⁷Cs a été détecté dans les plantes aquatiques en 1988 et en 1989. Ce radionucléide n'était pas détectable avant 1987, mais les teneurs ont augmenté à la suite de l'accident nucléaire à la centrale de Tchernobyl en 1986. La concentration de potassium-40 (⁴⁰K) dans ces plantes est par ailleurs relativement constante, à 1 000 Bq/kg. On a aussi détecté du ⁴⁰K dans les plantes fourragères en 1989.

Quant aux produits de l'agriculture, des analyses menées en 1989 dans des légumes, du miel et du sirop d'érable de la région n'ont pas permis de détecter d'émetteurs gamma autres que le ¹³⁷Cs et le ⁴⁰K dans les fruits et légumes. Les analyses menées en 1989 sur des échantillons de lait ont révélé à deux reprises des teneurs en tritium ainsi que, dans 39 % des échantillons, la présence de ¹³⁷Cs, mais à des teneurs en deçà des normes admissibles.

Les teneurs en radionucléides mesurées dans la chair des poissons pêchés dans le canal de rejet de la centrale révèlent, en 1989, des teneurs en ¹³⁷Cs de 0,9 à 4,1 Bq/kg, soit des teneurs correspondant au bruit de fond attribuable à Tchernobyl et aux essais nucléaires atmosphériques (Lavalin Environnement et Municonsult, 1991).

10.3.5.2 Tendances historiques

Contaminants non radioactifs

Les efforts d'assainissement de l'air et de l'eau menés aux cours des deux dernières décennies, couplés à l'amélioration des technologies industrielles de procédé, au traitement des rejets et à la modification des pratiques culturelles, ont permis de constater une nette amélioration des composantes physiques de l'environnement réceptrices d'effluents non radioactifs. Ces efforts, bien qu'ils aient permis des gains, doivent être poursuivis afin de tenir compte de l'accroissement constant du développement urbain et industriel et de l'intensification des pratiques culturelles (voir les sections 10.3.2 à 10.3.4).

Dans ce contexte, on peut présumer une diminution de l'atteinte des divers contaminants aux organismes vivants présents dans la zone d'étude. À l'échelle canadienne, en effet, les dix dernières années ont permis des gains environnementaux importants, notamment aux chapitres des émissions de substances toxiques, des émissions atmosphériques, du traitement des eaux usées municipales, de la gestion des déchets et de la protection de territoire. On a également constaté partout au

Canada une diminution des concentrations de composés toxiques présents dans quelques espèces sauvages (Environnement Canada, 2003a). Toutefois, malgré une diminution des apports de contaminants dans les écosystèmes et dans la chair de certaines espèces animales, d'autres facteurs peuvent influencer l'amélioration de la qualité du biote. Il s'agit, entre autres, de la présence persistante de certains contaminants dans l'environnement, des phénomènes de bioaccumulation et de bio-amplification ou des possibles modifications génétiques associées à certains contaminants.

Il existe peu de données récentes relatives à la qualité du biote dans la zone d'étude. Le Programme de suivi de l'état du Saint-Laurent^[a] se penche sur les principales composantes de l'environnement du Saint-Laurent que sont l'eau, les sédiments, les ressources biologiques, les usages et éventuellement les rives. Le suivi est mené pour ces composantes à l'aide de divers indicateurs biologiques, dont la contamination des poissons par les toxiques. L'étude menée sur la contamination des poissons d'eau douce du Saint-Laurent entre 1976 et 1995 révèle que, dans l'ensemble, les teneurs en contaminants sont souvent faibles et qu'il n'y a pas de forte bioaccumulation dans la chair des poissons. La tendance de la contamination est nettement à la baisse depuis les années 1970, notamment pour le mercure et les BPC (Painchaud et Laliberté, 2003 ; Painchaud et Villeneuve, 2003).

Par ailleurs, la FAPAQ a récemment instauré un réseau de suivi ichtyologique du Saint-Laurent afin de caractériser les communautés et de mettre au point un indice d'intégrité biotique (IIB) qui permette de mesurer l'état de santé du fleuve et d'établir des relations entre l'état des communautés de poissons et les sources de perturbation d'habitat et de pollution du Saint-Laurent. En ce qui concerne le tronçon Gentilly-Batiscau étudié, les données recueillies de 1995 à 1997 sur la rive droite du fleuve n'ont pas permis d'établir de convergence entre les diverses variables analysées. En effet, certaines variables annoncent une récupération de l'état des communautés de l'amont vers l'aval, tandis que d'autres démontrent une dégradation (La Violette et coll., 2003).

Radionucléides

En 2001, la radioactivité mesurée dans la végétation ne provient que des radionucléides naturels présents dans le sol de la région, sans apport anthropique de la centrale. Dans le lait, nulle trace d'iode-131 ou de césium-134 n'est observée, et le tritium se maintient autour de 50 Bq/L.

Les poissons et les crustacés prélevés dans les sections en amont ou en aval du fleuve, à la hauteur de la centrale contiennent du ¹³⁷Cs en teneurs inférieures à 1 Bq/kg. Ces dernières représentent donc une diminution depuis la fin des années 1980.

[a] Ce programme regroupe l'expertise de quatre partenaires publics fédéraux et provinciaux qui sont Environnement Canada, Pêches et Océans Canada (MPO), le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) et la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ).

L'entrée en vigueur de la *Loi sur la sécurité et la réglementation nucléaires* en 2000 puis de ses règlements d'application marque une révision majeure du régime de réglementation nucléaire canadien. Ces changements, qui tiennent compte des plus récentes connaissances scientifiques en matière de santé, de sûreté, de sécurité et de protection de l'environnement, font en sorte que les risques pour le biote sont considérés au même titre que les risques pour la santé humaine.

Par ailleurs, les résultats de l'évaluation des risques écotoxicologiques et toxicologiques associés à l'émission de radionucléides au complexe de Gentilly font état de l'absence de risque significatif pour le biote terrestre. En ce qui a trait au biote aquatique, l'évaluation des risques écotoxicologiques a mis en évidence un potentiel de risque pour les invertébrés benthiques exposés aux radionucléides. Toutefois, en considérant le degré de prudence des hypothèses utilisées dans l'analyse, le risque est considéré comme faible (QSAR inc. et coll., juin 2002).

10.3.5.3 Effets cumulatifs

Les tendances observées quant à la qualité du biote dans la zone d'étude présument une amélioration de la CVE en rapport avec l'amélioration des différentes composantes physiques des écosystèmes, et ce, dans un contexte de développement urbain, d'essor industriel et d'intensification des activités agricoles. Cependant, comme la qualité du biote est également influencée par d'autres facteurs comme la présence persistante de certains contaminants dans l'environnement, les phénomènes de bioaccumulation et de bioamplification ou les possibles modifications génétiques d'organismes associées à certains contaminants, les données actuellement disponibles ne permettent pas encore de statuer globalement sur l'état de la qualité du biote.

Des mesures législatives et incitatives ainsi que des efforts d'assainissement et d'établissement de seuils de rejets ont été entrepris à la suite d'une prise de conscience générale, au cours des années 1970, de la nécessité d'assurer la protection de l'environnement. De plus, avec l'adhésion au principe du développement durable au cours des années 1980 et 1990, sont également apparues diverses interventions dans les domaines industriel et agricole visant à exploiter rationnellement les ressources, à restreindre le plus possible les émissions et les rejets et à maintenir une certaine intégration des usages. L'application du principe du développement durable est particulièrement importante dans un contexte d'essor et d'intensification de l'exploitation des ressources.

Le projet n'entraîne pas, en phase d'exploitation, de modifications résiduelles des composantes physiques susceptibles d'engendrer un impact sur la qualité du biote. Les mesures d'atténuation mises en œuvre permettent de prévenir les déversements de contaminants pouvant résulter d'un incident mécanique ou d'une défectuosité (voir la section 7.5.1). Ainsi, le projet ne va pas à l'encontre des tendances observées en ce qui a trait à la qualité des autres composantes physiques et du biote. En ce sens, les projets qui se réaliseront dans la zone d'étude, notamment la création de nouvelles

usines ou la modifications d'installations industrielles existantes, et qui pourraient engendrer des émissions et des rejets de nature non radioactive, particulièrement dans le PIPB, ne sont pas susceptibles d'entraîner d'effets cumulatifs sur la CVE « qualité du biote ».

En ce qui concerne les émissions radiologiques, compte tenu que les émissions de radionucléides durant l'exploitation des installations de stockage n'entraîneront pas de dépassement des limites de dose, en raison des faibles débits de dose, ni d'effet du tritium, en raison de la faible activité de ce radionucléide, un impact négligeable est appréhendé sur la qualité du biote (voir la section 7.5.2). Par ailleurs, la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 prévue en 2010-2011 est le seul autre projet qui pourrait entraîner l'émission de radionucléides. Compte tenu de l'absence d'impact significatif du projet et de l'application des mesures de radioprotection dans le cadre de la réfection qui réduiront au minimum l'exposition des composantes physiques et du biote, un effet cumulatif négligeable lié aux émissions radiologiques est prévu sur le biote.

10.3.5.4 Mesures d'atténuation et suivi

Compte tenu que le projet n'entraîne pas d'effet cumulatif significatif sur la CVE « qualité du biote », il n'y a pas lieu d'appliquer de mesures d'atténuation complémentaires aux mesures prévues, dans le cadre de l'analyse des impacts du projet, en matière de protection des composantes physiques et biologiques (voir les sections 7.3.3 et 7.5.4). Il n'y a pas non plus lieu d'ajuster les activités de suivi environnemental du projet.

10.4 Santé et bien-être de la population

L'évaluation des effets cumulatifs du projet sur l'enjeu de la santé et du bien-être de la population est effectuée au regard des CVE « santé de la population » et « bien-être de la population ».

Pour chacune des CVE, on passe en revue les actions qui ont façonné les composantes et qui contribuent encore à leur évolution. Cet exercice conduit à cerner les actions déterminantes et à décrire les interactions entre ces dernières et les CVE. Ensuite, on présente l'état de référence et les tendances historiques de l'évolution des composantes. L'évaluation des effets cumulatifs du projet par rapport à ces tendances complète l'analyse.

10.4.1 Actions, événements ou projets d'importance

La santé et le bien-être des personnes sont conditionnés par une combinaison de facteurs sur lesquels le contrôle pouvant être exercé est hautement variable. L'état de santé et le bien-être peuvent s'améliorer ou se dégrader, pour un ou plusieurs de leurs aspects, et pour des durées variables. Parmi ces facteurs susceptibles d'interagir avec

la santé et le bien-être figurent notamment la qualité de l'environnement, les habitudes de vie et les comportements préventifs, les problèmes de santé physique et mentale et la prédisposition génétique à ces derniers, les accidents, le contexte social ou encore le recours aux services sociaux et sanitaires.

Dans la zone d'étude, on a répertorié les actions passées, en cours de réalisation ou prévisibles qui ont eu ou qui auront une incidence sur les CVE de la santé et du bien-être de la population (voir le tableau P-2 à l'annexe P). On a pu ainsi pondérer l'effet réel du projet sur les CVE « santé de la population » et « bien-être de la population », dans un contexte global par rapport à toutes les interventions effectuées ou à venir dans le milieu environnant, y compris l'exploitation de la centrale elle-même.

Parmi ces actions, projets et événements, certains ont une incidence déterminante dans l'évolution des CVE de la santé et du bien-être de la population dans la zone d'étude. Ils sont présentés aux tableaux 10-5 et 10-6 et sont décrits dans les sections suivantes.

Santé de la population

Le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs et de la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 étant susceptible de causer des effets sur l'environnement, les actions relatives à la santé environnementale, donc celles qui agissent sur la qualité de l'environnement, sont jugées déterminantes pour la santé des personnes. Tous les facteurs étant par ailleurs égaux, il est virtuellement impossible de vouloir considérer leurs contributions respectives sur la santé en raison de la multitude des facteurs en cause qui, de surcroît, peuvent devenir confondants.

L'établissement de nombreuses industries lourdes et d'une centrale nucléaire de même que l'intensification des pratiques agricoles dans la région sont susceptibles de modifier l'intégrité et la qualité des composantes physiques de l'environnement. De telles modifications peuvent porter atteinte à la santé par une exposition aux contaminants ou en raison des usages associés aux composantes environnementales (qualité de l'air, qualité de l'eau potable, qualité de l'eau destinée aux usages récréatifs, qualité de l'eau souterraine et du sol en lien avec les cultures, l'élevage et la consommation d'espèces sauvages). Les contaminants transportés dans l'air peuvent être absorbés directement par les êtres vivants ou encore être emmagasinés dans le sol et les eaux. Quant aux contaminants rejetés directement dans l'eau ou sur le sol, ils peuvent toucher l'eau potable, les cultures, le bétail, le lait ainsi que la chair des mollusques, des poissons, de la sauvagine et des autres espèces fauniques comestibles vivant dans le secteur.

Les risques d'effets environnementaux liés aux pressions et aux modifications des composantes environnementales sont toutefois atténués grâce à l'encadrement réglementaire environnemental et aux mesures incitatives qui régissent la production et la gestion des émissions atmosphériques, des rejets liquides, des résidus et des

contaminants, et les pratiques culturelles. Les effets potentiels de ces modifications sur les composantes environnementales sont donc atténués grâce aux efforts d'assainissement qui sont déployés dans les domaines industriel, municipal et agricole, malgré un contexte de développement industriel et d'intensification de l'agriculture. Ces efforts ont mené à des améliorations de la qualité des composantes environnementales physiques de l'eau, de l'air et du sol, diminuant du coup les risques de porter atteinte à la santé des personnes. Par ailleurs, les mises en garde gouvernementales en matière de contamination des organismes comestibles et le travail d'inspection gouvernementale des aliments contribuent à protéger la population des effets néfastes sur la santé de la consommation d'aliments contaminés.

Bien-être de la population

Le niveau de préoccupation ou d'inquiétude (risque d'accident ou de contamination) découlant du risque perçu d'une installation comme la centrale nucléaire de Gentilly-2 peut porter atteinte au bien-être de certains groupes de personnes.

Un certain nombre d'événements locaux et internationaux survenus au cours des dernières années ont rappelé de façon plus marquée à la population locale et régionale la présence de la centrale nucléaire. Ils ont intensifié chez certains groupes de personnes, même si ce fut pour un temps limité, le sentiment d'insécurité qu'elles éprouvent envers cet établissement à risque.

L'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine en 1986 semble avoir eu un impact important sur les opinions relatives à l'énergie nucléaire, bien que limité dans le temps. En effet, le sondage d'opinion effectué par Hydro-Québec à la suite de cet accident (Cournoyer, 1986) a démontré que le niveau de risque, la probabilité d'accident et la sécurité de la centrale de Gentilly-2 étaient jugés moins favorablement que lors de sondages menés à des périodes subséquentes.

L'industrialisation et la forte concentration d'usines dans le PIPB constituent une préoccupation environnementale, puisque toute nouvelle charge polluante est soupçonnée d'entraîner des effets cumulatifs et néfastes pour la santé des populations avoisinantes. Parmi les événements locaux qui ont suscité beaucoup de préoccupations et de controverse chez certains groupes de personnes, on doit avant tout rappeler l'épisode de la découverte dans le secteur Gentilly d'un certain nombre de cas de malformations congénitales entre 1987 et 1989. La pollution associée aux usines du PIPB ainsi que la présence de la centrale furent alors mises en cause, ce qui entraîna dans les années qui suivirent une étude des sources potentielles de contamination du milieu (Chartrand et coll., 1998).

Par ailleurs, bien que les conséquences des événements du 11 septembre 2001 sur le niveau de préoccupation et d'inquiétude soulevé par la centrale nucléaire de Gentilly-2 n'aient pas été mesurées, on conçoit aisément que le terrorisme puisse faire partie des hypothèses que la population associera à tout établissement à risque (que la

centrale soit la cible d'une attaque terroriste, par exemple, peut faire partie des préoccupations).

Pour toutes ces raisons, l'élaboration de scénarios de perception des risques doit considérer comme certain qu'un événement ou une controverse majeure mettant en cause directement ou indirectement la filière nucléaire surviendront au cours de l'exploitation prolongée de la centrale (jusqu'à l'horizon 2035), compte tenu du contexte international et des critiques et controverses continuelles à l'égard de l'industrie nucléaire (voir la section 7.5.3.1).

Enfin, parmi les projets associés à des établissements à risque et susceptibles d'influencer le niveau de préoccupation de la population dans la zone d'étude, on retient la construction probable au PIPB, vers 2005-2007, d'une centrale de cogénération par TransCanada Energy.

Comme toute activité ou installation associée à la filière nucléaire, la réfection prévue de la centrale nucléaire de Gentilly-2 en 2010-2011 est susceptible d'engendrer le même effet.

10.4.2 Santé de la population

La présente section décrit, à l'aide des données disponibles, l'état de référence de la CVE « santé de la population » vers la fin des années 1980 ainsi que les tendances historiques pour cette composante.

10.4.2.1 État de référence

Le portrait de santé régional datant du début des années 1980 (Théorêt, 1986) fait état, pour la portion sud de la zone d'étude (CLSC de Lotbinière-Ouest), d'indices de mortalité inférieurs à ceux du Québec en général en ce qui a trait aux maladies des systèmes circulatoire et respiratoire de même qu'aux tumeurs. Le taux d'hospitalisation pour maladies du système respiratoire y est également plus bas que la moyenne provinciale (Théorêt, 1986).

Sur la rive gauche, les taux d'hospitalisation pour tumeurs sont inférieurs à ceux de l'ensemble du Québec (Théorêt, 1986). Dans le territoire desservi par le CLSC des Chenaux plus particulièrement, le taux de mortalité pour tumeurs est également inférieur à celui de la province. En ce qui concerne le système respiratoire, le taux de mortalité est toutefois supérieur dans le territoire du CLSC Les Forges. Enfin, dans le secteur de Cap-de-la-Madeleine (Centre de santé Cloutier-du Rivage), le taux d'hospitalisation pour maladies des systèmes digestif, circulatoire et respiratoire est plus élevé que la moyenne québécoise (Théorêt, 1986).

Quelques données régionales ont été relevées de l'enquête provinciale sur la santé menée en 1987. Elles sont tirées de comparaisons effectuées au cours de l'enquête

régionale sur la santé de 1992-1993 (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 1996). On y mentionne que les gens âgés de 45 ans et plus forment, en 1987, 30,5 % de la population de la Mauricie et des Bois-Francs, alors que ceux de 65 ans et plus composent 10,3 % de la population. Ils sont plus de 87 % à se considérer satisfaits de leur état de santé. La portion de la population présentant un problème d'excès de poids est proche de 20 %. Quant à la santé mentale, un niveau élevé de détresse psychologique touche près de 19 % de la population.

Les résultats de l'enquête sur la santé de 1992-1993 indiquent pour leur part que la population de la Mauricie et des Bois-Francs est plus âgée que la moyenne provinciale. Les personnes âgées de 45 ans et plus composent 33,5 % de la population, comparativement à 32 % au Québec, et les 65 ans et plus forment 11,4 % de la population, comparativement à 10,3 % pour l'ensemble du Québec (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 1996).

La région ne se distingue pas du reste du Québec en ce qui concerne les problèmes de poids. Seulement 64 % des personnes de la région ont un poids-santé. L'état de santé est satisfaisant pour 89,3 % de la population, soit une proportion équivalente à celle observée dans le reste du Québec. On note toutefois un niveau élevé de détresse psychologique chez 26,8 % de la population, particulièrement chez les jeunes âgés de 15 à 24 ans, proportionnellement plus nombreux (44 %) que dans l'ensemble du Québec (35 %) à avoir un niveau élevé de détresse psychologique (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 1996).

Au chapitre du revenu, la région se distingue de l'ensemble du Québec par une moins grande richesse de sa population. En 1992-1993, 37 % de la population régionale, comparativement à 31 % pour l'ensemble du Québec, avait un revenu de catégorie « moyen inférieur ». En revanche, dans le domaine des catégories professionnelles, la région compte davantage de contremaîtres et d'ouvriers qualifiés (33 %) que la moyenne du Québec (23 %).

À la fin des années 1980, la MRC de Bécancour ne dispose d'aucun centre hospitalier sur son territoire. On y trouve trois centres d'accueil et un CLSC. La population compte donc sur les centres hospitaliers de Trois-Rivières et de Nicolet pour les soins de santé généraux et spécialisés (Conférence socio-économique Mauricie-Bois-Francs-Drummond, 1988).

En ce qui concerne la santé environnementale, la majeure partie de la population de la zone d'étude vit en milieu urbain industrialisé. À une époque où les efforts d'assainissement de l'eau et de l'air ainsi que le développement de technologies plus « propres » sont en voie de faire réaliser des gains environnementaux, la population urbaine de la zone d'étude est encore potentiellement exposée aux divers contaminants qui peuvent être rejetés par l'industrie (ex. : émissions atmosphériques), et peut subir une restriction des usages de l'eau de surface (eau potable, usages récréatifs) en raison d'une qualité inadéquate de cette composante.

Le reste de la population, qui vit en milieu périurbain, est aussi susceptible d'être exposée, bien qu'à distance le plus souvent, aux divers agresseurs environnementaux que produisent les établissements industriels, en plus de ceux qui sont associés aux activités agricoles (risque de contamination des eaux de surface et souterraines par des substances chimiques résiduelles ou persistantes et restriction des usages récréatifs des eaux de surface).

10.4.2.2 Tendances historiques

À l'instar du Québec, depuis l'enquête sur la santé menée en 1987, puis celle de 1992-1993 et la plus récente, en 1998, la proportion des gens de plus de 45 ans dans la région de la Mauricie et du Centre-du-Québec s'est accrue au détriment de celle des moins de 25 ans. La population régionale s'est également appauvrie par rapport au reste du Québec. La proportion de ménages ayant un revenu « moyen inférieur » atteint 40,2 % en 1998, contrairement à 33 % au Québec et comparativement à 37 % en 1992-1993. Dans le domaine des catégories professionnelles, la région compte cependant encore davantage de contremaîtres et d'ouvriers qualifiés (28 %) que la moyenne québécoise (22 %), bien que cette proportion régionale ait légèrement fléchi (33 %) depuis 1992-1993 (Bernier et coll., 2002a).

De façon générale, de 1987 à 1998, la perception de l'état de santé par la population de la Mauricie et du Centre-du-Québec, est demeurée stable ; quelque neuf personnes sur dix considèrent leur état de santé comme bon, très bon ou excellent (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 1996 ; Bernier et coll., 2002a). On constate toutefois, onze ans après la première enquête en 1987, une plus forte proportion de personnes qui déclarent avoir plus d'un problème de santé. Les problèmes soulignés demeurent cependant de même nature : problèmes ostéo-articulaires, maux de tête, allergies, hypertension et troubles digestifs fonctionnels. La prévalence de certains problèmes a toutefois connu une augmentation sensible. C'est le cas notamment de l'arthrite, des maux de tête, de dos ou de la colonne, de certaines allergies, de l'hypertension artérielle et de la rhinite allergique. Cet accroissement, tout comme celui des troubles de la thyroïde, de l'hypercholestérolémie et de certaines maladies du sang, est également observé à l'échelle de la province. Toutefois, contrairement à la situation qui prévaut au Québec, on ne peut conclure à une augmentation significative des troubles mentaux et du diabète.

En 1998, 93 % des gens de la région Mauricie–Centre-du-Québec soutiennent que leur santé mentale est bonne, très bonne ou excellente. Toutefois, près d'une personne sur cinq présente un niveau élevé de l'indice de détresse psychologique, ce qui représente néanmoins une diminution depuis 1992-1993, alors que l'indice avait augmenté entre 1987 et 1992-1993 (Bernier et coll., 2002a).

Malgré les efforts de sensibilisation des dernières années, le nombre de fumeurs n'a pas décliné dans la région entre 1992-1993 et 1998 (Bernier et coll., 2002b). De plus, on a noté une augmentation sensible de la consommation d'alcool. Parallèlement, les

gens ne semblent pas avoir modifié à la hausse leurs habitudes en ce qui concerne l'activité physique.

Quant à l'incidence du cancer, la situation s'avère comparable dans la région Mauricie–Centre-du-Québec à la situation provinciale, sauf dans le cas du cancer du sein, où le taux est plus faible (Grenier et Trudel, 2002). Dans la région, tout comme dans le Québec en général, les tumeurs constituent la deuxième cause de mortalité, après les maladies cardiorespiratoires.

En ce qui concerne la santé environnementale, une analyse des risques toxicologiques associés aux contaminants atmosphériques dans la zone industrielle de Bécancour, menée entre 1995 et 1996, a permis de déterminer que des concentrations de contaminants étaient présentes, mais à des teneurs trop faibles pour entraîner des risques supplémentaires décelables pour les populations de Bécancour et de Gentilly (Gilbert et Dionne, 1997, cité par Chartrand et coll., 1998). Quant aux émissions radiologiques associées à la présence de la centrale de Gentilly-2, les teneurs en radionucléides mesurées étaient toutes largement inférieures aux concentrations maximales admissibles recommandées par la Commission de contrôle de l'énergie atomique (aujourd'hui appelée la Commission canadienne de sûreté nucléaire ou CCSN). L'analyse de risque effectuée pour la population de Gentilly a révélé que le risque de cancer ou d'anomalie causé par l'exposition aux niveaux actuels de radiations à Gentilly serait de moins d'un cas par million, ce qui est très faible (Chartrand et coll., 1998). Cette information est corroborée par l'évaluation des risques toxicologiques associés à l'exploitation des centrales de Gentilly-2 et de Bécancour menée en 2002 (QSAR inc. et coll., juin 2002), qui confirme l'absence d'un risque significatif pour les enfants, les adultes et les travailleurs exposés aux émissions radiologiques ou aux rejets de radionucléides et de substances chimiques des installations du complexe nucléaire de Gentilly.

Les usages pouvant entraîner une exposition de la population à des contaminants dans la zone d'étude concernent essentiellement la consommation d'eau potable, la consommation d'organismes aquatiques ou de gibier et la pratique d'activités récréatives dans le fleuve (Chartrand et coll., 1998). Toutefois, les améliorations notables en matière d'assainissement urbain et industriel de l'eau au Québec et dans la région contribuent à engendrer des répercussions positives sur la santé et à diminuer les risques par rapports aux différents usages. De même, l'avancement des technologies en matière d'assainissement et de suivi de la qualité de l'air ambiant a contribué à l'amélioration de la qualité de l'air ambiant et au respect des normes de qualité de l'air. Toutefois, l'accroissement du développement industriel, notamment dans la zone industrielle de Bécancour, et l'intensification des pratiques d'élevage et de la culture du maïs (voir les sections 10.3.3.2 et 10.3.4.2) exigent toujours un encadrement serré des règles de gestion des émissions et des rejets divers, qu'il soit de nature légale ou incitative.

10.4.2.3 Effets cumulatifs

Il y a peu d'éléments qui distinguent les tendances de l'état de santé de la population régionale de celle de l'ensemble du Québec. Tant la population du milieu urbanisé que celle du milieu périurbain est susceptible d'être exposée à des agresseurs que sont les divers contaminants liés notamment à l'industrie et à l'agriculture. Toutefois, l'amélioration globale de la qualité de l'environnement au cours des dernières années et la poursuite des efforts en ce sens tendent à réduire les effets potentiels de ces facteurs environnementaux sur la santé.

Aucune exposition radiologique significative n'est appréhendée pour les travailleurs du PIPB et pour la population en relation avec le projet de modification des installations de stockage. L'impact est négligeable compte tenu des mesures mises en œuvre pour restreindre le potentiel d'exposition à des seuils acceptables.

Quant aux travailleurs du complexe nucléaire de Gentilly, l'impact résiduel est également qualifié de négligeable au vu des différentes mesures mises en œuvre pour maintenir la dose d'exposition à un niveau acceptable (voir la section 7.5.3.1). Le seul autre projet à susciter des questions quant à ses effets sur la santé est la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. Les mesures de radioprotection qui seront mises en œuvre dans ce cas permettront également de réduire au minimum l'exposition tant de la population et des travailleurs du PIPB que des travailleurs du complexe nucléaire de Gentilly. Généralement, les travailleurs affectés à la construction et à l'exploitation des aires de stockage ne seront pas affectés à la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 mais ils participeront aux manœuvres d'exploitation de la centrale. De plus, il est prévu qu'Hydro-Québec Production continue à distribuer la dose collective pour obtenir une exposition individuelle inférieure à une limite administrative annuelle de 0,02 Sv, en deçà de la limite réglementaire de 0,05 Sv pour les travailleurs du nucléaire (ProximEduc, décembre 2003).

En conséquence, l'effet cumulatif du projet sur la CVE « santé des travailleurs du complexe nucléaire de Gentilly » est qualifié de négligeable et *a fortiori* reste négligeable pour les travailleurs du PIPB et la population dont le potentiel d'exposition radiologique est moindre.

10.4.2.4 Mesures d'atténuation et suivi

Compte tenu que le projet n'entraîne qu'un effet cumulatif négligeable sur la santé de la population, des travailleurs du PIPB et des travailleurs du complexe nucléaire de Gentilly et que les mesures prévues dans le cadre de la présente étude d'impact permettront de réduire au minimum l'exposition des travailleurs, il n'y a pas lieu d'appliquer de mesures d'atténuation particulières complémentaires. Il ne paraît pas non plus nécessaire d'accroître les activités de suivi environnemental envisagées.

10.4.3 Bien-être de la population

Cette section présente l'état de référence de la CVE « bien-être de la population » pour la période s'étalant du milieu des années 1980 au début des années 1990, puis les tendances historiques depuis la période de référence jusqu'à aujourd'hui.

10.4.3.1 État de référence

Il existe très peu de rapports à l'échelle régionale qui portent sur la perception des établissements à risque. On a utilisé les résultats de sondages menés entre le milieu des années 1980 et le début des années 1990 en rapport avec la filière nucléaire et la centrale de Gentilly-2 afin de dresser l'état de référence de la CVE « bien-être de la population » (Cournoyer, 1986 ; Lévesque et coll., 1992 ; Entre Les Lignes, 1993 ; CROP, 1993). On a aussi fait appel aux résultats d'une enquête menée en 1989 dans le cadre du projet d'implantation de la centrale thermique de Bécancour à proximité de la centrale nucléaire de Gentilly-2 (Hydro-Québec, 1990a et 1990b). Les indices de santé mentale rapportés dans les enquêtes sur la santé menées par la Régie régionale de la santé et des services sociaux autour de 1990 (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 1996) ont, par ailleurs, été examinés à titre d'indicateurs d'effets psychosociaux qui pourraient découler de la perception des risques.

Le sondage mené auprès de la population proche de la centrale de Gentilly-2 à la suite de l'accident survenu à Tchernobyl en 1986 (Cournoyer, 1986) montre qu'une proportion importante de la population (70 %) considère que la centrale représente une source de risques assez ou très importante. Ce taux est plus bas à Bécancour (45 %) qu'à Trois-Rivières (79 %). Ce rapport entre le degré de préoccupation et l'éloignement de la centrale est semblable pour les questions traitant de la probabilité d'un accident à la centrale (39 % à Bécancour et 55 % à Trois-Rivières) ou de la confiance à l'égard des mesures de sécurité à la centrale (55 % à Bécancour et 36 % à Trois-Rivières).

Le sondage effectué en 1989 auprès de la population de Gentilly et de Champlain dans le cadre du projet de la centrale de Bécancour révèle que 11 % des répondants craignent un éventuel accident à la centrale nucléaire de Gentilly-2. Cette crainte semble alimentée par le récent accident de Tchernobyl. En revanche, le même nombre de répondants ne partagent pas cette crainte et se disent globalement favorables au nucléaire (Hydro-Québec, 1990a et 1990b). Par ailleurs, le pourcentage de citoyens qui entretiennent ce type de crainte semble avoir beaucoup diminué de 1986 à 1989.

L'enquête téléphonique réalisée à l'automne de 1991 par le Département de santé communautaire du Centre hospitalier Sainte-Marie de Trois-Rivières (aujourd'hui la Régie régionale de la santé et des services sociaux) visait à mesurer le sentiment de sécurité de la population habitant à proximité par rapport à l'éventualité d'un accident à la centrale de Gentilly-2 (Lévesque et coll., 1992). Les résultats montrent que 68 % de la population interrogée considère que la centrale de Gentilly-2 est sécuritaire. Le

fait de vivre dans une région où il y a une centrale nucléaire préoccupe 22 % des habitants. Par ailleurs, une proportion de 54 % des répondants pense que le risque de cancer augmente en fonction de la proximité de la centrale, alors que 65 % croit que le risque d'être touché par des radiations augmente en fonction de la proximité de la centrale. De plus, pour 61 % des répondants, l'anxiété et le stress augmentent avec la présence de la centrale. Enfin, un répondant sur quatre estime que la présence d'une centrale nucléaire dans la région comporte plus de risques que celle d'une raffinerie de pétrole ou d'une aluminerie, alors qu'ils sont à peine 12 % à juger ce risque plus grand qu'avec une usine de produits chimiques, mais environ 37 % à l'évaluer supérieur à la présence d'une usine de pâtes et papiers.

Dans le cadre du projet de stockage à sec du combustible irradié de la centrale de Gentilly-2 (CROP, 1993), le sondage mené par Hydro-Québec en 1993 sur les attitudes et les perceptions à l'égard de la centrale nucléaire de Gentilly-2 rapporte que la grande majorité des répondants jugent la centrale sécuritaire (81 %). La présence de la centrale n'a d'ailleurs pas ou très peu changé les habitudes de vie et de loisirs d'une proportion similaire de la population (88 %). Pourtant, 51 % des répondants croient que la centrale a connu des problèmes de fonctionnement et que le principal impact de ces incidents est le stress et l'inquiétude qu'ils engendrent.

Des entrevues de groupe effectuées dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement relative au projet de stockage de combustible irradié de la centrale (Entre Les Lignes, 1993) ont, en outre, fait ressortir que la présence du PIPB préoccupait de façon importante les résidants de Wôlinak et certains participants de Gentilly et de Bécancour. À l'opposé, les habitants de Trois-Rivières et de Champlain se sont peu exprimés sur le sujet, ce qui semble montrer que la présence du PIPB les inquiète beaucoup moins et que la distance entre la communauté et le parc industriel freine l'expression des préoccupations liées à ce lieu.

Les différentes enquêtes et sondages auprès de la population locale et régionale révèlent que, au milieu des années 1980 et au début des années 1990, la centrale nucléaire préoccupe une proportion non négligeable de la population. Le niveau de préoccupation montre une certaine stabilité au cours de cette période, sauf à l'occasion d'événements exceptionnels extérieurs, comme l'accident à la centrale de Tchernobyl en 1986. Il existe par ailleurs très peu de données de suivi des impacts psychosociaux liés à ce niveau de préoccupation et d'inquiétude. Les indications disponibles laissent toutefois entendre que les manifestations psychosociales sont faibles, relativement stables, et qu'elles ne touchent qu'une minorité de la population.

Enfin, les enquêtes sur la santé menées en 1987 et 1992-1993 (RRSSS de la Mauricie et du Centre-du-Québec, 1996) traitent de la santé mentale par le biais des indices de la détresse psychologique et des idées suicidaires et parasuicidaires, mais ne font pas état des sources de détresse ou de préoccupation des répondants. La préoccupation liée à un établissement à risque et les effets psychosociaux pouvant découler de cette préoccupation n'y sont pas abordés.

10.4.3.2 Tendances historiques

La comparaison des résultats des différentes enquêtes utilisées pour établir l'état de référence avec ceux du récent sondage mené en 2003 (Nove Environnement inc., décembre 2003) révèle que le pourcentage de gens se déclarant très ou assez inquiets par rapport à la présence de la centrale de Gentilly-2 demeure relativement stable depuis la fin des années 1980, mais moins élevé qu'en 1986. Il faut préciser que cette tendance est observée dans le contexte de la construction de l'aire de stockage à sec du combustible irradié (ASSCI) en 1993. Les données comparatives disponibles sur les conséquences psychosociales de cette préoccupation indiquent également une relative stabilité, sinon une réduction depuis l'état de référence (voir le tableau 6-31).

Ces résultats révèlent que les préoccupations et le niveau d'inquiétude évoluent en fonction des événements, ce qui est confirmé par la documentation spécialisée sur la perception de la population à l'égard d'un établissement à risque. La perception de la population varie proportionnellement à l'envergure et à la durée des événements, selon qu'ils se produisent dans un contexte local, national ou international et selon le degré de rapprochement de l'événement avec un établissement à risque.

Par ailleurs, une comparaison a été effectuée afin de découvrir si la perception de la population variait selon le type d'équipement à risque. Le sondage de 2003 a permis de mettre en perspective le niveau de préoccupation de la population par rapport à deux établissements industriels, l'aluminerie ABI dans le PIPB et les papeteries Kruger à Trois-Rivières, en comparaison avec la centrale de Gentilly-2. Les résultats de cet aspect du sondage font ressortir que la majorité des répondants croient que toutes ces installations sont sécuritaires. Ils sont cependant davantage à croire que les papeteries Kruger à Trois-Rivières (79 % des répondants) sont sécuritaires, contre 70 % pour ABI et 68 % pour la centrale nucléaire.

Environ la moitié des répondants affirment aussi que les trois établissements ont peu d'effets sur l'environnement. Chacun a été mentionné par environ un tiers des répondants comme étant celui qui a le moins d'effets. Les trois quarts des répondants pensent que les normes de protection de l'environnement sont bien surveillées par le gouvernement pour toutes ces installations. Toutefois, 70 % des répondants pensent que la centrale de Gentilly-2 est la mieux surveillée par le gouvernement, contre 10 % pour Kruger et 7 % pour ABI. Un peu plus du tiers des répondants (39 %) affirment, de plus, que ce sont les responsables de la centrale qui sont les plus compétents, comparés aux responsables des papeteries (24 %) et à ceux de l'aluminerie (9 %). Ils sont aussi plus nombreux (40 %) à affirmer que ce sont les responsables de la centrale qui tiennent le mieux compte des préoccupations et du bien-être de la population, alors que 19 % de répondants mettent en avant à la fois Kruger et ABI.

Enfin, tenant compte des avantages et des inconvénients associés à la présence de ces différents établissements, neuf répondants sur dix se disent favorables à Kruger et à ABI, contre 63 % à la centrale de Gentilly-2. Malgré la confiance que témoignent la

majorité des répondants à la centrale nucléaire quant à la sécurité de ses installations, à la protection de l'environnement, à la compétence de ses responsables et à leur attention aux préoccupations de la population, davantage de répondants s'avouent favorables aux papeteries et à l'aluminerie.

Le sondage de 2003 révèle un niveau d'appui important à l'égard des installations industrielles de Bécancour et de Trois-Rivières. Pour une large proportion de la population, on note aussi un grand sentiment de sécurité à leur endroit. Il est donc peu probable que l'implantation d'autres établissements industriels du type papeterie ou aluminerie puisse contribuer à une hausse importante du niveau de préoccupation et d'inquiétude au sein de la population. Le projet annoncé de construction d'une usine de cogénération au PIPB par TransCanada Energy s'inscrit dans ce contexte.

Quant au projet qui fait l'objet de la présente étude d'impact, les enquêtes révèlent que la modification des installations de stockage autant que la réfection de la centrale contribueront à l'augmentation temporaire des préoccupations de certains groupes de citoyens.

10.4.3.3 Effets cumulatifs

De façon générale, les établissements à risque continueront de susciter des préoccupations chez certains groupes de la population. Toute nouvelle implantation industrielle peut ainsi contribuer à hausser le niveau de préoccupation et d'inquiétude de certains groupes, et ce, pour une durée plus ou moins longue. Cependant, l'examen des différentes données extraites d'enquêtes menées au cours des 20 dernières années démontre que, pour une grande partie de la population, les installations industrielles du type papeterie ou aluminerie ne sont pas susceptibles d'entraîner d'augmentation importante du niveau de préoccupation ou d'inquiétude.

Le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs, l'évolution de la filière nucléaire dans le monde et l'évolution des conflits internationaux sont, quant à eux, susceptibles d'entraîner des hausses plus ou moins ponctuelles du niveau de préoccupation chez certains groupes de personnes. Des incidents occasionnels ou des indices qui laissent croire que certains incidents surviennent (bruits inhabituels, sonneries d'alarmes, odeurs, etc.) sont susceptibles d'alimenter ou d'accroître ces craintes au sein des populations riveraines. À l'opposé, lorsqu'un établissement à risque comme la centrale nucléaire de Gentilly-2 ne connaît pas d'événement créant une controverse et une inquiétude importante au niveau local ou international (filière nucléaire), il n'y a pas d'augmentation notable du niveau de préoccupation. Un impact résiduel qualifié de mineur à négligeable résulte donc de l'analyse des impacts sur la CVE « bien-être de la population » (voir la section 7.4.2.2).

Hormis la modification des installations de stockage et la réfection de la centrale, le seul autre projet industriel prévisible à moyen terme dans la zone d'étude concerne

l'usine de cogénération de TransCanada Energy au PIPB. Compte tenu d'un historique sans accident de ce type d'installation au Québec, il n'y a pas lieu de croire que la construction de cette usine entraînerait une hausse importante du niveau de préoccupation de la population environnante. Par ailleurs, les travaux de modification des installations de stockage et de réfection de la centrale étant circonscrits au site du complexe nucléaire de Gentilly et réalisés concurremment, ils seront difficilement dissociables par la population.

Ainsi, le projet de modification des installations de stockage des déchets radioactifs du complexe de Gentilly n'est pas susceptible d'entraîner d'effets cumulatifs mesurables sur le bien-être des personnes, particulièrement si des mesures appropriées sont prises afin d'informer la population et de l'impliquer dans le programme de surveillance et de suivi environnemental du projet (voir la section 12.1.3).

Il convient toutefois de souligner qu'il pourrait subsister, pour une certaine proportion de la population, des préoccupations quant à l'atteinte de la capacité maximale de support du milieu envers le développement industriel, ce qui pourrait entraîner le dépassement de seuils de nuisances dans le milieu (Entre Les Lignes, 1993). Ces préoccupations potentielles pourraient être prises en charge par les promoteurs et Hydro-Québec Production dans des programmes conjoints de communication et d'information.

10.4.3.4 Mesures d'atténuation et suivi

Compte tenu que le projet n'entraîne pas d'effet cumulatif en ce qui concerne le bien-être de la population, il n'y a pas lieu d'appliquer d'autres mesures d'atténuation particulières que celles qui sont prévues par l'étude d'impact en matière de perception des risques. Il ne semble pas non plus nécessaire d'accroître les activités de suivi environnemental envisagées (voir le chapitre 12).

10.5 Bilan des effets cumulatifs

L'évaluation des effets cumulatifs a porté sur les enjeux « qualité de l'environnement » et « santé et bien-être de la population ». Ces enjeux ont été choisis parce qu'ils sont susceptibles d'être touchés par le projet et font partie des préoccupations exprimées par le public.

En ce qui concerne la qualité de l'environnement, les modifications et les impacts résiduels sur la qualité des composantes physiques (air, eau et sol) et du biote sont reliés au potentiel de contamination radiologique et qualifiés de négligeables. Le seul autre projet susceptible d'être réalisé dans la zone d'étude qui peut entraîner des rejets radiologiques est la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. Les mesures de radioprotection qui seront appliquées dans le cadre de ce projet permettront de maintenir au minimum les impacts sur les composantes physiques et sur le biote. En

conséquence, le potentiel d'effet cumulatif sur l'air, l'eau, le sol et les biotes s'avère négligeable.

Quant à la santé de la population, des travailleurs du PIPB et de ceux du complexe nucléaire de Gentilly, l'impact résiduel du projet de modification des installations de stockage est qualifié de négligeable. Le seul autre projet qui peut entraîner des effets sur la santé par suite d'une exposition radiologique est la réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2. Toutefois, comme les mesures d'atténuation et de radio-protection qui seront mises en œuvre permettront de réduire au minimum l'exposition des travailleurs et de la population, ce projet n'entraînera qu'un effet cumulatif négligeable sur leur santé.

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

Tableau 10-1 : Enjeux, composantes valorisées de l'écosystème et indicateurs

Enjeux	CVE	Indicateurs
Qualité de l'environnement	Qualité de l'air	Teneurs en contaminants Teneurs en radionucléides
	Qualité de l'eau	Teneurs en contaminants Teneurs en radionucléides
	Qualité du sol	Teneurs en contaminants Teneurs en radionucléides
	Qualité du biote	Teneurs en contaminants Teneurs en radionucléides
Bien-être et santé de la population	Santé de la population	Appréciation de l'état de santé physique et mentale
	Bien-être de la population	Mesure du sentiment de sécurité et de préoccupation de la population Appréciation de l'état de santé mentale

Tableau 10-2 : Actions, événements ou projets déterminants pour les CVE « qualité de l'air », « qualité de l'eau », « qualité du sol » et « qualité du biote »

Action, événement ou projet	Effet sur la « qualité de l'air »	Effet sur la « qualité de l'eau »	Effet sur la « qualité du sol »	Effet sur la « qualité du biote »
Présence de l'industrie lourde dans la zone d'étude et essor industriel régional	Altération potentielle ou réelle de la qualité de l'air en fonction des émissions atmosphériques de contaminants chimiques et radiologiques	Altération potentielle ou réelle de la qualité de l'eau par l'apport de contaminants issus des rejets liquides, des émissions atmosphériques et de la gestion de résidus Modification des conditions thermiques des eaux de surface par les rejets d'eaux chaudes industrielles	Altération potentielle ou réelle de la qualité du sol par une modification de son utilisation et par le risque de contamination en lien avec la gestion de contaminants	Augmentation de la pression exercée sur le biote en lien avec la modification de l'utilisation du sol, l'apport en contaminants atmosphériques, les rejets liquides et la production de résidus
Entrée en vigueur de réglementations environnementales, de programmes incitatifs pour un développement industriel plus respectueux de l'environnement et de programmes de suivi de la qualité de l'environnement Développement de technologies favorisant des procédés plus respectueux de l'environnement et implantation de système de traitements de produits engendrés	Contribution à l'assainissement et à la protection de la qualité de l'air Diminution des charges de contaminants et de toxiques émises dans l'atmosphère Meilleur suivi de la qualité de l'air ambiant	Assainissement et protection accrue de la qualité des eaux de surface Diminution des charges de contaminants dans les eaux de surface et éventuellement dans les sédiments	Amélioration de la qualité et protection accrue du sol Diminution de la pression exercée sur le sol et les eaux souterraines par l'apport de contaminants	Protection indirecte et amélioration de la qualité du biote Diminution des charges de contaminants pouvant altérer la qualité du biote

Tableau 10-2 : Actions, événements ou projets déterminants pour les CVE « qualité de l'air », « qualité de l'eau », « qualité du sol » et « qualité du biote » (suite)

Action, événement ou projet	Effet sur la « qualité de l'air »	Effet sur la « qualité de l'eau »	Effet sur la « qualité du sol »	Effet sur la « qualité du biote »
Intensification de l'élevage et de la culture du maïs	Augmentation de la charge d'odeurs	Augmentation des pressions de contamination en phosphore et en pesticides sur l'eau de surface Augmentation potentielle de l'apport en sédiments dans les cours d'eau par perte de sol	Enrichissement des sols en phosphore Augmentation de la charge azotée et du potentiel de contamination par les pesticides vers l'eau souterraine Intensification du besoin de gestion des déjections animales sous formes liquide Augmentation potentielle de la perte de sol due au déboisement (érosion, ruissellement)	Augmentation de la pression exercée sur le biote par la modification des composantes physiques d'habitat et l'apport en contaminants
Modification des pratiques culturales et entrée en vigueur de mesures législatives et incitatives vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement et durable	Restrictions et encadrement des nuisances liées aux odeurs Amélioration de la gestion des sources d'odeurs sans égard toutefois à l'intensification de la production	Amélioration générale de la qualité de l'eau Diminution des charges nutritives et chimiques (pesticides) dans les cours d'eau et de la pollution diffuse des eaux de surface	Réduction de la contamination des sols et des eaux souterraines par une diminution des apports en substances nutritives et en pesticides	Restriction de l'atteinte à la qualité du biote par la diminution des charges en contaminants et de la modification des habitats

Tableau 10-3 : Dates de mise en service des stations d'assainissement des eaux usées dans la zone d'étude

Station	Année de mise en service	Lieu de rejet des effluents
Trois-Rivières, Trois-Rivières Ouest, Cap-de-la-Madeleine, Sainte-Marthe-du-Cap	1994	Fleuve Saint-Laurent
Bécancour (Gentilly, Sainte-Angèle, Sainte-Gertrude)	1995	Fleuve Saint-Laurent, rivière Bécancour et affluent de la rivière Gentilly
Bécancour (Saint-Grégoire et Précieux-Sang)	1995	Affluent de la rivière Godefroy
Bécancour (secteur Ouest)	1999	Fleuve Saint-Laurent

Sources : Jourdain et Bibeault, 1998 ; Robitaille, 1998 ; MAMSL, 2003.

Tableau 10-4 : Diminution de 1988 à 1995 des charges toxiques des effluents industriels dans la zone d'étude

Industrie	Diminution de l'indice Chimiotox ^a (%)
Aluminerie de Bécancour	56,0
ICI Canada (aujourd'hui Société PCI Chimie Canada)	65,0
Société canadienne de métaux Reynolds	91,0
Tripap (ancienne PFCP)	99,7
Corporation Stone-Consolidated, division Wayagamack	77,0
Kruger	99,0
Société d'aluminium Reynolds du Canada	89,0

^a Indice Chimiotox : estimation de la charge toxique potentielle déversée. Plusieurs données ont été extrapolées.

Source : Pelletier et Fortin, 1998.

Tableau 10-5 : Actions, événements ou projets déterminants pour l'état de santé de la population

Action, événement ou projet	Effet sur l'état de santé de la population
Implantation d'établissements industriels dans la zone d'étude et intensification de certaines pratiques agricoles (élevage et culture du maïs)	Altérations potentielles de la qualité de l'environnement en général liée à une intensification des émissions diverses dans le milieu (eau, air et sol), malgré la mise en œuvre de mesures de contrôle Répercussions potentielles de certaines émissions ou certains rejets sur la santé
Entrée en vigueur progressive de normes environnementales et de mesures de protection et d'assainissement des composantes de l'environnement (eau, air et sol) depuis le début des années 1980	Amélioration de la qualité de l'environnement en général, protection accrue de l'environnement et répercussions positives sur la santé

Tableau 10-6 : Actions, événements ou projets déterminants pour le bien-être de la population

Action, événement ou projet	Effet sur le bien-être de la population
Accident à la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine en 1986	Augmentation du niveau de préoccupation et d'inquiétude consécutive au rappel de la présence de la centrale nucléaire de Gentilly-2 comme établissement à risque
Épisode de malformations congénitales à Gentilly entre 1987 et 1989 et réalisation d'une enquête sur la santé par la Direction régionale de la santé publique afin de documenter les risques pour la santé dans la zone industrielle de Bécancour	Augmentation du niveau de préoccupation et d'inquiétude lorsqu'il a été suggéré que la source responsable serait la centrale de Gentilly-2
Attentats terroristes du 11 septembre 2001	Augmentation du niveau de préoccupation et d'inquiétude chez certains groupes de personnes consécutive au rappel de la présence de la centrale nucléaire de Gentilly-2 comme établissement à risque
Implantation projetée de la centrale de cogénération de TransCanada Energy Réfection et poursuite de l'exploitation de la centrale nucléaire de Gentilly-2 jusqu'à l'horizon 2035	Augmentation possible du niveau de préoccupation et d'inquiétude chez certains groupes de personnes

Figure 10-1 : Matrice de détermination des effets cumulatifs potentiels du projet

ENJEUX ET COMPOSANTES DU MILIEU COMPOSANTES VALORISÉES DE L'ÉCOSYSTÈME SOURCES D'IMPACT (projets et actions)		MILIEU PHYSIQUE			MILIEU BIOLOGIQUE		MILIEU HUMAIN	
		Air	Eau	Sol	Biote		Aménagement et utilisation du territoire	Population
		Qualité de l'air	Qualité des eaux de surface, des sédiments et des eaux souterraines	Qualité du sol	Biotes aquatiques	Biotes terrestres	Activités agricoles	Santé de la population
Actions passées	Installations et activités au complexe nucléaire de Gentilly	■	■	■	■	■	■	■
	Installations et activités au parc industriel et portuaire de Bécancour (PIPB)	■	■	■	■	■	■	■
	Installations et activités industrielles hors du PIPB et du complexe de Gentilly	■	■	■	■	■	■	■
	Densification et étalement du tissu urbain	■	■	■	■	■	■	■
	Activités agricoles	■	■	■	■	■	■	■
	Entrée en vigueur de lois et de règlements relatifs à la gestion des ressources et des rejets ainsi qu'à la protection de l'environnement	■	■	■	■	■	■	■
	Mise en œuvre de politiques, de programmes et de plans d'action d'assainissement et de protection du milieu	■	■	■	■	■	■	■
	Restauration et mise en valeur d'écosystèmes		■	■	■	■	■	■
	Événements locaux, régionaux et internationaux de nature à porter atteinte à la santé ou au bien-être de la population						■	■
Actions projetées	Poursuite des efforts d'assainissement et de protection du milieu (mesures législatives ou incitatives)	■	■	■	■	■	■	■
	Réfection de la centrale nucléaire de Gentilly-2 et poursuite de son exploitation jusqu'à l'horizon 2035	■	■	■	■	■	■	■
	Autres activités au complexe nucléaire de Gentilly	■	■	■	■	■	■	■
	Autres activités industrielles au PIPB	■	■	■	■	■	■	■
	Nouvelles activités industrielles hors du PIPB et du complexe nucléaire de Gentilly	■	■	■	■	■	■	■
	Intensification ou modification des pratiques agricoles	■	■	■	■	■	■	■
	Modification des pratiques agricoles vers une agriculture durable	■	■	■	■	■	■	■
	Événements, conflits et tensions à l'échelle internationale de nature à porter atteinte à la santé ou au bien-être de la population						■	■

■ Effet cumulatif potentiel.

