

6.0 Justification scientifique de la gestion des sources anthropiques d'éléments nutritifs

Faits saillants

- ❖ Au Canada, c'est à la fin des années 1960 que l'on a commencé à se rendre compte que les Grands Lacs étaient affectés par une charge excessive d'éléments nutritifs.
- ❖ À l'échelle fédérale, la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* est le seul texte législatif qui traite de la question du phosphore, et ce uniquement à propos des détergents à lessive. Elle interdit la fabrication, l'utilisation et la vente de tels produits s'ils contiennent du phosphore en concentration supérieure à 2,2% en poids.
- ❖ Au Canada, des recommandations pour la qualité des eaux ont été élaborées afin de fournir une base scientifique aux paramètres sur la qualité de l'eau, de protéger les espèces sauvages et d'assurer la salubrité des eaux. La plupart des provinces ont élaboré leurs propres recommandations pour différents éléments nutritifs (c'est-à-dire le nitrate, l'ammoniac et le phosphore), mais celles qui n'en ont pas adopté appliquent habituellement les recommandations fédérales.
- ❖ À des degrés divers, il existe des textes législatifs, des règlements, des objectifs, des recommandations, des pratiques de gestion optimales et d'autres formes de spécifications dans toutes les provinces et tous les territoires.
- ❖ Nombre des approches utilisées au Canada pour réduire le plus possible la charge d'éléments nutritifs et ses effets environnementaux sont également employées dans d'autres pays. Toutefois, ceux dont les peuplements humains et l'agriculture datent de plus longtemps qu'au Canada ont eu tendance à adopter des règles plus strictes à cet égard.
- ❖ De nouvelles techniques de réduction des effets environnementaux des éléments nutritifs sont constamment élaborées. Les politiques environnementales devraient donc continuer d'être axées sur l'intégration des connaissances scientifiques les plus avancées aux solutions pratiques retenues.

Les éléments nutritifs font l'objet d'une gestion ou de préoccupations dans bien des pays du monde. Dès le XVI^e siècle, des règles visant à restreindre les conditions dans lesquelles les déchets domestiques étaient évacués ont été instituées dans certaines parties d'Europe, principalement afin de limiter les épidémies et autres problèmes sanitaires causés par les bactéries ou les animaux nuisibles attirés par les déchets. Dans les années 1800, des solutions techniques, comme le détournement des eaux usées, ont été adoptées pour résoudre les problèmes de pollution de l'eau et prévenir les épidémies causées par la contamination bactérienne des eaux de consommation alimentaire. Actuellement, la plupart des habitants des pays développés considèrent l'accès à une eau propre fournie en quantités relativement abondantes comme une chose normale. Toutefois, bien des gens ne se rendent pas compte que leurs actes ont des répercussions sur la quantité et la qualité de l'eau disponible — de celle qui sert à produire de la viande et des produits laitiers destinés à la consommation humaine à celle qui est utilisée dans des procédés industriels de refroidissement et de nettoyage, en passant par l'eau que l'on tire du robinet pour la cuisine, le nettoyage et l'hygiène corporelle. Le Canada et d'autres pays ont donc instauré des mesures de gestion des éléments

nutritifs afin de protéger l'environnement naturel et la santé des populations humaines ainsi que pour préserver la qualité de l'eau et pouvoir en disposer en quantité suffisante pour la consommation, l'approvisionnement de l'industrie et les loisirs.

Ce chapitre présente les programmes de gestion des éléments nutritifs en vigueur au Canada, au palier fédéral comme à celui des provinces et territoires, et expose les raisons pour lesquelles ils ont été mis en place. Il examine aussi à quel point les problèmes et inquiétudes scientifiques ont joué un rôle dans l'élaboration des mesures de limitation des rejets d'éléments nutritifs au Canada. Les mesures de ce type prises par d'autres pays, en particulier celles qui sont peu fréquentes au Canada, sont également analysées. Enfin, les techniques nouvelles ou émergentes qui peuvent contribuer à réduire la charge d'éléments nutritifs dans l'environnement ou en réduire les effets sont passées en revue.

6.1. Règlements, recommandations et pratiques de gestion optimales en vigueur au Canada

Au Canada, le problème posé par l'eutrophisation accélérée que produisent des apports excessifs de phosphore a été mis en lumière pour la première fois à la fin des années 1960 pour les Grands Lacs. Même si ceux-ci contiennent du phosphore et d'autres éléments nutritifs à l'état naturel, la présence de quantités excessives de phosphore d'origine anthropique a entraîné de graves perturbations de l'écosystème (voir l'encadré sur le lac Érié dans la section 4.2). C'est la crainte, au sein des milieux gouvernementaux canadiens et américains, que l'énorme système des Grands Lacs puisse être affecté par des charges excessives d'éléments nutritifs d'origine humaine qui a débouché sur la signature de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, qui visait entre autres à réduire la charge de phosphore.

Depuis lors, d'autres problèmes environnementaux causés par les apports anthropiques d'éléments nutritifs ou associés à ceux-ci ont été répertoriés (tableau 6.1). Les gouvernements (fédéral, provinciaux et territoriaux) ainsi que des groupements de citoyens, des associations industrielles, des producteurs agricoles et d'autres parties concernées ont réagi en instaurant des programmes qui vont d'initiatives communautaires volontaires à des textes ayant force de loi (tableaux 6.1 et 6.2).

Cette section se concentre sur les initiatives prises au Canada en réaction aux inquiétudes suscitées par l'apport d'éléments nutritifs dans le cadre des activités humaines. Les mesures de réglementation actuelles, y compris les textes législatifs (lois et règlements), les recommandations, les objectifs et les initiatives volontaires qui régissent les apports en éléments nutritifs et en engrais et ont pour but de limiter l'eutrophisation, sont passées en revue. Les raisons qui les justifient sont répertoriées et cette énumération englobe un aperçu des dégradations ainsi que des incidences avérées ou perçues de l'utilisation des eaux ou des terres qu'occasionne l'apport d'éléments nutritifs et d'engrais. Enfin, les programmes supplémentaires qui ont pour but d'évaluer l'impact de ces apports et d'y remédier sont évalués. Dans une large mesure, les informations présentées dans cette partie se fondent sur des entrevues avec des personnes qui œuvrent au sein de différents ministères de l'environnement et de l'agriculture au Canada. Les commentaires anecdotiques qui en sont extraits permettent de présenter un contexte historique et un aperçu général des problèmes que posent les apports en éléments nutritifs pour différentes administrations canadiennes.

Initiatives fédérales

Accord canado-américain relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs

Les inquiétudes suscitées au sein de la population par la croissance excessive d'algues et de plantes dans le secteur inférieur des Grands Lacs, surtout le lac Érié, ont donné lieu à des enquêtes sur ses causes probables. Les études scientifiques ont conclu qu'un excès de phosphore provenant des détergents à lessive et d'autres produits de nettoyage, des effluents municipaux et industriels ainsi que du ruissellement agricole ont stimulé la croissance des végétaux aquatiques qui, à son tour, a entraîné une augmentation de la quantité de matières organiques qui se décomposent et abaissent les concentrations d'oxygène.

Différentes mesures, en commençant par l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs conclu en 1972 par le Canada et les États-Unis, ont été prises dans le but de résoudre le problème posé par le phosphore. Entre autres résultats, l'Accord a conduit les municipalités et l'industrie à s'engager à éliminer le phosphore de leurs effluents et des détergents à lessive (tableau 6.1). Dans le cadre de l'Accord, le Canada s'est engagé à surveiller la qualité de l'eau des Grands Lacs, et notamment à analyser sa teneur en éléments nutritifs et en contaminants organiques ainsi que les paramètres physiques des échantillons prélevés dans le cadre du Programme de surveillance des Grands Lacs. Ce programme, lancé en 1967, est concentré chaque année sur un lac différent (à l'exception du Lac Michigan comme il se trouve entièrement dans les États-Unis), les croisières de surveillance des lacs du secteur supérieur et du secteur inférieur étant alternées chaque semestre. Son but est de faire en sorte que les objectifs de qualité de l'eau soient atteints, d'évaluer les tendances et de répertorier les problèmes qui émergent.

Les données tirées du programme d'échantillonnage de la Commission des ressources en eau de l'Ontario, qui se sont aussi avérées utiles dans le cadre de la mesure de la réaction des eaux littorales des Grands Lacs aux effets du programme international de lutte contre le phosphore (Nicholls et al. 1980), sont essentielles à la réalisation du mandat imparti par l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs. Ce programme permanent, qui est maintenant géré par le ministère de l'Environnement de l'Ontario, fait partie d'un plan intégré dans le cadre duquel plusieurs organismes collaborent dans le but de produire des données permettant d'évaluer la dynamique des Grands Lacs et les interactions entre les éléments nutritifs, les contaminants organiques et le biote.

Loi sur les engrais

L'application impropre des engrais peut entraîner un lessivage des éléments nutritifs depuis les racines des cultures jusque dans les eaux de surface et les eaux souterraines. La *Loi sur les engrais*, qui vise des produits précis, réglemente l'utilisation des engrais et des suppléments minéraux importés ou vendus au Canada (tableau 6.1). Elle ne porte que sur le produit même et ses propriétés (composition, y compris la formulation, contaminants et sources d'ingrédients actifs; efficacité; sécurité d'emploi et représentation sur le marché, plus particulièrement du point de vue de l'étiquetage).

Cette loi aborde, de façon générale et dans le cadre des exigences d'étiquetage, le risque d'eutrophisation par les engrais. Les taux recommandés d'application sont calculés au palier provincial par les ministères de l'agriculture et l'utilisation des produits n'est pas recommandée si elle peut

Tableau 6.1. Préoccupations et problèmes relatifs aux rejets d'éléments nutritifs aux paliers fédéral et provincial/territorial et mesures prises dans chaque champ de compétence (Information jusqu'à Juin 2000).

Champ de compétence	Préoccupations/problèmes	Mesures prises
Fédéral	<ul style="list-style-type: none"> Eutrophisation des Grands Lacs Préoccupations des gouvernements du Canada et des États-Unis au sujet du phosphore dans les effluents et de l'eutrophisation des Grands Lacs Problèmes environnementaux posés par les substances toxiques, les déchets dangereux et la pollution de l'air et de l'eau Demandes de réglementation et de limitation de l'utilisation des engrais agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Loi sur les ressources en eau du Canada</i> (1973) – Contribue à réduire la charge en phosphore dans les lacs au Canada. <i>Règlement sur la concentration en phosphore</i> (1989) – Limite la teneur en phosphore des produits de nettoyage. <i>Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs</i> (1972) – Engagements prévoyant la suppression du phosphore dans les détergents à lessive et les effluents. Surveillance des Grands Lacs dans le but d'évaluer les tendances et de répertorier les problèmes émergents. <i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i> (1999) (LCPE) – Évaluation et réglementation des substances toxiques et des déchets dangereux. Les changements proposés mettent l'accent sur la prévention de la pollution, une approche écosystémique, la biodiversité, le principe de précaution et la responsabilité de l'utilisateur-producteur. <i>Loi sur les engrais</i> (1985) – Réglemente la sécurité, l'efficacité et l'étiquetage des engrais importés ou vendus au Canada
National	<ul style="list-style-type: none"> Normes sur la qualité de l'eau incohérentes et incomplètes 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Recommandations pour la qualité des eaux au Canada</i> (1999) et <i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i> – Élaboration d'outils de gestion généraux, cohérents et scientifiquement fondés ayant pour but d'empêcher que les contraintes sociétales entraînent la dégradation des eaux au Canada (y compris les eaux potables, la faune et la flore d'eau douce et de mer, les usages agricoles, les usages récréatifs, l'apparence esthétique et les utilisations industrielles).
Alberta	<ul style="list-style-type: none"> Plaintes de résidants concernant la croissance excessive d'algues, la dégradation de la qualité de l'eau et les restrictions concernant l'utilisation de l'eau Rejet des boues d'épuration L'élevage intensif et son incidence sur l'environnement Reconnaissance du fait que l'agriculture peut avoir un effet préjudiciable sur les systèmes aquatiques Enrichissement en phosphore des eaux de surface en Alberta 	<ul style="list-style-type: none"> Des études ont été effectuées sur la rivière Bow. Combinées à d'autres qui portaient sur la limitation des rejets de phosphore et d'azote, elles ont conduit la ville de Calgary à imposer volontairement des restrictions sur la teneur en phosphore des eaux rejetées par les installations municipales de traitement des eaux usées en 1982-1983. Des partenariats ont été formés avec les résidants, les parties intéressées et les intervenants concernés (le Pine Lake Restoration Program par exemple). <i>Guidelines for the Application of Municipal Wastewater Sludges to Agricultural Lands</i> (1997) – Recommandations élaborées pour permettre la surveillance et le contrôle de l'épandage sur les terres agricoles. <i>Codes of Practice for the Economic and Safe Handling of Animal Manures</i> — Recommandations aux producteurs pour la gestion des éléments nutritifs agricoles dans les fumiers. Élaboration, sous l'égide de l'industrie, d'un manuel sur les pratiques de gestion appropriées. Détermination de limites relatives aux concentrations de phosphore dans les sols pour l'épandage de fumier sur les terres agricoles.

Tableau 6.1. Préoccupations et problèmes relatifs aux rejets d'éléments nutritifs, suite.

Champ de compétence	Préoccupations/problèmes	Mesures prises
Colombie-Britannique	<ul style="list-style-type: none"> Eutrophisation de différents plans d'eau de la province (c'est-à-dire bassin hydrographique de l'Okanagan) Incidences environnementales des déchets agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Pollution Control Objectives for Municipal Type Waste Discharges in British Columbia (1975)</i> – Limites autorisées de rejets d'éléments nutritifs. <i>Waste Management Act (1996)</i> – Limites de rejets d'éléments nutritifs basées sur des études propres à des sites déterminés. <i>Agricultural Waste Control Regulation (1992)</i> et <i>Code of Agricultural Practice for Waste Management</i> – Pratiques d'utilisation, de stockage et de gestion des déchets agricoles. <i>Management of Livestock and Poultry Manures in the Lower Fraser Valley (1994-1997)</i> – Étude fédérale/provinciale. <i>Tackling Non-Point Source Water Pollution</i> – Document préparé par le ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs qui examine la relation entre l'agriculture ainsi que d'autres activités et la pollution de l'eau par des sources non ponctuelles en présentant des pratiques de gestion optimales.
Manitoba	<ul style="list-style-type: none"> Prévention des altérations inacceptables de la qualité de l'eau Croissance excessive d'algues et de macrophytes et eutrophisation générale des eaux de surface 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Manitoba Surface Water Quality Objectives (1988)</i> – Études propres à des sites déterminés et élaboration d'objectifs pour la qualité de l'eau. <i>Manitoba Clean Water Guide (1997)</i> – Initiative et documents de sensibilisation de la population. <i>Livestock Manure and Mortalities Management Regulation (1989)</i> – Règlement élaboré pour limiter la contamination par les éléments nutritifs. Une bonne partie des ressources du ministère de l'Environnement sont orientées vers la recherche continue de solutions à ce problème.
Nouveau-Brunswick	<ul style="list-style-type: none"> Incidences des utilisations des terres sur les ressources en eau 	<ul style="list-style-type: none"> Promotion de pratiques de gestion optimales et élaboration de pratiques agricoles recommandées par le ministère de l'Environnement. Des groupes de protection de bassins hydrographiques ont lancé une série d'activités et de projets afin de sensibiliser davantage la population aux problèmes posés par les éléments nutritifs.
Terre-Neuve	<ul style="list-style-type: none"> Eutrophisation des ressources en eau en rapport avec l'infiltration souterraine et le ruissellement de surface sur les terres agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> Promotion de saines pratiques agricoles par la diffusion de documents éducatifs (informations techniques sur les éléments nutritifs et les engrais). <i>Farm Practice Guidelines for Livestock & Poultry</i> – Recommandations en cours d'élaboration.
Territoires du Nord-Ouest	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité de préserver la qualité des eaux du Nord et souci d'éviter les problèmes subis dans le sud du Canada 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Guidelines for the Discharge of Treated Municipal Wastewater in the Northwest Territories (1992)</i> – Des limites sont fixées pour les concentrations en phosphore. <i>Receiving Water Quality Objectives</i> – Niveaux recommandés de concentrations en éléments nutritifs pour éviter la croissance de végétaux nuisibles.
Nouvelle-Écosse	<ul style="list-style-type: none"> Effets liés aux rejets d'éléments nutritifs à l'échelle locale Effets environnementaux des pratiques agricoles 	<ul style="list-style-type: none"> Le ministère de l'Environnement soutient des programmes locaux et des initiatives fondées sur des partenariats communautaires concernant des sites spécifiques. Élaboration de lignes directrices sur l'utilisation des terres (sources diffuses d'éléments nutritifs), notamment l'exploitation forestière et l'agriculture. Préparation de documents éducatifs relatifs aux aménagements résidentiels. Les autorisations municipales relatives aux eaux usées des grandes exploitations stipulent que des études pouvant inclure une modélisation du phosphore total et des limites qui s'y rapportent doivent être effectuées pour les eaux réceptrices.

Tableau 6.1. Préoccupations et problèmes relatifs aux rejets d'éléments nutritifs, suite.

Champ de compétence	Préoccupations/problèmes	Mesures prises
Nouvelle-Écosse suite		<ul style="list-style-type: none"> Introduction d'une initiative agricole écologique (« Green Farm Initiative ») mettant en jeu des pratiques de gestion optimales pour corriger et prévenir les effets environnementaux sur les ressources en eau.
Ontario	<ul style="list-style-type: none"> Maintien d'un certain niveau de qualité des eaux de surface de l'Ontario Modifications indésirables du système aquatique sous l'effet d'une croissance excessive des algues (due en partie à l'aménagement de lacs à des fins récréatives); dans certains bassins hydrographiques, fortes concentrations de phosphore à cause des apports agricoles et de la faiblesse du débit. Eutrophisation des Grands Lacs dans les années 1960 et obligations contractées en vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs conclu entre le Canada et les États-Unis (par l'intermédiaire de l'entente Canada-Ontario de 1971) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Water Management: Policies, Guidelines and Provincial Water Quality Objectives</i> du ministère de l'Environnement et de l'Énergie (1994) – Gestion directe des eaux. Objectifs provinciaux provisoires de qualité de l'eau pour le phosphore devant servir de lignes de conduite (en conjonction avec d'autres programmes propres à des sites) afin d'empêcher la détérioration des qualités esthétiques des cours d'eau et la croissance excessive de végétaux dans ceux-ci, d'éviter les concentrations désagréables d'algues et de protéger la diversité du réseau l'état trophique. Introduction de certificats d'approbation pour limiter la charge en phosphore des eaux réceptrices par des responsables de rejets spécifiques.
Île-du-Prince-Édouard	<ul style="list-style-type: none"> Eutrophisation et production excessive de végétaux 	<ul style="list-style-type: none"> Roundtable on Resources & Sustainable Land Use (1997) – Présentation d'un rapport sur l'incidence des utilisations des terres sur les ressources en eau. Élaboration de textes législatifs sur les zones tampons bordant les eaux. Lancement de programmes volontaires pour résoudre les problèmes de qualité de l'eau.
Québec	<ul style="list-style-type: none"> Problèmes environnementaux posés par le rejet de substances toxiques dans l'eau Maintien d'un certain niveau de qualité des eaux de surface du Québec Eutrophisation des ressources en eau causée par des activités agricoles intensives (c'est-à-dire charges en phosphore et charges saisonnières en ammoniac) 	<ul style="list-style-type: none"> Programme d'assainissement des eaux du Québec (années 1970) – Programme d'assainissement des eaux pour les secteurs urbain, industriel et agricole. <i>Critères de qualité de l'eau de surface au Québec</i> (1998) – Gestion directe des eaux. <i>Réglementations sur la réduction de la pollution d'origine agricole</i> (1997) – Fourniture d'informations sur les éléments nutritifs et les engrais afin de promouvoir l'adoption de saines pratiques agricoles. <ul style="list-style-type: none"> Élaboration de textes législatifs sur les zones tampons bordant les eaux. Élaboration de directives pour le stockage du fumier.
Saskatchewan	<ul style="list-style-type: none"> Croissance excessive d'algues et de mauvaises herbes aquatiques dans le bassin hydrographique de la rivière Qu'Appelle Effets des rejets d'éléments nutritifs sur les bassins hydrographiques de la Saskatchewan 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Objectifs de la Régie des eaux des provinces des Prairies</i> (1969) – Objectifs adoptés pour résoudre les problèmes posés par l'eutrophisation et les rejets d'éléments nutritifs et d'engrais. L'analyse, au milieu des années 1970, des charges en éléments nutritifs de la rivière Qu'Appelle et des lacs où la pêche est pratiquée a débouché sur la recommandation de mesures supplémentaires de limitation des éléments nutritifs. Le service des projets spéciaux d'aménagement des écosystèmes élabore des paramètres de surveillance de l'environnement.

Tableau 6.1. Préoccupations et problèmes relatifs aux rejets d'éléments nutritifs, conclus.

Champ de compétence	Préoccupations/problèmes	Mesures prises
Yukon	<ul style="list-style-type: none"> De façon générale, la charge en éléments nutritifs ne constitue pas un problème. 	<ul style="list-style-type: none"> Dans la plupart des communautés, les eaux usées d'origine domestique sont traitées, retenues dans des lagunes puis rejetées sur des terres ou dans des milieux humides.

aboutir à une eutrophisation. Généralement, le mauvais usage des engrais pouvant porter atteinte à l'environnement fait partie du champ d'attribution des ministères provinciaux de l'environnement.

Loi sur les pêches

La *Loi sur les pêches* de 1985 fournit des renseignements généraux sur la protection de tous les habitats du poisson (tableau 6.1). Introduite dans le but de répondre aux préoccupations suscitées par les cendres de charbon et les eaux de ballast (pétrole), elle ne contient aucune disposition spécifique aux éléments nutritifs. Toutefois, l'article 36 interdit le rejet de toute substance pouvant porter préjudice aux poissons et à leur habitat, ce qui permet d'inclure les éléments nutritifs dans cette catégorie. De façon générale, la réglementation issue de cette loi régit uniquement les sources ponctuelles, et il est donc peu probable qu'elle puisse être utilisée pour des sources non ponctuelles d'éléments nutritifs, comme le ruissellement agricole.

Puisque Pêches et Océans Canada fait la promotion de l'aquaculture, il peut être conduit à s'inquiéter des possibilités d'eutrophisation et de l'effet environnemental des biocides et des produits toxiques utilisés pour prévenir des maladies. Même si l'on estime en général que la question de la qualité de l'eau est du ressort des provinces, on se rend compte qu'il faudra peut-être réglementer d'une certaine manière les activités aquacoles en vertu de la *Loi sur les pêches*. La réduction de l'incidence des éléments nutritifs constituerait l'un des aspects importants à étudier en prévision de l'introduction d'une réglementation sur l'aquaculture.

Loi canadienne sur la protection de l'environnement

La *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) de 1988 a été promulguée dans le but d'enrayer la pollution causée par les substances toxiques et les déchets dangereux (tableau 6.1). Elle incorpore des dispositions de la *Loi sur les ressources en eau du Canada* qui autorisent la réglementation de la teneur en phosphore des détergents à lessive et des adoucisseurs d'eau. La refonte de la LCPE effectuée en 1999 a mis l'accent sur la prévention de la pollution et l'adoption d'une approche écosystémique globale en matière de protection de l'environnement. En vertu de la LCPE, le gouverneur en conseil peut, sur recommandation du ministre, prendre des règlements « ayant pour objet d'empêcher ou de réduire la croissance de végétation aquatique due au rejet de substances nutritives dans l'eau qui peuvent perturber le fonctionnement d'un écosystème ou dégrader ou altérer, ou contribuer à dégrader ou à altérer un écosystème au détriment de l'utilisation de celui-ci par les humains, les animaux ou les plantes... » (LCPE 1999, partie 7, section 1, paragraphe 118 (1)).

Jusqu'à présent, les règlements fédéraux sur les éléments nutritifs promulgués en vertu de la LCPE ont uniquement eu pour but de restreindre l'utilisation de phosphore dans les détergents à lessive. Le *Règlement sur la concentration en phosphore* de 1989 interdit la fabrication, l'utilisation et la vente de détergents à lessive ayant une teneur en phosphore supérieure à la limite maximale autorisée de 2,2% en poids.

Initiatives nationales

Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada

Les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* répertorient les substances qui ont été découvertes dans l'eau potable et qui sont ou pourraient être nocives. Pour chaque substance, elles fixent une concentration maximale acceptable pouvant être autorisée dans l'eau potable. Ces concentrations sont normalement de 10 à 5 000 fois inférieures à celles aux quelles des effets nocifs sur la santé ont été observés durant des essais prolongés et répétés. Les *Recommandations* définissent aussi différents attributs esthétiques souhaitables pour l'eau potable, des qualités qui lui donnent un aspect, un goût et une odeur agréables. Elles ont été élaborées pour différents paramètres microbiologiques, chimiques, physiques et radiologiques. Ces recommandations, qui s'appliquent à l'eau potable provenant de toutes les sources privées et municipales, sont formulées par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable et publiées par Santé Canada. Le Sous-comité est composé de représentants de tous les gouvernements provinciaux et de toutes les administrations territoriales ainsi que d'un représentant de Santé Canada et d'un représentant d'Environnement Canada. Les conseillers scientifiques de ce comité sont des fonctionnaires de Santé Canada.

Les *Recommandations* sont à la base des normes de qualité de l'eau potable dans tout le Canada. Elles fournissent un étalon commode et fiable pour la mesure de la qualité de l'eau potable. L'approvisionnement en eau potable étant cependant de compétence provinciale, les *Recommandations* ne sont pas appliquées par le gouvernement fédéral, sauf dans les régions qui relèvent de sa compétence. Cependant, la quasi-totalité des gouvernements provinciaux et des administrations territoriales ont adopté des critères de mesure de la qualité de l'eau potable qui leur sont propres en se fondant sur les *Recommandations*.

Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada

Les *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada* portent sur les problèmes sanitaires qui sont associés à l'utilisation des eaux à des fins récréatives ainsi que sur les nuisances et les problèmes esthétiques liés à cette utilisation. L'expression « eaux utilisées à des fins récréatives » désigne les plans d'eau naturels utilisés non seulement pour des activités de contact direct comme la natation, la planche à voile et le ski nautique, mais aussi pour des activités de contact indirect comme la navigation de plaisance et la pêche. Une utilisation à des fins récréatives est définie comme une activité supposant une immersion délibérée (par exemple, la natation) ou accidentelle (par exemple lors de la chute d'une personne pratiquant le ski nautique) du corps, tête incluse, dans des eaux naturelles. Par eaux naturelles, on entend les plans d'eau marine ou estuarienne ou d'eau douce ainsi que les plans d'eau naturelle non traitée aménagés en amont d'un ouvrage faisant obstacle à l'écoulement des eaux. Les risques sanitaires associés à un contact direct avec l'eau comprennent les infections transmises par des organismes pathogènes ainsi que les blessures et maladies occasionnées par les propriétés physiques et chimiques de l'eau.

Un groupe de travail spécial développe les *Recommandations* à la demande d'un comité fédéral-provincial, le Comité de l'hygiène du milieu et du travail. Celles-ci sont périodiquement révisées et ajustées à mesure que de nouvelles données, ou des données plus significatives, deviennent disponibles et elles ne sont pas considérées comme des normes ayant force exécutoire, sauf lorsqu'elles sont promulguées par l'agence fédérale ou provinciale compétente.

Recommandations pour la qualité des eaux au Canada

Il a été demandé au Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) d'élaborer des recommandations qui pourraient être mises en application à l'échelle nationale par différents organismes et différentes administrations. L'approche retenue à l'origine pour la formulation de recommandations nationales consistait à tenter d'adopter et de modifier des recommandations émanant d'autres sources. Il a toutefois été constaté que, dans bien des cas, soit il n'en existait pas, soit celles qui existaient ne convenaient pas. Cette première tentative a donc permis d'établir la nécessité de promulguer des normes nationales cohérentes et scientifiquement fondées relatives aux eaux douces et aux organismes marins ainsi qu'à l'eau destinée à la consommation humaine. Des *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada* (RQEC) ont ainsi été préparées (CCME 1999; tableau 6.1) à la suite des initiatives du CCME. Les références aux *Recommandations pour la qualité de l'eau potable* et aux *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives* sont reproduites dans les RQEC du CCME avec la permission de Santé Canada, puisque ces deux documents sont publiés sous l'autorité de ce ministère.

La préparation de ces recommandations se justifiait par la nécessité de fournir des données scientifiques de base concernant l'incidence des paramètres de qualité de l'eau sur les eaux au Canada. Elles ont été formulées pour prévenir la dégradation par des agents stressants, en particulier les produits chimiques toxiques, de l'eau potable ou de l'eau utilisée à des fins industrielles, des eaux douces ou marines qui constituent un habitat, des eaux employées à des fins agricoles ou des eaux qui servent à des fins récréatives et sont appréciées pour leur intérêt esthétique. Les recommandations peuvent être présentées sous la forme d'une valeur numérique ou d'un énoncé descriptif. Lorsque plusieurs usages de l'eau doivent être protégés en un lieu donné, la recommandation dont il faut tenir compte pour une substance spécifique est celle qui offre une protection pour tous les usagers (c'est-à-dire pour l'usage qui est le meilleur et le plus élevé dans l'échelle des valeurs). Cela signifie que l'on choisit la valeur la plus restrictive de la recommandation et que celle-ci protège par conséquent tous les utilisateurs. Pour la majorité des substances, les valeurs fixées relativement aux organismes aquatiques sont habituellement les plus restrictives (CCME 1999).

Les RQEC répondent aux préoccupations exprimées au sujet de l'intensification de la croissance des végétaux qu'entraîne la présence d'une quantité excessive d'éléments nutritifs. La question de l'eutrophisation est spécifiquement abordée dans la partie sur la qualité (Santé Canada) et l'aspect esthétique des eaux utilisées à des fins récréatives, où l'on trouve des recommandations permettant d'éviter la croissance de mauvaises herbes aquatiques. Nombre des provinces et des territoires ont adopté des recommandations découlant des recommandations nationales. Toutefois, certaines administrations ont élaboré leurs propres recommandations en ce qui concerne les teneurs en azote ou en phosphore.

En 1999, les RQEC ont été mises à jour en fonction des données scientifiques les plus récentes. Les nouvelles *Recommandations pour la qualité de l'environnement* (RQE) ont été étendues de manière à ce qu'elles couvrent, en plus de la qualité de l'eau, la qualité de l'air, des sols et des sédiments ainsi que des résidus de tissus (CCME 1999). Les RQE comprennent plus de 550 valeurs numériques ou énoncés descriptifs portant sur plus de 220 substances préoccupantes. De plus, ces recommandations font la synthèse des dernières connaissances scientifiques sur l'évolution et les effets de ces substances dans l'environnement.

Tableau 6.2. Lois, règlements, objectifs, recommandations et mesures de contrôle connexes relatives à l'azote (N), au phosphore (P) et à d'autres problèmes posés par les éléments nutritifs, dès June 2000) Ce tableau fournit également des détails sur les antécédents et la justification des mesures de contrôle.

Champ de compétence	Lois, règlements, objectifs, recommandations et autres mesures limitatives pertinents
Fédéral	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loi sur les engrais</i> (1985) • <i>Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs</i> (1972) conclu entre le Canada et les États-Unis • <i>Loi sur les ressources en eau du Canada</i> (1973) – Loi promulguée pour faciliter la réduction des charges en phosphore des lacs canadiens; cette loi a ultérieurement été intégrée dans <i>la Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i>. • <i>Loi sur les pêches</i> (1985) • <i>Règlement sur la concentration en phosphore</i> (1989) – Limitations de la concentration en phosphore des produits de nettoyage. • <i>Loi sur les eaux du Yukon</i> (1993) – Cette loi porte sur les contaminants (c'est-à-dire les rejets de déchets) et leurs effets sur les eaux (altération des habitats, effets nocifs pour les êtres humains, la faune et la flore). • <i>Loi canadienne sur la protection de l'environnement</i> (1999); (première version promulguée en 1988) – La question des éléments nutritifs est directement traitée dans le règlement relatif à la teneur en phosphore des produits de nettoyage et, indirectement, dans les <i>Objectifs de qualité d'air ambiant</i> (1989), qui présentent trois plages d'objectifs de qualité d'air ambiant pour le dioxyde d'azote.
National	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Recommandations pour la qualité des eaux au Canada</i> (1987) – Outils de gestion basés sur des études scientifiques et utilisables à l'échelle nationale. • <i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i> (1996) – Recommandations relatives aux composés d'azote ayant pour but de protéger les consommateurs. • <i>Recommandations pour la qualité de l'environnement</i> (1999) – Mise à jour des <i>Recommandations pour la qualité des eaux au Canada</i> (par exemple en ce qui concerne le nitrate et l'ammoniac).
Alberta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guidelines for Limiting Contaminant Emission to the Atmosphere from Fertilizer Plants and Related Industries</i> (1976) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Clean Air Act</i> (1975) qui propose des lignes directrices pour les émissions atmosphériques d'ammoniac et de phosphate d'ammonium des usines d'engrais. • <i>Wastewater Effluent Guidelines for Alberta Petroleum Refineries</i> (1985) – On surveille les rejets d'eaux usées dans les cours d'eau des raffineries afin de déterminer quels sont les niveaux maximums de dépôts de substances (c'est-à-dire la demande chimique en oxygène et l'ammoniac). • <i>Environmental Protection and Enhancement Act</i> (1993) – Loi de portée générale qui régleme les rejets de substances dans l'eau. • <i>Alberta Ambient Air Quality Guidelines</i> (1993) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Environmental Protection and Enhancement Act</i> pour évaluer la qualité de l'air et faciliter l'établissement de normes d'émissions à la source pour les autorisations (par exemple pour le dioxyde d'azote). • <i>Standards & Guidelines for Municipal Waterworks, Wastewater & Storm Drainage Systems</i> (1997) – Dans le cadre des <i>Best Practicable Technology Standards</i>, il existe une norme pour le phosphore total qui s'applique aux municipalités d'une certaine taille. • <i>Surface Water Quality Guidelines for Use in Alberta</i> (1999) – Mise à jour des <i>Alberta Surface Water Quality Objectives</i> (1977) et des <i>Alberta Ambient Surface Water Quality Interim Guidelines</i> (1994). • <i>Wastewater Management Review for Fertilizer Manufacturing Sector</i> (1999) – Mise à jour des <i>Fertilizer Plant Wastewater Effluent Guidelines</i> (1976). Cette étude compare les pratiques de gestion des eaux usées de l'Alberta avec celles d'autres administrations pour déterminer les limites de rejets d'eaux usées sur des bases technologiques (par exemple pour l'ammoniac). • <i>Water Act</i> (1999) – Cette loi donne l'autorité juridique nécessaire à la mise en œuvre des nouvelles politiques formulées par le gouvernement pour imprimer des orientations à la gestion de l'eau. • <i>Framework for Water Management Planning</i> (ébauche, 2000) – ce document propose au gouvernement d'adopter une stratégie de protection des milieux aquatiques. • <i>Guidelines for the Application of Municipal Wastewater Sludges to Agricultural Lands</i> (2000) – Ce document régleme l'épandage des boues sur les terres faisant l'objet d'une surveillance.

Tableau 6.2. Lois, règlements, objectifs, recommandations et mesures de contrôle connexes, suite.

Champ de compétence	Lois, règlements, objectifs, recommandations et autres mesures limitatives pertinents
Alberta suite	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Guideline for Municipal Wastewater Irrigation</i> (2000) – Ces recommandations ont pour but de faire en sorte que les eaux usées municipales ne soient utilisées à des fins d'irrigation que lorsque cela est écologique et bénéfique pour l'agriculture (la question des teneurs en éléments nutritifs, en sel et en sodium, notamment, est examinée).
Colombie-Britannique	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pollution Control Act</i> (1967) – Cette loi fondée sur les résultats combinés d'une enquête publique et d'études écologiques, sanitaires, technologiques et économiques a pour but de maintenir les milieux terrestres, aquatiques et atmosphériques au niveau de qualité le plus élevé possible. • <i>Pollution Control Objectives for Municipal Type Waste Discharges in British Columbia</i> (1975) – La teneur en azote des effluents pourrait être limitée si elle conditionne l'eutrophisation ou si elle est anormalement élevée (cette teneur étant établie grâce à des études portant sur des sites précis). • <i>British Columbia's Water Quality Criteria for Nutrients & Algae</i> (1985) – Ces critères ont pour but d'empêcher la dégradation des ressources en eau protégées et aussi que leur utilisation soit restreinte. La présence d'algues dans les zones soumises à l'eutrophisation est donc associée aux concentrations en phosphore afin de fixer des limites. • <i>British Columbia's Water Quality Criteria for N (Nitrate, Nitrite, and Ammonia)</i> (1986) – Ces critères ont pour but de limiter les rejets de composés d'azote afin de protéger certaines utilisations spécifiques de l'eau. • <i>Agricultural Waste Control Regulation et Code of Agricultural Practice for Waste Management</i> (1992) – Ces textes décrivent les pratiques agricoles qu'il convient d'utiliser (c'est-à-dire en ce qui concerne l'usage, l'entreposage et la manutention du fumier). • <i>Sanitary Regulation</i> (1992) – Ce règlement interdit les activités qui rendent l'eau impropre à la consommation humaine ou aux usages domestiques. • <i>Production & Use of Compost Regulations</i> (1993) – Ce règlement promulgué en vertu de la <i>Waste Management Act</i> fixe des limites spécifiques pour la teneur en azote et en phosphore des résidus de compostage. • <i>Waste Management Act</i> (1996) – Fixe des limites pour les rejets d'éléments nutritifs. • <i>Water Act</i> (1996) • <i>Fish Protection Act</i> (1997) – Protège et améliore les habitats des poissons, met en évidence les problèmes posés par les éléments nutritifs, mais n'incorpore aucune mesure spécifique de réglementation de ceux-ci. • <i>Sewage Disposal Regulation</i> (1997) – Ce règlement est conçu pour faire en sorte que la capacité d'assimilation du milieu récepteur soit prise en considération par le traitement préalable des déchets. • <i>Tackling Non-Point Source Water Pollution</i> (1997) – Ce document du ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs passe en revue les rapports qui existent entre les activités agricoles et autres et la pollution de l'eau à partir de sources diffuses. • <i>Forest Practices Code of British Columbia</i> (1998) – Ce code décrit les pratiques qui doivent être utilisées dans les forêts et terres de parcours publiques afin de protéger la qualité de l'eau dans les bassins hydrographiques utilisés par des collectivités. • <i>Health Act</i> (1998) – Cette loi vise à supprimer les risques sanitaires effectifs ou potentiels.
Manitoba	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loi sur l'environnement</i> (1987-1988) • <i>Loi sur les produits antiparasitaires et les engrais chimiques</i> (1987) – Cette loi régleme la vente et l'utilisation des engrais. • <i>Guidelines for Various Air Pollutants</i> (1988) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Loi sur l'environnement</i> qui prévoit deux niveaux de qualité de l'air ambiant et énonce des objectifs pour différents polluants atmosphériques (p. ex. le NO₂). • <i>Private Sewage Discharge Systems and Privies Regulation</i> (1988) – Il est interdit de rejeter des eaux usées ou des effluents issus d'eaux usées dans le sol ou en surface, sauf en conformité avec ce règlement. • <i>Anhydrous Ammonia Handling & Transportation Regulation</i> (1989) • <i>Manitoba Clean Water Guide</i> (1997) – Guide éducatif préparé par le ministère de l'Environnement à l'intention des associations de propriétaires de chalets, des districts de conservation, des établissements d'enseignement, etc. dans le but de mieux sensibiliser la population et de la faire participer à la recherche de solutions aux problèmes de qualité de l'eau. • <i>The Livestock Manure and Mortalities Management Regulation</i> (1989) – Ce règlement a pour objet, entre autres, de réduire le risque de contamination des eaux de surface par des rejets excessifs d'éléments nutritifs. • <i>Manitoba Water Quality Standards, Objectives and Guidelines</i> (2000) – Ce texte limite les rejets de phosphore afin de réduire la croissance des algues et des macrophytes et impose des limites pour plusieurs composés d'azote, le tout dans le but d'assurer le libre passage, la préservation et la propagation des espèces de poisson, la protection du bétail et de la volaille ainsi que la sécurité des eaux pour la natation et la navigation de plaisance et, aussi, d'en préserver les caractères esthétiques.

Tableau 6.2. Lois, règlements, objectifs, recommandations et mesures de contrôle connexes, suite.

Champ de compétence	Lois, règlements, objectifs, recommandations et autres mesures limitatives pertinents
Manitoba suite	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Development of a Nutrient Management Strategy for Surface Waters in Southern Manitoba</i> (ébauche, 2000) – Ce document présente un aperçu des principaux problèmes qu'il faut aborder dans le contexte de l'élaboration et de la mise en œuvre d'une stratégie de gestion des éléments nutritifs.
Nouveau-Brunswick	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loi sur l'assainissement de l'environnement</i> (1973) et <i>Loi sur l'assainissement des eaux</i> (1989) – Ces deux lois permettent de restreindre les rejets dans l'eau et de s'occuper des sites où un rejet a eu lieu; elles ont également pour objet de protéger la qualité de l'eau ainsi que la faune et la flore et les usages récréatifs ou autres. • <i>Règlement sur la qualité de l'eau</i> (1982) – Ce règlement indique les des valeurs numériques à respecter pour nombre de paramètres relatifs aux eaux. • <i>Règlement sur la modification des cours d'eau</i> (1990) – Ce règlement traite indirectement des éléments nutritifs et de leurs effets lorsqu'il sont introduits dans des milieux aquatiques. • <i>Lignes directrices pour l'utilisation du fumier</i> (1996) – Ce texte permet de déterminer si la conception et l'exploitation de toutes les installations d'élevage de bétail et de volaille sont basées sur des pratiques agricoles et de lutte contre la pollution appropriées. • <i>Règlement sur la qualité de l'air</i> (1997) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Loi sur l'assainissement de l'air</i> (1997) qui limite les émissions de certains contaminants atmosphériques (p. ex. le NO₂) de façon à ce que les concentrations au niveau du sol ne dépassent pas le maximum autorisé.
Terre-Neuve	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Waste Material Disposal Act</i> (1990) • <i>Environment Act</i> (1995) • <i>Environmental Control Water & Sewage Regulations</i> (1996) – Ce règlement promulgué en vertu de la <i>Environment Act</i> établit des valeurs spécifiques à respecter pour les concentrations en azote et en phosphore afin de limiter les rejets dans l'environnement. • <i>Air Pollution Control Regulations</i> (1996) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Environment Act</i> qui établit des normes de qualité de l'air et d'émission pour certains polluants en rapport avec les éléments nutritifs (p. ex. NH₃, NO₂, N₂O). • <i>Environmental Guidelines for Agricultural Development</i> (d'installations d'élevage de bétail et de volaille d'une certaine taille); <i>Guidelines & Conditions for the Approval of Swine, Poultry & Other Livestock Enterprise</i>; <i>Information Guide for Livestock Facilities</i>; <i>Manure & Waste Management in Newfoundland</i>; <i>Urban & Rural Planning Act</i> et <i>Municipalities Act</i>; — Tous ces textes abordent de façon générale la question des éléments nutritifs. • <i>Farm Practices Guidelines for Livestock and Poultry</i> – Ces recommandations, qui sont encore en cours d'élaboration, portent spécifiquement sur les éléments nutritifs et l'eutrophisation • <i>Environmental Farm Plan Initiative</i> et programmes de protection – Aident les éleveurs à adopter des pratiques appropriées de stockage et de manutention du fumier.
Territoires du Nord-Ouest	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loi sur la protection de l'environnement</i> (1988) • <i>Guidelines for the Discharge of Treated Municipal Wastewater in the Northwest Territories</i> (1992) – Ces objectifs qualitatifs de concentrations en éléments nutritifs (qui ont pour but d'éviter les nuisances) ont été formulés pour permettre à l'Office des eaux d'atteindre ses buts (en ce qui concerne la conservation, l'aménagement et l'utilisation des ressources en eau) et de faciliter la protection de la santé humaine. • <i>Guidelines for Industrial Waste Discharge into the NWT</i> (1998) – Il s'agit d'objectifs pour la demande biochimique en oxygène, le phosphore et l'ammoniac. • <i>Guideline for Agricultural Waste Management</i> (1999) – Ces recommandations ont pour but de fixer des normes claires et cohérentes de gestion des déchets d'élevage et agricoles dans les Territoires du Nord-Ouest.
Nouvelle-Écosse	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Water Act</i> (1989) • <i>Environment Act</i> (1995) • <i>Air Quality Regulations</i> (1995) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Environment Act</i> qui établit des critères de qualité de l'air ambiant pour certains polluants (p. ex. NO₂), ces critères étant exprimés sous forme de concentrations maximales admissibles au niveau du sol. • <i>Water and Wastewater Facility Regulations</i> (1995) • <i>Activities Designation Regulations</i> (1995) • <i>On-site Sewage Disposal Systems Regulation</i> (1997) • <i>Guidelines for Forestry Practices</i> – Directives concernant les terres publiques. • <i>Guidelines for Manure Management</i> – Recommandations relatives au stockage et à l'épandage du fumier. • Des plans de gestion sont actuellement élaborés pour le bassin hydrographique des rivières du patrimoine canadien (il y en a deux en Nouvelle-Écosse) et pour les endroits d'où provient l'eau qui approvisionne les municipalités. Ces plans traitent de la question des éléments nutritifs et de l'eutrophisation.

Tableau 6.2. Lois, règlements, objectifs, recommandations et mesures de contrôle connexes, suite.

Champ de compétence	Lois, règlements, objectifs, recommandations et autres mesures limitatives pertinents
Nouvelle-Écosse	<ul style="list-style-type: none"> • Le ministère de l'Environnement émet des autorisations pour les installations de traitement des eaux usées en fixant des limites pour la demande biologique en oxygène (DBO), le total des solides en suspension (TSS) et, à l'occasion, les concentrations en ammoniac, et ce, en fonction de la capacité d'assimilation des éléments nutritifs des milieux récepteurs (par exemple, le phosphore total). • Dans le cadre des autorisations accordées pour les installations aquacoles d'eau douce terrestres, la province a imposé des limites pour le total des solides en suspension et la charge en phosphore total en fonction de l'efficacité attendue du système de gestion des matières solides. • La Nouvelle-Écosse étudie des options en vue de résoudre les problèmes posés par les effluents d'aquaculture et de mieux protéger les milieux récepteurs (elle examine actuellement l'approche retenue par le Nouveau-Brunswick). Elle a également adopté une politique qui interdit la culture commerciale de poissons dans les lacs. Ces restrictions ont été imposées partiellement en réaction aux préoccupations exprimées au sujet des effets sur les habitats du poisson, l'agrément esthétique, les possibilités récréatives et la consommation d'eau potable. • Metro Areas Lakes Program – Ce programme communautaire a pour but d'assurer la surveillance des concentrations d'éléments nutritifs et de chlorophylle <i>a</i> dans les zones urbaines. • Volunteer Lake Monitoring Program – ce programme facilite la protection des lacs contre les effets des aménagements résidentiels. • Initiatives agroécologiques – Ces initiatives s'appuient sur des pratiques de gestion optimales pour corriger et prévenir les effets sur les eaux.
Ontario	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loi sur la protection de l'environnement</i> (1990) – Les problèmes relatifs aux éléments nutritifs sont répertoriés dans les documents suivants: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Agricultural Code of Practice for Ontario</i> (1973) – Ce code traite de questions comme l'utilisation, la manutention et l'épandage du fumier en hiver et au printemps. • <i>Guidelines for the Control of industrial Phosphorus Discharge in Liquid Effluents</i> (1976) • <i>Discharge of Sewage from Pleasure Boats Regulation</i> (1990) – Ce texte régleme les rejets de déchets organiques et inorganiques. • <i>Guidelines for Sewage Sludge Utilization on Agricultural Lands</i> (1977 – révisé en 1986) • <i>Guidelines for the Treatment and Disposal of Liquid Industrial Wastes in Ontario</i> (1978) • <i>General Air Pollution Regulation</i> (1990 – révisé en 1998) – Ce règlement limite les émissions de contaminants atmosphériques (NH₃, NO₂). • <i>Ambient Air Quality Regulation</i> (1990 – révisé en 1994) – Ce règlement fixe des critères de qualité souhaitable de l'air ambiant pour certains contaminants (p. ex. le NO₂). • <i>Guidelines for the Protection and Management of Aquatic Sediment Quality in Ontario</i> (1992) – Ces recommandations protègent contre le rejet de contaminants à des niveaux nocifs, y compris les éléments nutritifs (carbone organique total, azote Kjeldhal total, phosphore total) dans les sédiments. • <i>Loi sur les ressources en eau de l'Ontario</i> (1990) – Cette loi traite des éléments nutritifs de façon générale. Les textes suivants ont été produits pour son application: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Water Management: Policies, Guidelines and Provincial Water Quality Objectives</i> (1994) – Ces textes facilitent la gestion de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines par l'intermédiaire d'objectifs provinciaux chiffrés de qualité de l'eau. Un projet d'objectif provincial de qualité de l'eau par rapport au phosphore est à l'étude. • <i>Waterworks and Sewage Works Regulations</i> (1993) • <i>Loi sur le transfert des installations d'eau et d'égout aux municipalités</i> (1997) <ul style="list-style-type: none"> • Plans de gestion des éléments nutritifs — Ces documents traitent de la surapplication des éléments nutritifs et présentent un indice de phosphore pour l'Ontario en ce qui concerne à la fois les sols et le ruissellement de surface. • Le réseau provincial de surveillance de la qualité de l'eau recueille des données sur la qualité de l'eau, ce qui inclut des mesures du phosphore, et émet, selon les propriétés et la qualité des eaux réceptrices, des certificats d'approbation à ceux qui effectuent des rejets afin de limiter les charges de phosphore..
Île-du-Prince-Édouard	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Environmental Protection Act</i> (1988) – Cette loi contient de l'information relative aux effets néfastes des éléments nutritifs. • <i>Air Quality Regulations</i> (1992) – Des certificats sont délivrés lorsque les paramètres relatifs à la qualité de l'eau ne dépassent pas les concentrations maximales admissibles ou ne compromettent pas les objectifs esthétiques, tel qu'indiqué dans les <i>Recommandations pour la qualité des eaux au Canada</i>.

Tableau 6.2. Lois, règlements, objectifs, recommandations et mesures de contrôle connexes, conclus.

Champ de compétence	Lois, règlements, objectifs, recommandations et autres mesures limitatives pertinents
Île-du-Prince-Édouard suite	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Water Quality Certificate Regulation</i> (1995) – Un certificat est émis lorsque les paramètres de l'eau ne dépassent pas les concentrations maximales acceptables ou les seuils fixés pour les objectifs esthétiques, tels qu'ils sont établis par les <i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i>. • 1997 Roundtable on Resources and Sustainable Land Use – C'est cette table ronde qui est à l'origine de l'élaboration actuelle de textes législatifs sur les zones tampons qui aborderont indirectement la question des éléments nutritifs et de l'eutrophisation.
Québec	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Programme d'assainissement des eaux du Québec</i> (années 1970) – Il s'agit d'un programme d'assainissement des eaux usées municipales, industrielles et agricoles. • <i>Loi sur la qualité de l'environnement</i> (1977) – Cette loi traite des contaminants (et indirectement des éléments nutritifs). • <i>Règlement sur les eaux en bouteille</i> (1981) – Ce règlement limite les concentrations de nitrates et de nitrites. • <i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i> (1984) – Ce règlement limite également les concentrations de nitrate et de nitrites. • <i>Critères de qualité de l'eau de surface au Québec</i> (1998) – Ces critères fournissent des valeurs pour les concentrations maximales de phosphore total et de plusieurs composés d'azote. • <i>Réglementation sur la réduction de la pollution d'origine agricole</i> (1997) – Ce plan de gestion agricole traite de la surapplication des éléments nutritifs, du stockage des déjections animales et de l'épandage des substances fertilisantes. • Directives pour la gestion du fumier – Directives relatives à la protection des eaux souterraines et des cours d'eau. • Textes législatifs sur les zones tampons – Ces textes protègent indirectement les eaux de surface contre les rejets directs d'éléments nutritifs.
Saskatchewan	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Prairie Provinces Water Board Water Quality Objectives</i> (1969) • <i>Environmental Management and Protection Act</i> (1983) • <i>Guidelines for the Use of Sewage Sludge on Agricultural Lands</i> (1987) – Ces directives établissent des valeurs maximales pour la teneur des boues en azote total et en phosphore total en vue d'assurer l'épandage bénéfique et écologique des boues d'épuration sur les terres agricoles. • <i>Water Pollution Control and Waterworks Regulations</i> (1989) • <i>Clean Air Regulations</i> (1990) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Clean Air Act</i> (1986) qui fixe des normes de qualité de l'air ambiant pour certains polluants (p. ex. le NO₂). • <i>Saskatchewan Surface Water Quality Objectives</i> (1995) – Les effluents rejetés ne devraient pas augmenter les concentrations naturelles d'azote, de phosphore ou d'autres éléments nutritifs au point d'entraîner la croissance excessive d'algues ou de plantes aquatiques. Des limites spécifiques ont été instaurées pour l'ammoniac total et les autres composés d'azote afin de protéger la faune et la flore aquatiques. • <i>Agricultural Operations Act</i> (1995) – La question des plans de gestion des déchets est traitée dans le cadre de l'utilisation de bassins de retenue et de réservoirs de stockage du fumier de bétail. • <i>Agricultural Operations Regulations</i> (1997) – Plans de gestion des déchets • <i>Riparian Habitat Initiative</i> – Cette initiative a été prise à la suite de l'eutrophisation de plans d'eau. • Service spécial de gestion de l'écosystème – Ce service élabore des paramètres de surveillance de l'environnement ayant pour but de résoudre différents problèmes de qualité de l'eau.
Territoire du Yukon	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Loi sur l'environnement</i> (1991) – La question de la contamination par les éléments nutritifs est traitée dans cette loi. • <i>Contaminated Sites Regulation</i> (1996) – Règlement promulgué en vertu de la <i>Loi sur l'environnement</i>. Il y est question de la faune et de la flore aquatiques, de l'abreuvement du bétail et de l'eau potable du point de vue des concentrations de nitrates ainsi que de nitrate et nitrites ensemble. • Les eaux usées rejetées sur des étendues terrestres ou dans des zones humides subissent au moins un traitement secondaire (sauf dans deux localités).

Initiatives provinciales et territoriales

Alberta

En Alberta, la plupart des cours d'eau sont situés en zone montagneuse et sont donc intrinsèquement oligotrophes. Leur qualité peut toutefois être altérée par des rejets d'effluents municipaux ou industriels ou par le ruissellement agricole. Les lacs de l'Alberta, quant à eux, se caractérisent fréquemment par une forte teneur naturelle en éléments nutritifs. De plus, même si la nuisance que constituent les proliférations d'algues peut résulter en partie d'un phénomène naturel, les activités de développement ont eu pour effet d'augmenter les concentrations en éléments nutritifs dans certains lacs, ce qui a eu des conséquences néfastes. Les craintes exprimées au sujet de la qualité de l'eau ont donc incité les autorités à émettre des recommandations à ce sujet, la dernière version étant les *Surface Water Quality Guidelines for Use in Alberta* (1999) (tableau 6.3).

À cause des plaintes formulées par des résidents au sujet de la qualité de l'eau et des restrictions que la mauvaise qualité impose à son usage, le gouvernement s'efforce de nouer des partenariats avec les divers intervenants (tableau 6.1). Ainsi, des résidents, des agriculteurs et des gens d'affaires de Pine Lake ont recueilli des fonds afin de pouvoir entreprendre des activités de nettoyage destinées à protéger le lac. En collaboration avec le ministère de l'Environnement, ils ont commandé des études, fait installer un appareil qui pompe les eaux chargées en éléments nutritifs du fond du lac et fait adopter des pratiques de gestion optimales par les agriculteurs.

L'effet des éléments nutritifs sur les eaux de surface a également entraîné l'adoption de mesures de contrôle dans les installations municipales de traitement des eaux usées des grandes villes (tableau 6.1). Par exemple, des données et des informations décrivant en détail le degré d'amélioration de la qualité des eaux obtenu dans le bassin de la rivière Oldman après que la ville de Lethbridge ait mis en œuvre, en 1999, un système de traitement tertiaire supprimant le phosphore, ont été accumulées dans le cadre de l'Oldman Water Quality Initiative. L'amélioration du traitement des eaux usées se traduit toutefois par une augmentation de la production de boues d'épuration. Des recommandations pour l'utilisation de ces boues sur les terres agricoles (*Guidelines for the Application of Municipal Wastewater Sludges to Agricultural Lands*, 2000) ont été élaborées pour que cette utilisation des boues d'épuration comme moyen d'amendement des sols soit appropriée. De plus, certaines petites localités déversent leurs eaux usées dans des lagunes où elles les conservent en prévision d'une utilisation ultérieure pour l'irrigation.

Par ailleurs, la *Environmental Protection and Enhancement Act* (EPEA) de 1993 est un texte de vaste portée qui régleme les rejets de substances dans les eaux de la province (tableau 6.2). Grâce aux règlements ainsi qu'aux stipulations pour la conception des installations et la qualité des eaux qui en découlent, l'EPEA permet de réglementer le rejet d'éléments nutritifs (composés d'azote et de phosphore d'origine municipale ou industrielle) dans l'environnement par les municipalités. Même si les rejets d'éléments nutritifs associés à l'élevage ont rarement fait l'objet d'une réglementation dans le cadre de l'EPEA, des accusations peuvent être portées en vertu de certaines de ses dispositions, dont celles qui portent sur les rejets de substances et les dépôts de fumier sur la glace. *Le Code of Practice for the Safe and Economic Handling of Animal Manures* (AAFRD 1998) indique comment les installations d'élevage doivent être bâties et exploitées et comprend des recommandations au sujet de

Tableau 6.3. Recommandations pour la qualité des eaux au Canada en ce qui concerne les éléments nutritifs (azote et phosphore) et la biomasse aquatique végétale. OAQ = organismes aquatiques; TOU = toutes les utilisations de l'eau; REC = usages récréatifs et considérations esthétiques; ABR = abreuvement du bétail.

VARIABLES	VALEUR µg/L (sauf indication contraire)	UTILI- SATION	OBSERVATION/JUSTIFICATION	CHAMP DE COMPÉTENCE	RÉFÉRENCES
Phosphore total	5 – 15	OAQ	Lacs uniquement, les salmonidés constituant les espèces dominantes ¹ .	C.-B.	Pommen 1989
	10 (maximum)	REC	Lacs uniquement ¹	C.-B.	Pommen 1989
	10	TOU	Assurer un niveau élevé de protection contre la détérioration esthétique des lacs où prévaut naturellement une valeur inférieure; période sans glace.	ONT.	MEO 1984; MEE0 1994
	20 (moyen)	TOU	Éviter les concentrations désagréables d'algues dans les lacs; période sans glace.	ONT.	MEO 1984; MEE0 1994
	< 30	TOU	Éliminer la croissance excessive de végétaux dans les cours d'eau.	ONT.	MEO 1984; MEE0 1994
	50% de la valeur (provisoire) de « prédevelop-pement »	TOU	Fournir des orientations pour la protection de la qualité et de la clarté de l'eau.	ONT.	MEO 1998
	20 – 30	TOU	En fonction des valeurs de l'Ontario (MEO 1984) pour éliminer la nuisance que constituent les algues et les végétaux aquatiques.	Qc	MEFQ 1990
	50% du niveau naturel (« de fond »)	TOU	Lacs où les niveaux de phosphore sont compris entre 10 et 20 µg/L; période sans glace. Pour les habitats sensibles (par exemple les lacs accueillant des truites), les critères seront validés avec des modèles prédictifs de l'oxygène hypolimnique.	Qc	MEFQ 1998a
	50	TOU	Qualité d'eau convenant à la plupart des utilisations.	ALB.	Alberta Environnement 1999
Phosphore élémentaire	0,1	OAQ	En fonction des valeurs américaines (USEPA 1976); pour les eaux salées.	Qc	MEFQ 1990
Azote total	10 000	REC	Pour la prévention de la nuisance que constitue la prolifération de plantes aquatiques.	C.-B.	Pommen 1989
	1 000	TOU	Pour l'azote organique et inorganique total, en fonction de la toxicité de l'ammoniac et du nitrate ainsi que du rôle de l'azote comme élément nutritif.	ALB.	Alberta Environnement 1999
	1 000	TOU	Objectif polyvalent de qualité de l'eau. Pour l'azote organique et inorganique total, en fonction des tests de toxicité.	SASK.	SERM 1983
	Descriptive	TOU	Pour l'azote organique et inorganique total, afin de prévenir la nuisance que constituent les proliférations de champignons et de plantes aquatiques enracinées, fixées au fond et flottantes qui rendraient l'eau impropre à des usages bénéfiques.	MAN.	Williamson 1983
Nitrate + nitrite (comme azote)	100 000	ABR	Protéger le bétail lorsqu'il y a à la fois des nitrates et des nitrites.	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	100 000	ABR	Assurer une protection à la plupart des espèces d'élevage ainsi qu'aux consommateurs ou pour les produits dérivés de ces espèces.	SASK.	SERM 1995
	100 000	ABR	Protéger le bétail lorsqu'il y a à la fois des nitrates et des nitrites.	MAN.	Williamson 2000
	100 000	ABR	Protéger le bétail lorsqu'il y a à la fois des nitrates et des nitrites.	ONT.	MEO 1984

VARIABLES	VALEUR µg/L (sauf indication contraire)	UTILI- SATION	OBSERVATION/JUSTIFICATION	CHAMP DE COMPÉTENCE	RÉFÉRENCES
	100 000	ABR	En fonction de ce qui se fait aux États-Unis (NAS/NAE 1973); en Ontario (MEO 1984) et au Manitoba (Williamson 1983).	Canada	CCMRE 1987
Nitrate (sous forme d'azote)	200 000 (maximum)	OAQ	Protéger les organismes d'eau douce, en fonction des documents de référence.	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	40 000 (moyen) ²	OAQ	Pour protéger la vie aquatique d'eau douce, en fonction des valeurs de la Colombie-Britannique.	Qc	MEFQ 1990
	200 000	REC	Pour les eaux dans lesquelles il est peu probable que de fortes concentrations de nitrate posent des problèmes directs sur les plans du contact corporel ou de la détérioration de l'aspect visuel. Pour protéger les personnes faisant des usages récréatifs qui pourraient ingérer l'eau, il est recommandé que les critères relatifs à l'eau potable soient appliqués.	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	100 000	REC	En fonction des valeurs de la Colombie-Britannique. Pour protéger les usagers contre le risque d'ingestion d'eau, il est recommandé d'appliquer les critères relatifs à l'eau potable à toutes les eaux utilisées à des fins récréatives.	Qc	MEFQ 1990
	Descriptive	TOU	Aucune recommandation chiffrée n'est formulée pour le nitrate, mais les concentrations qui stimulent la prolifération des herbes devraient être évitées.	Canada	CCMRE 1987
Nitrite (sous forme d'azote)	60 (maximum)	OAQ	Pour la protection de la vie aquatique, en fonction des documents de référence.	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	20 (moyen)	OAQ	En fonction des valeurs de la Colombie-Britannique. Une valeur de < 20 µg/L est considérée comme une valeur de toxicité chronique.	Qc	MEFQ 1990
	60	OAQ	En fonction des tests de toxicité effectués sur les poissons; la protection de la plupart des espèces sera assurée.	Canada	CCMRE 1987
	10 000	ABR	Protéger le bétail contre les concentrations toxiques de nitrites uniquement.	MAN.	Williamson 2000
	10 000	ABR	En fonction de la toxicité pour le bétail et des critères du Manitoba.	Canada	CCMRE 1987
	1 000 (maximum)	REC	Protéger tous les utilisateurs de l'eau contre une ingestion possible.	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	1 000	REC	En fonction des critères de la Colombie-Britannique.	Qc	MEFQ 1990
Ammoniac total (NH ₃ + NH ₄ ⁺ sous forme d'azote)	680 – 2 770	OAQ	Protéger les organismes d'eau douce; la valeur varie en fonction du pH (6,5 – 9,0) et de la température (0 – 20 °C).	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	600 – 2 060	OAQ	Protéger les organismes d'eau douce; la valeur varie en fonction du pH et de la température.	SASK.	SERM 1995
	21 – 231 000	OAQ	Protéger les organismes d'eau douce; la valeur varie en fonction du pH (6,0 – 9,5) et de la température (0 – 30 °C).	Canada	CCME 2000
	2 500 (maximum)	OAQ	Protéger les organismes marins.	C.-B.	Nordin et Pommen 1986
	1 000 (moyenne sur 30 jours)	OAQ	Protéger les organismes marins; la valeur varie en fonction du pH (6,5 – 9,0) et de la température (0 – 20 °C); en fonction des critères de la Colombie-Britannique.	Qc	MEFQ 1990

VARIABLES	VALEUR µg/L (sauf indication contraire)	UTILI- SATION	OBSERVATION/JUSTIFICATION	CHAMP DE COMPÉTENCE	RÉFÉRENCES
Ammoniac (non ionisé – NH ₃)	18 – 50	OAQ	Varie en fonction du pH (6,5 – 9,0) et de la température (0 – 30 °C).	MAN.	Williamson 2000
	19	OAQ	Organismes d'eau douce. En fonction des concentrations avec faibles effets observés (lésions pathologiques et dégradation des tissus des reins) chez la truite arc-en-ciel.	Canada	CCME 2000
	20	OAQ	En fonction des plus faibles concentrations indiquées pour la toxicité aquatique, la bio-accumulation et la mutagénicité.	ONT.	MEEQ 1994
Éléments nutritifs	Descriptive	TOU	Les rejets d'effluents ne devraient pas modifier les concentrations naturelles d'azote et d'autres éléments nutritifs de telle manière qu'il en résulte une nuisance tenant à la prolifération d'algues et d'herbes aquatiques. L'objectif est d'assurer un degré minimum de protection pour tous les usages bénéfiques ³ .	SASK.	SERM 1983; SERM 1995
Végétaux aquatiques	Descriptive	REC	Biote qui pourrait constituer une nuisance pour les baigneurs si les quantités sont grandes; ces plantes devraient être absentes des endroits où l'on a l'intention d'ouvrir des plages à la baignade. Le biote comprend les plantes aquatiques flottantes ou enracinées, le phytoplancton et le périphyton.	Canada	Santé et bien-être social Canada 1983; CCREM 1987
Algues benthiques	30 à 50 mg/m ² chlorophylle <i>a</i> (provisoire)	OAQ	La détermination des niveaux de biomasse à partir desquels des préoccupations d'ordre esthétique peuvent être exprimées constitue clairement une entreprise subjective. Toutefois, les algues benthiques faisant partie de cette catégorie semblent se situer au point limite de séparation entre ce qui est acceptable et ce qui ne peut être toléré dans les cours d'eau fréquentés par des salmonidés.	Canada	Environnement Canada 1995
	50 mg/m ²		Protéger les usages d'ordre récréatif des cours d'eau et leur caractère esthétique.	C.-B.	Nordin 1985
	100 mg/m ²		Empêcher que des changements indésirables se produisent chez les organismes des cours d'eau.	C.-B.	Nordin 1985

¹ Renvoie à la concentration mesurée au moment du renversement printanier (temps de séjour épilimnique supérieur à 6 mois) ou à la concentration moyenne durant la saison de croissance épilimnique (temps de séjour épilimnique inférieur à 6 mois).

² La valeur moyenne est calculée sur la base d'au moins cinq prélèvements hebdomadaires effectués sur une période de 30 jours.

³ Ces objectifs généraux s'appliquent à toutes les parties d'un plan d'eau récepteur, sauf à celles que le ministère a désigné comme une zone de mélange des effluents. Ils ne s'appliquent pas aux cours d'eau intermittents, sauf durant les périodes de débit accru comme le ruissellement du printemps. Ces objectifs devraient cependant être atteints dans les parties des cours d'eau intermittents où des eaux sont retenues et servent à des usages bénéfiques.

Autres autorités compétentes:

Î.-P.-É.: Utilisation des recommandations du CCME

T.-N.: Utilisation des recommandations du CCME

T. du N.-O.: Utilisation des recommandations du CCME

N.-B.: Utilise pour l'essentiel les recommandations du CCME. Les seules exceptions sont constituées par les objectifs de qualité de l'eau élaborés par les comités d'État et provinciaux canado-américains pour les parties internationales de la rivière Saint-Jean et de la rivière Sainte-Croix. Comme le CCME n'a pas encore élaboré de recommandations, le Nouveau-Brunswick utilise celles de l'Ontario, qui sont de 30 µg/L de phosphore total pour les eaux vives. Pour les lacs, le Nouveau-Brunswick se reporte habituellement aux concentrations de phosphore dont Dillon et Rigler (1975) se sont servis pour définir quatre niveaux trophiques et prévoir la capacité de développement des lacs en fonction de leur état trophique

l'épandage du fumier sur les terres agricoles. L'Alberta envisage également de produire des recommandations pour la gestion des installations d'élevage intensif.

Colombie-Britannique

Dans les années 1970, après que des signes d'eutrophisation soient apparus dans de nombreux plans d'eau, la Colombie-Britannique a établi des objectifs concernant les éléments nutritifs (tableau 6.1). Ces objectifs, qui sont énoncés dans le document intitulé *Pollution Control Objectives for Municipal Type Waste Discharges in British Columbia* (1975), sont utilisés pour fixer des limites permanentes pour les rejets d'éléments nutritifs. Des objectifs distincts (*Pollution Control Objectives in British Columbia*) ont également été préparés pour les industries chimiques et pétrolières (1974); les industries du traitement des aliments, les industries à caractère agricole et d'autres industries diverses (1975), l'industrie des produits forestiers (1977), ainsi que les industries minières, de la fusion des métaux et les industries connexes (1979). Afin d'offrir une protection supplémentaire, des subventions fédérales et provinciales ont été accordées dans les années 1980 pour mettre en œuvre des procédés de traitement tertiaire permettant de supprimer les éléments nutritifs biologiques dans de nombreuses installations de traitement des eaux usées.

La Colombie-Britannique élabore actuellement un règlement sur le traitement des eaux usées municipales afin de mettre à jour et de remplacer les *Pollution Control Objectives for Municipal Type Waste Discharges in British Columbia* de 1975. En vertu de ce règlement, le responsable des rejets devra analyser les niveaux d'éléments nutritifs rejetés dans l'environnement et proposer un niveau de traitement qui soit fonction de l'analyse. Il existe des exceptions pour les bassins hydrographiques d'eau douce qui font l'objet d'inquiétudes particulières, comme celui de l'Okanagan. Le meilleur exemple d'étude de cas propre à un lieu donné de Colombie-Britannique est l'étude exhaustive qui a été effectuée conjointement par les gouvernements provincial et fédéral dans ce bassin. Cette étude a permis de constater que c'est la charge en phosphore du bassin qui est à l'origine des problèmes d'eutrophisation. Des limites ont depuis lors été fixées, dans le cadre des permis délivrés en vertu de la *Waste Management Act* (1996), pour les rejets d'éléments nutritifs dans ces eaux.

Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de Colombie-Britannique publie, afin de promouvoir l'adoption de pratiques optimales, des recommandations (*Environmental Guidelines for Producers*, BCAF 1999) qui fournissent aux agriculteurs des informations techniques sur les rejets d'éléments nutritifs et les applications d'engrais. De plus, la province a promulgué en 1992 un règlement (*Agricultural Waste Control Regulation*) auquel est associé un code de pratique agricole (*Code of Agricultural Practice for Waste Management*). Ce code a pour but d'expliquer quelles pratiques il faut adopter pour l'utilisation, le stockage et la gestion des déchets agricoles afin que ces opérations ne portent pas préjudice à l'environnement. Depuis lors, la province s'est efforcée de le faire respecter au moyen d'un processus à deux volets mettant en jeu: 1) des groupes d'agriculteurs qui s'occupent des plaintes relatives aux problèmes ne présentant que des risques mineurs et 2) le personnel du ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs (METP) pour les problèmes posant des risques élevés. L'industrie et le gouvernement ont également élaboré d'autres stratégies et d'autres recommandations pour faire en sorte que les dispositions de ces textes soient respectées, notamment par les fabricants de produits de base.

L'étude fédérale-provinciale conjointe sur la gestion du fumier de bétail et de volaille dans la partie inférieure de la Vallée du Fraser (*Management of Livestock and Poultry Manures in the Lower Fraser*

Valley; Brisbin 1995) est un exemple du genre d'initiatives prises au sujet des effets environnementaux de la gestion des déchets agricoles. L'association entre l'agriculture, d'autres activités et la pollution de l'eau a également été examinée par le METP, et ses constatations ont été publiées dans le document intitulé *Tackling Non-Point Source Water Pollution* (Brisbin 1995). Les mesures qu'il convient de prendre pour atténuer le problème posé par la surproduction de fumier dans la partie inférieure de la vallée du Fraser sont actuellement élaborées en consultation avec les parties concernées. Elles comprennent ce qui suit:

- Le METP, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et trois organismes agricoles ont préparé un protocole d'entente officialisant les services consultatifs fournis par les pairs afin de contribuer à résoudre les problèmes environnementaux et de promouvoir une agriculture durable. Un processus de médiation devant servir à résoudre les problèmes pratiques causés par ces services a été mis en place dernièrement.
- Des groupements de producteurs ont été créés dans un but de conservation, avec l'aide de fonds fédéraux fournis dans le cadre du Plan vert. Ces organisations ont élaboré des programmes de gestion de l'environnement à la ferme.
- Un groupement d'éleveurs de volaille, le Sustainable Poultry Farmers Group, a mis sur pied un programme de transport du fumier afin de faciliter la conformité aux dispositions du *Code of Agricultural Practice for Water Management*. Grâce à cette approche, on est parvenu à transférer dans d'autres régions quelque 40% du fumier produit en trop dans la région de South Matsqui.
- Le gouvernement et l'industrie du porc préparent un plan de transition grâce auquel les éleveurs de porcs pourront se conformer à la réglementation. En collaboration avec le gouvernement, l'industrie étudie la possibilité d'implanter des installations de traitement et d'agrandir les installations de stockage. Certaines possibilités de financement de ces dernières seront offertes par l'intermédiaire du programme Investment Agriculture.
- Un plan d'action en dix points sur l'agriculture et l'environnement a récemment été adopté par l'industrie agricole et le gouvernement provincial. Un comité d'étude examine actuellement toutes les questions agroenvironnementales pour lesquelles des consultations et des mesures s'imposent.

L'article 12 de la loi provinciale de 1997 sur la protection des poissons (*Fish Protection Act*) impose la mise en œuvre de règlements municipaux, dans les cas stipulés, pour assurer la protection et l'amélioration des zones riveraines pouvant faire l'objet d'aménagements résidentiels, commerciaux ou industriels. Les agriculteurs ne sont pas tenus de respecter les dispositions de cette partie de la loi si d'autres outils d'intervention ont été élaborés pour protéger et améliorer les zones riveraines des secteurs agricoles.

Manitoba

Afin d'empêcher que la détérioration de la qualité de l'eau atteigne des niveaux inacceptables, le gouvernement du Manitoba a élaboré des normes, objectifs et recommandations (*Manitoba Water Quality Standards, Objectives, and Guidelines* (2000)) qui fixent des paramètres spécifiques pour les éléments nutritifs (tableau 6.3). Ces objectifs sont analogues à ceux des Recommandations pour la qualité des eaux au Canada, mais ils ont été adaptés de manière à pouvoir être atteints en des endroits spécifiques. Les *Manitoba Water Quality Standards, Objectives, and Guidelines* facilitent l'élaboration des restrictions relatives aux effluents industriels et municipaux, l'évaluation de la qualité des eaux de surface et la détermination de l'adéquation des eaux à certains usages. Les informations

fournies dans le document susmentionné servent également à prévoir les coûts de traitement en des endroits spécifiques et à élaborer des stratégies permettant de maîtriser les formes d'utilisation des terres.

La province a également publié, au sujet des problèmes de qualité de l'eau, différents documents qui ont pour but de mieux sensibiliser la population et de l'amener à faire sa part. Le *Manitoba Clean Water Guide* de 1997, qui est publié par le ministère de l'Environnement, ainsi que plusieurs brochures sur la qualité de l'eau de plans d'eau spécifiques, sont des exemples du genre de documents qui s'adressent aux associations de propriétaires de chalets, aux districts de conservation et aux établissements d'enseignement.

Des études ont été effectuées par le ministère de l'Environnement sur des paramètres spécifiques (l'étude du phosphore dans le lac Clearwater par exemple), et le ministère a également effectué des évaluations d'ensemble de la qualité de l'eau (notamment dans le bassin hydrographique de la rivière Whitemud). Les données des études gouvernementales sont utilisées en conjonction avec les informations fournies par des programmes bénévoles, comme le Manitoba Environment Volunteer Water Sampling Program, pour guider les décisions de gestion prises par la province.

Le Manitoba fournit des informations sur les pratiques et systèmes de stockage, de manutention et d'évacuation des déchets issus du bétail (y compris le fumier) dans le cadre des *Farm Practices Guidelines for Dairy (or Poultry, Beef or Hog) Producers in Manitoba* (Manitoba Agriculture 1994). Le ministère de l'Agriculture produit également un guide de fertilité des sols (*Soil Fertility Guide*) qui fournit aux agriculteurs des renseignements techniques sur les éléments nutritifs et les applications d'engrais afin de promouvoir l'utilisation de pratiques optimales (Manitoba Agriculture 1999).

Enfin, le Manitoba publie des recommandations pour la gestion des applications de boues ou de produits biosolides sur les terres. Les préoccupations relatives aux éléments nutritifs (azote organique, ammoniac, nitrates) sont abordées dans ces recommandations générales qui varient selon l'endroit (par exemple en fonction du type de sol, de la sensibilité des eaux souterraines, etc.) et sont reflétées dans les permis ayant force obligatoire qui sont délivrés en vertu de la *Loi sur l'environnement* du Manitoba. Le traitement des boues avant leur application doit normalement inclure une digestion anaérobie ou des traitements équivalents. Le niveau de traitement, y compris en ce qui concerne la digestion anaérobie, est précisé dans chaque permis.

Le Manitoba élabore actuellement une stratégie de gestion des éléments nutritifs qui englobera la formulation d'objectifs de teneur en éléments nutritifs pour les cours d'eau, ces objectifs étant fixés sur la base d'une combinaison de considérations et de caractéristiques régionales et de la capacité de charge en éléments nutritifs du lac Winnipeg.

Nouveau-Brunswick

Pour l'essentiel, le Nouveau-Brunswick s'appuie sur les Recommandations pour la qualité des eaux au Canada (1999) du CCME. Toutefois, la *Loi sur l'assainissement de l'eau* promulguée par la province en 1989 et son *Règlement sur la modification des cours d'eau* de 1990 permettent tous deux de traiter indirectement la question de l'introduction d'éléments nutritifs dans les systèmes aquatiques et de leurs effets subséquents. Le gouvernement provincial est sur le point d'adopter le *Règlement sur la classification des eaux* qui comprendra des normes de qualité pour l'oxygène dissout, les bactéries et

la structure des communautés benthiques pour les eaux non stagnantes. Durant le stade initial d'élaboration de la *Loi sur l'assainissement des eaux*, il était considéré comme un moyen de s'occuper des ressources en eau à l'échelle du bassin hydrographique et de faire participer la population à l'établissement des objectifs de qualité de l'eau.

Pour la protection des cours d'eau, le Nouveau-Brunswick s'appuie actuellement sur les recommandations de l'Ontario pour fixer des seuils de concentrations en éléments nutritifs dans les cours d'eau recevant des effluents. De plus, la province fait la promotion de pratiques de gestion optimales pour les utilisations des terres. Des pratiques optimales propres à certains sites ont été élaborées, notamment en ce qui concerne la création de zones tampons permettant de réduire la charge d'éléments nutritifs. Par exemple, alors que le ministère de l'Environnement est en droit de spécifier quelles pratiques sont autorisées dans un rayon donné autour des sources d'eau potable, en dehors de cette zone, il encourage simplement l'adoption de pratiques agricoles optimisant la protection des bassins hydrographiques. Des groupes voués à la protection des bassins ont également lancé une série d'activités et de projets afin de mieux sensibiliser la population aux problèmes posés par les excès d'éléments nutritifs. La campagne de remise en état de la zone riveraine entreprise par le groupe du Projet d'aménagement du bassin hydrographique du ruisseau Trout et les améliorations du système septique du Projet de développement durable de la rivière Buctouche constituent deux exemples de telles initiatives.

Par ailleurs, le gouvernement du Nouveau-Brunswick a publié les *Lignes directrices pour l'utilisation du fumier* (Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement rural du Nouveau-Brunswick 1997) qui présentent des orientations pour l'implantation et l'exploitation d'installations d'élevage, notamment en ce qui concerne l'application de fumier sur les terres agricoles.

Terre-Neuve

À Terre-Neuve, la protection de la qualité de l'eau, des habitats et de l'environnement contre les éléments nutritifs et d'autres agents tombe sous le coup de la *Waste Material Disposals Act* de 1990, de la *Environment Act* de 1995 et du *Environmental Control Water and Sewage Regulation* de 1996. De plus, la province élabore actuellement des recommandations pour l'élevage du bétail et de la volaille (*Farm Practice Guidelines for Livestock and Poultry*). Ces dernières traiteront spécifiquement des éléments nutritifs, des engrais et de l'eutrophisation. Par ailleurs, certains services (les Agricultural Extension Services et les Specialists on Crops, Soil & Agricultural Engineering Services) fournissent aux agriculteurs des informations techniques sur les éléments nutritifs et les applications d'engrais afin de promouvoir l'adoption de pratiques optimales. Cette initiative a pour but de prévenir l'eutrophisation des ressources en eau entraînée par les écoulements souterrains et le ruissellement de surface sur les terres agricoles.

Territoires du Nord-Ouest

Même si la charge en éléments nutritifs anthropiques ne constitue pas un problème dans une bonne partie du Nord, les rejets d'effluents municipaux qu'engendrent la croissance et l'urbanisation de la population risquent d'avoir un effet sur la santé humaine et la qualité de l'environnement. L'Office des eaux des Territoires du Nord-Ouest a pour politique de recourir aux meilleurs moyens pratiques de traitement des effluents municipaux avant qu'ils soient rejetés dans les cours d'eau. Cette politique a pour but de préserver la qualité des eaux du Nord et, selon l'Office, d'éviter les problèmes que l'on a laissés s'amplifier dans le sud du Canada, où, dans bien des cas, les restrictions imposées dans les

premiers temps de la croissance des agglomérations n'étaient pas suffisamment strictes.

En ce qui concerne les éléments nutritifs, les *Guidelines for the Discharge of Treated Municipal Wastewater in the Northwest Territories* de 1992 et les *Guidelines for Industrial Waste Discharge in the Northwest Territories* de 1998 recommandent des limites pour le phosphore. Toutefois, elles ne s'appliquent que dans certaines conditions et constituent rarement une condition préalable à l'obtention d'un permis. La détermination du genre d'installations de traitement des eaux usées qui est le plus pratique dans les communautés du Nord a été un facteur important dans l'élaboration de ces recommandations. Les inquiétudes suscitées par les concentrations en éléments nutritifs sont traitées dans le cadre des *Receiving Water Quality Objectives*, qui recommandent de maintenir, en dehors de la zone de mélange initial, les niveaux à des seuils qui permettent d'éviter les problèmes.

Nouvelle-Écosse

En Nouvelle-Écosse, la gestion et la protection des ressources aquatiques s'effectuent par l'intermédiaire de textes législatifs comme la *Environment Act* de 1995, les *Activities Designation Regulations* de 1995, les *Water and Wastewater Facility Regulations* de 1995 et les *On Site Sewage Disposal Regulations* de 1997. Ces textes ne traitent pas directement des éléments nutritifs, mais ils donnent les moyens d'imposer des exigences pour des sites particuliers. Des restrictions sont placées sur l'aménagement de sites afin de réduire le plus possible l'incidence sur la qualité de l'eau de diverses activités pouvant être à l'origine du rejet d'éléments nutritifs. Des modèles prédictifs et des évaluations de la capacité d'assimilation ont été utilisés pour fixer les limites.

Des directives opérationnelles ont été formulées pour différentes formes d'utilisation des terres (comme la foresterie et l'agriculture); ces directives incitent à adopter des pratiques de gestion optimales et à réduire les impacts causés à partir des sources diffuses. Des lignes de conduite pour la gestion des eaux usées qui ont été élaborées en 1992 imposent la réalisation d'études sur les eaux pour les principales installations de traitement, ce qui peut nécessiter la modélisation du phosphore total et la détermination de limites pour celui-ci. Des documents éducatifs ont également été préparés afin de renseigner la population sur les effets potentiels des rejets d'éléments nutritifs à partir des habitations et de promouvoir la prise de mesures préventives volontaires et une saine gestion des ressources aquatiques.

La préparation de plans de gestion des bassins hydrographiques fait l'objet d'une promotion en ce qui concerne les ressources publiques en eau potable et dans les bassins hydrographiques désignés dans le cadre du Programme des rivières du patrimoine canadien. Dans les deux cas, le problème posé par différents contaminants, dont les éléments nutritifs, serait traité.

Des politiques adoptées récemment interdisent l'implantation d'installations aquacoles commerciales dans les étangs et les lacs d'eau douce. Les installations aquacoles terrestres sont assujetties à des restrictions qui limitent les émissions d'éléments nutritifs.

Le ministère provincial de l'Environnement soutient plusieurs programmes de contrôle de la qualité de l'eau à des endroits précis, des programmes qui ont pour but de répondre aux préoccupations exprimées localement en ce qui concerne les éléments nutritifs. Ils comprennent notamment le Metro Areas Lakes Program, qui sert à assurer la surveillance de la charge d'éléments nutritifs et de la biomasse phytoplanctonique dans les zones protégées; des programmes communautaires locaux

permettant de surveiller la charge d'éléments nutritifs et d'autres paramètres dans certains plans d'eau et un programme municipal de surveillance bénévole des lacs qui contribue à la protection des lacs contre les effets et l'extension des quartiers résidentiels.

Pour le secteur agricole, il existe des recommandations d'exploitation (voir par exemple Brenton et Mellish 1996; Robinson et Gordon 1996) en plus d'une initiative écologique récente, la Green Farm Initiative. Cette dernière vise à faire adopter des pratiques de gestion optimales dans le but de corriger et de prévenir les effets néfastes sur les ressources aquatiques. Pour l'industrie, le ministère de l'Environnement a introduit un programme de prévention de la pollution qui régit les émissions de substances.

Ontario

Les *Water Management: Policies, Guideline and Provincial Water Quality Objectives* (MEEQ 1994) orientent la gestion des eaux de surface et souterraines de l'Ontario. Ces documents permettent de déterminer les limites d'utilisation qui serviront à protéger les ressources en eau de la province. Les moyens par lesquels ces limites sont définies sont choisis localement en fonction des conditions existantes et compte tenu d'autres stratégies de gestion de la pollution.

Les objectifs provinciaux de qualité de l'eau s'appuient sur des critères de qualité ambiante fixés de manière à préserver la qualité des eaux de surface de l'Ontario (tableau 6.3). Ces critères visent les eaux de surface, mais ils peuvent aussi être appliqués aux eaux souterraines là où elles se déchargent dans des eaux de surface. Même si les critères couvrent la quasi-totalité des eaux de la province, des objectifs provisoires de qualité ont été formulés en réponse à des préoccupations particulières. Par exemple, l'accroissement de l'usage récréatif des lacs entraîne fréquemment des proliférations de phytoplancton ainsi que d'autres effets indésirables sur les plans esthétique et biologique. Un faible débit et des apports agricoles peuvent également être à l'origine de fortes concentrations de phosphore dans les bassins hydrographiques. Les objectifs provisoires sont établis en prenant le phosphore total comme référence générale devant être utilisée en conjonction avec des études menées aux endroits visés. Ces objectifs provisoires ont été élaborés afin de prévenir la détérioration des qualités esthétiques, d'éliminer la croissance excessive de végétaux dans les cours d'eau, d'éviter la nuisance que constituent les concentrations d'algues dans les lacs et de protéger la diversité des conditions trophiques tout en laissant la porte ouverte au développement. Par conséquent, l'Ontario vise actuellement, pour les lacs du bouclier précambrien, un objectif provisoire de concentrations en phosphore dans le cadre duquel les valeurs de brassage convectif de printemps peuvent dépasser de 50% les niveaux antérieurs au développement. Un rapport d'étude intitulé *Rationale for a Revised Phosphorus Criterion For Precambrian Shield Lakes in Ontario* publié par le ministère de l'Environnement de l'Ontario en janvier 1998 indique que les nouveaux objectifs de concentrations en phosphore se justifient par la nécessité de prévenir l'évolution indésirable de l'écosystème aquatique causée par une intensification de la croissance des algues.

Du point de vue de l'évaluation, les concentrations en phosphore des eaux réceptrices sont mesurées par l'intermédiaire du Réseau de surveillance de la qualité de l'eau de la province. Les données recueillies sont utilisées au palier régional pour préparer des évaluations des eaux réceptrices et émettre des certificats d'approbation. Ces derniers sont des instruments juridiques grâce auxquels il est possible de limiter les concentrations ou les charges en phosphore. Ce sont les inquiétudes manifestées dans les années 1960 au sujet de l'eutrophisation des Grands Lacs, ainsi que les

obligations contractées en vertu de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs conclu par le Canada et les États-Unis (à la suite de l'Accord Canada-Ontario de 1971) qui ont conduit à la mise en œuvre de ces mesures.

L'Ontario a également mis en place un nombre considérable d'initiatives volontaires. Au sein du ministère de l'Environnement, l'une des plus notables est celle qui concerne la gestion du phosphore total. Une fois instaurée officiellement, cette initiative régira l'intégralité des rejets de phosphore. Par exemple, si l'auteur d'un rejet souhaite accroître sa charge en phosphore, il faudra normalement qu'il obtienne une dérogation lorsque l'objectif provincial de qualité de l'eau est dépassé. Il est possible d'obtenir une telle dérogation en contrebalançant les effets à l'intérieur du bassin hydrographique touché, c'est-à-dire en réduisant les charges provenant de sources diffuses comme l'agriculture. Certaines administrations municipales demandent des compensations dans une proportion d'au moins deux pour un.

Différentes initiatives ont également été prises dans le secteur agricole par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales (MAARO) et des organismes comme la Ontario Farm Environmental Coalition, AGCare et l'Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario. Le gouvernement ontarien fournit par ailleurs des informations sur les pratiques et systèmes de stockage, de manutention et d'évacuation des déchets d'élevage (y compris le fumier) dans la *Ontario Nutrient Management Strategy* (Ontario Farm Environmental Coalition 1998). L'Ontario publie des recommandations sur les grandes cultures qui fournissent aux agriculteurs des informations techniques sur les applications d'éléments nutritifs et d'engrais afin de promouvoir l'adoption de saines pratiques (par exemple, MAAAO 1994). L'Ontario Farm Environmental Coalition (1998) prépare actuellement une politique de gestion des éléments nutritifs agricoles et encourage le MAAAO à intégrer celle-ci, ainsi que les méthodes qui s'y rapportent, dans le projet de loi 146 sur la protection de l'agriculture et de la production alimentaire.

Île-du-Prince-Édouard

Des études effectuées à l'Île-du-Prince-Édouard ont permis de constater des problèmes d'eutrophisation, et notamment une production végétale excessive dans les parties supérieures de plusieurs estuaires, qui sont dans une large mesure causés par les activités de gestion des terres. En 1997, une table ronde sur les ressources et l'utilisation durable des terres a étudié les effets sur les ressources en eau de différentes formes d'utilisation des terres dans cette province et a recommandé d'apporter un certain nombre de changements aux utilisations actuelles. À la suite de ces recommandations, l'Île-du-Prince-Édouard prépare actuellement une loi grâce à laquelle des zones tampons protégeront tous les cours d'eau situés dans des régions d'élevage et de culture, notamment de production de pommes de terre.

Les données réunies au sujet des problèmes de qualité de l'eau qui affectent l'Île-du-Prince-Édouard (élévation des niveaux de nitrate dans les eaux de surface) et la préparation du projet de loi portant création de zones tampons ont contribué à sensibiliser la population et à donner naissance à des initiatives volontaires. Les milieux agricoles s'efforcent d'améliorer la gestion des terres dans le cadre de telles initiatives. Des études spéciales sont fréquemment faites pour évaluer l'incidence des rejets d'éléments nutritifs. De plus, l'Île-du-Prince-Édouard a préparé des lignes directrices (*Guidelines for Manure Management for Prince Edward Island*) qui recommandent l'adoption de certaines pratiques de gestion du fumier en plus de fournir des orientations au sujet de l'implantation et de l'exploitation des

nouvelles installations de confinement du bétail, de l'expansion d'installations existantes et des modifications de l'utilisation des terres dans les zones rurales (PEI Agriculture 2000).

Québec

Le Québec a produit des recommandations sur les éléments nutritifs afin de protéger la faune et la flore aquatiques ainsi que la qualité de l'eau, à des fins esthétiques et par rapport aux usages récréatifs (*Critères de qualité de l'eau de surface au Québec* 1998). Ces critères servent également de base à l'élaboration, pour les eaux réceptrices, d'objectifs qui s'appuient sur les techniques habituelles de décontamination. Adaptés des objectifs de l'Ontario, les critères de qualité du Québec pour le phosphore total ont pour but d'éviter la détérioration de la qualité esthétique des plans d'eau, d'empêcher une croissance excessive des végétaux dans les cours d'eau, de prévenir la concentration d'algues dans les lacs et de protéger la diversité des conditions trophiques sans empêcher pour autant le développement (tableau 6.3).

Le Québec ayant récemment modifié ses critères pour le phosphore total dans les lacs, les nouvelles lignes directrices autorisent une élévation des valeurs dans les lacs, durant la période où ils sont libres de glace, de 50% de plus que les niveaux de fond naturels (MEFQ 1998a). Comme c'est le cas pour les critères provinciaux de l'Ontario, ce nouvel objectif de teneur en phosphore se justifie par la volonté d'empêcher que des changements indésirables affectent l'écosystème aquatique à cause d'une intensification de la croissance des algues. Pour protéger les habitats des espèces sensibles (c'est-à-dire le touladi), les critères doivent être validés par la méthode d'établissement de la capacité de l'écosystème lacustre, qui est basée sur les concentrations hypolimniques en oxygène. Des critères de qualité des eaux de surface ont également été fixés pour l'ammoniac et les nitrites totaux; ils sont fondés sur ceux qui sont utilisés en Colombie-Britannique, en Ontario et aux États-Unis (tableau 6.3).

Les problèmes environnementaux causés par les rejets dans l'eau de substances toxiques par les villes, les industries ou l'agriculture ont été abordés à la fin des années 1970 dans le cadre du Programme d'assainissement des eaux du Québec. Celui-ci réglementait de manière générale les sources ponctuelles et ne permettait donc pas de bien réguler des sources d'éléments nutritifs comme le ruissellement agricole. Comme certains cours d'eau recevaient trop d'éléments nutritifs (surtout du phosphore et, en certaines saisons, de l'ammoniac) dans le cadre d'activités agricoles intensives, une réglementation a été élaborée en 1997 afin de réduire la pollution due aux activités agricoles (*Réglementation sur la réduction de la pollution d'origine agricole*, MEFQ 1998b). Cette réglementation fournit aux agriculteurs des plans techniques d'application d'éléments nutritifs et d'engrais afin de promouvoir l'utilisation de saines pratiques. Elle a également pour but d'empêcher l'eutrophisation des ressources en eau causée par l'écoulement souterrain et le ruissellement de surface dans les zones agricoles. Il existe aussi des directives pour le stockage du fumier qui visent à protéger les eaux souterraines et les cours d'eau. De plus, une loi prévoyant la création de zones tampons protège indirectement les eaux de surface contre les rejets d'éléments nutritifs. Cette loi est unique dans la mesure où, à l'inverse des autres plans provinciaux de gestion du fumier, elle comprend des lignes directrices pour l'application du fumier qui sont fondées sur les besoins en phosphore des sols et des cultures plutôt que sur les besoins en azote.

Saskatchewan

Ce sont les inquiétudes exprimées au sujet de la croissance excessive d'algues et de plantes

aquatiques dans le bassin de la rivière Qu'Appelle qui ont débouché sur la réalisation de l'une des premières évaluations de l'eutrophisation en Saskatchewan. En 1970, les gouvernements du Canada, de la Saskatchewan et du Manitoba ont conclu un accord prévoyant l'élaboration d'un cadre exhaustif d'aménagement et de gestion des ressources en eau du bassin et de ses ressources terrestres. Afin de donner suite aux recommandations formulées en vertu de cette entente, les gouvernements du Canada et de la Saskatchewan ont conclu en 1975 une entente de dix ans visant à protéger et à améliorer l'environnement de la vallée de la rivière Qu'Appelle ainsi que ses ressources et son patrimoine culturel et à promouvoir la croissance économique de la région grâce au tourisme et aux activités récréatives. Dans le cadre de cette entente, Regina a modernisé en 1976 ses installations de traitement des eaux usées pour qu'un traitement tertiaire soit effectué, Moose Jaw a détourné ses propres eaux usées vers les zones agricoles, où elles sont injectées dans des systèmes d'irrigation par aspersion, et l'on a procédé à l'évaluation des exploitations d'élevage du bassin avant de les moderniser ou de les déplacer, au besoin.

Les objectifs pour la qualité des eaux de surface énoncés en 1995 par la Saskatchewan facilitent la détermination des limites de rejets d'éléments nutritifs à partir de sources ponctuelles. D'autres textes, notamment des règlements comme les *Water Pollution Control et Waterworks Regulations* (1989), ne traitent pas directement des éléments nutritifs, mais offrent néanmoins les moyens législatifs d'imposer des exigences précises pour certains sites. L'eutrophisation des cours d'eau de la région a également débouché sur une initiative de protection des rives, la *Riparian Habitat Initiative*. La Saskatchewan a par ailleurs produit un manuel qui décrit des méthodes appropriées de manutention, d'utilisation et d'évacuation du fumier (SAF 1997).

Actuellement, un service du ministère de la gestion de l'Environnement et des Ressources de la province (Ecosystem Management Special Projects Unit) commence à établir les paramètres de surveillance écologique qui permettront de corriger les différents problèmes de qualité de l'eau. Les concentrations en éléments nutritifs constituent pour l'instant l'un des indicateurs proposés, mais aucun critère n'a encore été fixé. Le ministère a l'intention d'examiner les effets sur l'écosystème et, par conséquent, d'étudier les conséquences des apports d'éléments nutritifs non seulement sur la production primaire, mais aussi sur les autres éléments du réseau trophique aquatique.

Yukon

Habituellement, les milieux aquatiques et terrestres du Yukon ne présentent que de faibles concentrations en éléments nutritifs d'origine anthropique puisque la population est restreinte et que les ressources en eau sont abondantes. Les eaux usées de la plupart des collectivités du Yukon font au moins l'objet d'un traitement secondaire, c'est-à-dire qu'elles sont retenues dans des lagunes avant d'être épandues sur des terres ou dans des zones humides. Les eaux usées d'origine domestique de Dawson et de Carmacks ne subissent toutefois qu'un traitement primaire et sont directement évacuées dans le fleuve Yukon, mais l'incidence de ces rejets ne peut être détectée, principalement parce que les eaux sont froides et ont un débit élevé. Une grande installation d'aquaculture en eau douce occasionne cependant l'eutrophisation d'un cours d'eau, ce qui montre qu'il faut restreindre davantage les rejets d'éléments nutritifs pour protéger les autres formes d'utilisation de l'eau.

6.2. Règlements, recommandations et pratiques de gestion optimales en vigueur dans d'autres pays

Les éléments nutritifs font l'objet d'une gestion ou de préoccupations dans bien des pays du monde. Aux États-Unis, on estime que 50% des zones lacustres et 60% des parties rectilignes des cours d'eau sont impropres à leur usage désigné (par exemple, prélèvements d'eau potable, d'eau d'irrigation et d'eau pour l'industrie, pêche ou activités récréatives) parce qu'elles sont eutrophes (USEPA 1996). En Angleterre, on a constaté que 78 plans d'eau stagnante sur 102 étaient eutrophes ou hypereutrophes du point de vue de la concentration en phosphore total (Carvalho et Moss 1995), 62 rivières et canaux ont été désignés comme eutrophes sur 2 540 kilomètres (UK Environment Agency 1998). Une étude préliminaire de l'eutrophisation en Europe donne à penser que le problème est très répandu et qu'il est particulièrement grave en Belgique, au Danemark, en Allemagne, en Italie et aux Pays-Bas alors qu'il n'est que d'une intensité moyenne en Grèce, en Irlande, au Luxembourg et en Espagne (Chiaundani et Premazzi 1988). Puisque des inquiétudes continuent d'être exprimées au sujet de la détérioration généralisée de la qualité de l'environnement qu'entraînent les apports en éléments nutritifs, des efforts considérables de gestion des rejets dans l'environnement ont été déployés.

Cette section met en lumière certaines des mesures que prennent actuellement d'autres pays, sur le plan de la réglementation, des recommandations, des objectifs et des pratiques de gestion optimales, pour limiter les pertes d'éléments nutritifs et leurs effets environnementaux. Il existe essentiellement deux manières complémentaires d'aborder les problèmes posés par la pollution de l'eau:

- l'établissement d'objectifs de qualité ambiante qui définissent des critères minimums de qualité de l'eau, de l'air et des sols dans le but d'empêcher que des effets néfastes s'exercent sur les organismes aquatiques, la santé humaine, le bétail, etc.;
- le contrôle des sources ayant pour but de réduire le plus possible les quantités de polluants pouvant être rejetées dans l'environnement à partir d'une source donnée.

Les paragraphes qui suivent décrivent certaines des approches qui ont été utilisées ailleurs pour fixer des objectifs de qualité ambiante ou pour réduire les pertes d'éléments nutritifs à partir de sources ponctuelles et diffuses.

Établissement d'objectifs de qualité ambiante par rapport aux éléments nutritifs

Plusieurs pays (comme les États-Unis, l'Australie et la Nouvelle-Zélande) élaborent actuellement des moyens d'établir des critères chiffrés fondés scientifiquement concernant les apports d'éléments nutritifs et la croissance d'algues dans leurs écozones. Une approche fondée sur l'imposition directe de critères de concentrations en éléments nutritifs ne convient pas parce que la qualité de l'eau présente des différences intrinsèques d'une région à l'autre.

Aux États-Unis, la Environment Protection Agency a annoncé, en juin 1998, qu'elle va demander à tous les États d'élaborer et d'adopter des critères chiffrés de concentrations en éléments nutritifs et de croissance des algues pour toutes les eaux (USEPA 1998a). Des cadres d'établissement de critères scientifiques de concentrations en éléments nutritifs et de croissance des algues ont été ébauchés pour les cours d'eau, les lacs, les milieux humides et les estuaires et sont en cours de révision. Ces ébauches recommandent une approche pour l'établissement des critères. Par exemple, dans le document relatif aux cours d'eau, il est indiqué que l'élaboration des critères se baserait sur l'analyse des données sur les éléments nutritifs et les algues à des sites de référence et des sites touchés dans

le but d'établir des seuils statistiques prudents pour les sites où l'incidence est minime ou faible ainsi que des relations entre les concentrations en éléments nutritifs et en algues.

L'Australie et la Nouvelle-Zélande sont également en train de réviser les recommandations pour la qualité des eaux douces et marines publiées en 1992 par le Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC). Ces nouvelles recommandations ont principalement pour but de fournir un guide faisant autorité sur l'établissement d'objectifs de qualité de l'eau qui permettront de préserver les valeurs environnementales actuelles, et vraisemblablement futures, des ressources en eau naturelles et semi-naturelles des deux pays. De manière similaire aux ébauches de l'USEPA, l'ébauche ANZECC propose, pour l'établissement des lignes directrices à suivre concernant les éléments nutritifs, une approche qui tient compte de la nécessité d'adapter celles-ci à des types d'écosystème spécifiques (par exemple les cours d'eau des basses terres et des hautes terres, les lacs et réservoirs, les milieux humides, les estuaires et les eaux littorales et marines), pour des lieux ou des régions spécifiques, et de mettre les concentrations en éléments nutritifs en corrélation avec le risque d'effets préjudiciables.

Dans certains pays (par exemple au sein de l'Union européenne), l'élaboration de lignes directrices concernant les éléments nutritifs est située dans le contexte de plans de gestion des bassins hydrographiques. Un plan de gestion de bassin hydrographique énonce une vision commune en fixant des objectifs de qualité de l'eau liés à l'utilisation et en indiquant les mesures à prendre pour atteindre ces objectifs. Dans le passé, les efforts déployés pour améliorer la qualité de l'eau ont été généralement orientés vers la gestion d'une source ou d'un secteur en particulier. Dans bien des cas, cette approche a été couronnée de succès parce que, avant que le développement agricole, industriel et urbain devienne intensif, et avant que des progrès soient réalisés dans les techniques de traitement des eaux usées, il était souvent possible de retracer la pollution jusqu'à une source donnée. Maintenant, toutefois, à cause des progrès réalisés dans les sciences et la technologie de l'environnement, il est rare qu'une source donnée détermine l'état d'un plan d'eau du point de vue de sa concentration en éléments nutritifs. Il faut dorénavant s'occuper des effets cumulatifs de nombreuses sources distinctes de charges en éléments nutritifs (dont aucune ne peut être une source majeure de pollution), et cela ne peut être fait que dans le cadre de plans de gestion des bassins hydrographiques.

Un plan de gestion de bassin hydrographique suppose:

- l'évaluation de l'incidence des activités humaines sur les eaux de surface et les eaux souterraines dans chaque bassin, cette évaluation devant tenir compte de la pollution issue de sources ponctuelles, de la pollution provenant de sources diffuses, des ouvrages de captage d'eau et des autres activités humaines qui ont une incidence sur la qualité de l'eau;
- l'établissement d'objectifs écologiques de qualité et de quantité basés sur une évaluation des besoins en eau et des effets des activités humaines sur les plans d'eau;
- l'étude des différents moyens de gestion permettant d'atténuer la pollution;
- la mise en œuvre d'un programme de mesures qui permet d'atteindre les objectifs écologiques et fait intervenir les parties concernées, et notamment les sociétés d'approvisionnement en eau, les collectivités locales et les services gouvernementaux pertinents;
- l'établissement, la mesure de l'efficacité et le suivi de systèmes d'évaluation des progrès effectués vers l'atteinte des objectifs écologiques;
- l'examen périodique de l'efficacité du programme d'action.

L'élaboration de plans de gestion de bassins hydrographiques peut être limitée à un arrangement relativement officieux entre les parties concernées (par exemple les propriétaires des terres, les groupes de défense de l'environnement et l'administration publique locale) ou aller jusqu'à la promulgation officielle de règlements ou de directives. Si elle est adoptée, la directive-cadre pour l'eau (COM(97)49 final) de la Commission européenne imposera une gestion par bassin hydrographique; elle constitue un exemple de cette approche. Cette directive obligera à préparer pour tous les cours d'eau un plan de gestion du bassin hydrographique ayant pour but d'empêcher la détérioration de la qualité et la pollution des eaux de surface et souterraines, de dépolluer les eaux de surface et souterraines et d'assurer un équilibre entre le captage d'eau et la recharge des eaux souterraines (CE 1999b). Les mesures de dépollution engloberont tout ce qu'imposent les directives actuelles (notamment celles qui portent sur les rejets d'eaux usées urbaines et de nitrates d'origine agricole) et seront complétées par toutes les mesures supplémentaires qui s'avéreront nécessaires pour restreindre les sources de pollution, ponctuelle ou diffuse, dans le cadre de l'objectif énoncé.

Réduction des charges d'éléments nutritifs de sources ponctuelles

Dans le passé, les sources ponctuelles (effluents industriels et municipaux) constituaient les principales sources d'éléments nutritifs des écosystèmes aquatiques. Toutefois, comme il est facile de détecter et de réglementer de telles sources, les rejets d'éléments nutritifs ont baissé dans la plupart des pays industrialisés au cours des quatre dernières décennies. Malgré ces succès, la croissance démographique et l'augmentation de la demande de produits industriels ont fait que les apports provenant de sources ponctuelles continuent de contribuer substantiellement à la charge d'éléments nutritifs de nombreux écosystèmes. Il existe toutefois des solutions permettant de réduire davantage la charge imposée par les sources ponctuelles. Certaines de ces solutions sont décrites ci-après.

Traitement obligatoire de toutes les eaux usées municipales. Au sein de l'Union européenne comme aux États-Unis, le traitement de toutes les eaux usées municipales est ou sera bientôt obligatoire. Aux États-Unis, par exemple, la *Clean Water Act* impose aux villes un délai pour la mise en place de moyens de traitement secondaire des eaux usées. Ce délai, qui était à l'origine fixé pour le milieu de 1977, a par la suite été repoussé par le Congrès au milieu de 1988. Selon la USEPA, 87% des collectivités l'ont respecté et 80% de celles qui ne l'ont pas fait étaient de petites agglomérations (comptant moins de 10 000 habitants). Les villes qui n'ont pas respecté le délai de 1988 sont maintenant tombées sous le coup d'un arrêté judiciaire ou administratif qui leur fait obligation de respecter dès que possible les dispositions de la loi.

Une directive de la Commission des communautés européennes relative au traitement des eaux urbaines résiduaires stipule que toutes les agglomérations dont l'équivalent-habitant est supérieur à 2 000 (un équivalent-habitant correspondant à une demande biochimique en oxygène sur cinq jours supérieur à 60 g d'oxygène par jour) doivent être équipées de systèmes de collecte des eaux résiduaires et de traitement secondaire (c'est-à-dire biologique). Pour certaines eaux marines, un traitement primaire (c'est-à-dire mécanique) peut être suffisant s'il est possible d'établir que cela ne porte pas préjudice à la qualité de l'eau. Les délais fixés pour l'atteinte des objectifs dépendent de la taille de l'agglomération ainsi que de la nature des eaux réceptrices. Ils vont de 1998 (pour les collectivités ayant un équivalent-habitant supérieur à 10 000 dont les eaux résiduaires sont rejetées dans des zones sensibles) à 2005 (pour celles dont l'équivalent-habitant est inférieur à 10 000). Depuis 1998, tout rejet de boues d'épuration dans des plans d'eau est interdit. La directive stipule

également qu'après décembre 2000, les eaux usées provenant de la plupart des industries de fabrication d'aliments et de boissons devront respecter les conditions fixées pour les agglomérations ayant un équivalent-habitant de 4 000 ou plus (CE 1999a).

Retrait du phosphore des eaux usées par des moyens évolués. Le retrait du phosphore par des moyens évolués est une technique bien établie de traitement des eaux usées. Certaines administrations ont promulgué des directives stipulant que les installations municipales de traitement des eaux usées dont les rejets s'effectuent dans des eaux sensibles doivent adopter des moyens évolués de retrait du phosphore. Par exemple, la directive de la Commission des communautés européennes relative au traitement des eaux usées urbaines indique que les agglomérations rejetant des eaux usées dans ce qui est défini comme des zones sensibles (c'est-à-dire des plans d'eau eutrophes ou risquant de le devenir) doivent être munies d'installations permettant un traitement plus poussé que le traitement secondaire (CE 1999a).

Modernisation des égouts. La réparation et le remplacement des systèmes d'égout ont permis de réduire la charge en polluants dans de nombreuses villes, au Canada comme à l'étranger. Ils permettront en effet de réduire les infiltrations qui se produisent lorsqu'il pleut et les fuites. La transformation des systèmes d'égout unitaires en systèmes séparatifs ou le captage dans des installations/lagunes de confinement des eaux pluviales initiales, les plus toxiques, afin qu'elles fassent ultérieurement l'objet d'un traitement dans les installations municipales, empêche que des eaux d'égout non traitées contaminent les eaux de surface.

Réduction des pertes d'éléments nutritifs à partir des sources diffuses

Il est pratiquement impossible d'assurer une production agricole à grande échelle sans qu'une certaine quantité d'éléments nutritifs soit rejetée dans les eaux souterraines et de surface ainsi que dans l'atmosphère. Toutefois, l'incidence de l'agriculture sur la qualité de l'eau en est venue à susciter des inquiétudes dans bien des pays. La USEPA, par exemple, considère que les activités agricoles constituent la principale cause d'altération de la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs (USEPA 1994 a, b). Cette tendance n'est pas surprenante, puisque l'agriculture est l'un des plus grands utilisateurs des terres aux États-Unis (USEPA 1998b). L'élevage est au centre d'une bonne partie de ces préoccupations là où son intensification sur le plan géographique dans certaines régions suscite de grandes inquiétudes au sujet de la capacité des terres agricoles à assimiler les apports d'éléments nutritifs provenant des déjections animales sans que des pertes environnementales substantielles se produisent en termes d'érosion, de ruissellement, de lessivage et de vaporisation. Il existe toutefois aujourd'hui des solutions scientifiques qui permettent de réduire les pertes d'éléments nutritifs d'origine agricole; ces solutions sont décrites ci-après. La réduction des pertes d'éléments nutritifs débouche normalement sur des améliorations de la qualité de l'environnement.

Plans exhaustifs de gestion des éléments nutritifs à la ferme. La plupart des provinces du Canada ont mis en œuvre ou élaborent actuellement des stratégies de gestion (ou « comptabilisation des éléments nutritifs ») de la production, du stockage et de l'utilisation des éléments nutritifs agricoles à la ferme. Il s'agit là d'un moyen très efficace d'améliorer la gestion des éléments nutritifs par les agriculteurs, le but ultime étant de réduire la surfertilisation. D'autres administrations (notamment plusieurs États américains) imposent également l'adoption de plans de gestion des éléments nutritifs, et notamment la présentation de plans de gestion du fumier par les dirigeants des grandes exploitations d'élevage

(normalement celles qui comptent plus de 300 à 1 000 têtes de bétail [plus de 136 000 à 454 000 kilogrammes (300 000 – 1 000 000 poids)], selon l'État) à l'autorité régionale compétente.

Plans régionaux de gestion des éléments nutritifs dans l'agriculture. Dans les régions d'élevage intensif où la superficie terrestre utilisable à des fins agricoles n'est pas suffisante pour qu'il soit économique et sécuritaire sur le plan environnemental d'épandre du fumier, les éleveurs et les agriculteurs peuvent collaborer de manière à ce que le fumier animal soit épandu sur des terres manquant d'éléments nutritifs. Il est possible d'arriver à ce résultat grâce à un réseau cohérent d'exploitants agricoles qui coordonne l'échange des surplus de fumier entre les éleveurs et les agriculteurs de manière à éviter une surconcentration des applications et à assurer la redistribution du fumier sur une plus vaste superficie. Un tel réseau centralisé a été mis en place aux Pays-Bas, où une commission du fumier a été créée pour faire en sorte que le fumier soit épandu sur des sols pauvres. Dans ce pays, le gouvernement cherche à équilibrer l'épandage de manière à ce que, d'ici une dizaine d'années environ, la quantité de phosphates et d'azote appliquée sous la forme de déjections animales et d'engrais chimiques équivaille approximativement à la quantité d'azote et de phosphates utilisée par les cultures.

Dans certains cas, pour limiter la surapplication de fumier, il peut être nécessaire de réorganiser l'élevage en plus petites exploitations, afin de rationaliser l'épandage sur le plan économique. Aux Pays-Bas, par exemple, le gouvernement insiste pour que les grandes exploitations agricoles garantissent que les fumiers sont épandues sur des superficies suffisantes pour que l'épandage soit sécuritaire. Si elles ne peuvent donner cette garantie, elles doivent réduire leur taille. En d'autres termes, les Pays-Bas s'efforcent d'adapter le secteur de l'élevage à la superficie des terres.

L'efficacité de la gestion des éléments nutritifs dans les exploitations agricoles passe également par l'utilisation d'autres moyens, notamment l'évaluation du lieu choisi pour un élevage intensif ou des cultures intensives (comme le maïs) et de la proportion de terres qui est laissée en jachère par rapport à celle soumise à la culture intensive. En Europe, par exemple, la répartition des terres arables a changé, surtout depuis 1993, année où la réforme de la Politique agricole commune est entrée en vigueur. Même si l'objectif premier de cette politique était de faire mettre des terres arables en jachère afin d'éviter les surplus de blé, elle a également eu pour effet de réduire la superficie sur laquelle des produits chimiques étaient épandus à des fins agricoles.

Recommandations pour l'application de fumier sur les sols. Les applications de fumier et d'engrais commerciaux devraient être effectuées en fonction de l'équilibre à réaliser entre les besoins des cultures en éléments nutritifs et les quantités fournies par les sols et les engrais. Ces recommandations sont habituellement basées sur des taux d'application d'azote parce que l'azote est normalement l'élément nutritif dont l'absence limite la croissance des végétaux. Toutefois, le fumier est plus riche en phosphore qu'en azote, de sorte que, pour obtenir le niveau d'azote nécessaire aux cultures, on enrichit à outrance le sol en phosphore. Même si la plupart des sols peuvent en fixer une grande quantité, le phosphore excédentaire finit par aboutir dans les eaux de surface, où il peut entraîner une eutrophisation. Certains pays où la gestion du fumier provenant de l'élevage intensif constitue depuis longtemps un problème ont adopté des lignes directrices pour la teneur en phosphore du fumier épandu (notamment les Pays-Bas et la Belgique).

Gestion des pertes d'éléments nutritifs à partir des installations d'aquaculture. L'aquaculture se pratique depuis longtemps dans des pays comme la Nouvelle-Zélande, le Japon, les États-Unis et la Norvège. Des règlements ou des codes de pratique y ont donc été adoptés afin de réduire les effets environnementaux, notamment ceux qui sont associés aux pertes d'éléments nutritifs. Ils impliquent:

- l'établissement de critères de choix du site ayant pour but de réduire l'incidence des pertes en éléments nutritifs provenant des cages et des rejets de déchets et de déterminer si un plan d'eau peut effectivement recevoir une installation aquacole;
- l'installation des cages en eau libre de façon à ce qu'elles soient placées à distance des rives et des eaux faisant l'objet d'une réglementation;
- l'adoption de critères de collecte et de traitement des eaux usées, surtout en ce qui concerne l'utilisation des cages en eau douce;
- l'utilisation de saines pratiques de gestion dans le cadre de l'exploitation générale du site, de l'évacuation des déchets et des ordures et des méthodes d'alimentation des poissons.

6.3. Nouvelles technologies de réduction des charges d'éléments nutritifs

Les sciences de l'environnement et les techniques modernes progressent à un rythme remarquable et donnent lieu à des innovations qui accroîtront l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs dans différents secteurs. On peut certainement s'attendre à ce que la qualité de l'environnement s'améliore à mesure que les pertes d'éléments nutritifs diminueront grâce à de nouvelles techniques aussi bien qu'à des techniques bien établies. Voici quelques exemples de nouvelles techniques ou de techniques émergentes.

Récupération et recyclage du phosphate des eaux usées. La chimie de la récupération et du recyclage du phosphate semble relativement simple. Même si les applications industrielles de ce procédé dans des installations municipales de traitement des eaux usées ne font que débuter, nombre d'installations expérimentales et de démonstration fonctionnent déjà. Cette technique semble largement en mesure de permettre de récupérer le phosphore sous forme de phosphates dans les installations municipales de traitement des eaux usées, de manière à ce qu'il puisse être recyclé par l'industrie des détergents phosphatés et dans le cadre d'autres usages industriels de niveau supérieur. De plus, le recyclage des phosphates extraits des eaux usées réduira les quantités de boues d'épuration et les cendres produites lorsque ces boues sont incinérées, en plus de restreindre les quantités de produits chimiques employées dans les installations d'épuration.

Assimilation accrue des éléments nutritifs par le bétail. Le bétail n'assimile que de 20 à 40% du phosphore et de l'azote contenus dans les aliments. Dans les végétaux, c'est l'acide phytique qui constitue la principale forme de phosphore. Les porcs et la volaille manquent de phytase (qui décompose l'acide phytique, tandis que l'organisme des vaches en contient). Des techniques toutes nouvelles permettent d'en ajouter, ainsi que d'autres suppléments, dans le régime alimentaire des animaux (ce progrès est toutefois tempéré par des effets secondaires sur la santé des bêtes) ou de mieux adapter le régime alimentaire de l'animal à ses besoins. Des procédés de génétique végétale permettant de réduire la teneur en acide phytique des végétaux sont également étudiés.

Amélioration de la formulation des aliments utilisés en aquaculture. De 20 à 30% seulement de l'azote et du phosphate ajoutés dans le cadre des activités aquacoles sont incorporés dans la biomasse ichtyque et récupérés lors de la récolte. Les 70 ou 80% restants sont perdus dans l'environnement

sous forme de déjections et de fragments d'aliments non consommés. Des améliorations de la qualité des aliments ont déjà permis de réduire le coefficient alimentaire (rapport entre le poids humide des aliments utilisés et le poids humide des poissons produits). La préparation de nouvelles formulations devrait continuer d'être concentrée sur l'élaboration d'aliments plus digestes et nutritivement plus équilibrés de manière à réduire les rejets de déchets alimentaires.

Traitement des déchets d'origine animale. Puisque les industries de l'élevage et de la volaille prennent de l'expansion et deviennent plus intensives, elles produisent des quantités substantielles de fumier qu'il faut recueillir, stocker et utiliser efficacement. Il existe un vaste éventail de systèmes de gestion intégrée du fumier grâce auxquels il est possible de recueillir, de transférer, de stocker, de traiter et d'utiliser efficacement une grande diversité de sources et de qualités d'éléments nutritifs contenus dans le fumier. Même si le traitement des déchets d'origine animale ne constitue pas une nouvelle technologie, il est peu répandu puisque les éleveurs et les producteurs de volaille n'ont guère été incités à mettre en œuvre de telles techniques et pratiques écologiques. Dans le secteur de l'élevage intensif, la possibilité de réduire le risque de contamination par le fumier des eaux de surface et souterraines grâce à un traitement des déchets d'origine animale devrait être évaluée.

Pratiques optimales de gestion des éléments nutritifs. La contribution de l'agriculture à la pollution de sources diffuses varie fortement puisqu'il s'agit d'une fonction complexe de l'utilisation des terres, des systèmes de culture, des types de sol, du climat, de la topographie, des caractéristiques hydrologiques et des pratiques agricoles de gestion des éléments nutritifs. Malgré cette complexité, des pratiques de gestion des éléments nutritifs basées sur la recherche qui permettent de réduire efficacement la pollution de sources diffuses ont été élaborées dans de nombreux pays, dont le Canada. De nouvelles pratiques de gestion optimales visant des cultures, des formes d'élevage ou des conditions géographiques déterminées sont continuellement mises au point. L'adoption plus généralisée par l'agriculture des pratiques optimales de gestion des éléments nutritifs récemment élaborées ou actuellement recommandées est essentielle si l'on veut améliorer substantiellement la qualité de l'environnement.

Bien que la question des pratiques de gestion optimales soit le plus souvent abordée dans le contexte des pratiques agricoles, il est également nécessaire de faire adopter de telles pratiques par d'autres secteurs concernés par la gestion des terres, par exemple dans le cas du défrichement effectué en vue d'activités pétrolières, gazières et minières, de la récolte de bois d'œuvre et de l'aménagement d'agglomérations. Même si l'élaboration de pratiques de gestion des éléments nutritifs dans d'autres secteurs que l'agriculture a moins retenu l'attention, de plus en plus de recherches sont effectuées sur les pratiques de gestion optimales qui permettent effectivement de réduire la pollution de sources diffuses propres à d'autres secteurs terrestres. Il est essentiel de poursuivre les recherches et de mettre en œuvre des pratiques optimales de gestion des éléments nutritifs dans les activités d'aménagement des terres si l'on veut améliorer substantiellement la qualité de l'environnement.

6.4. Conclusions

Au Canada, c'est d'abord à propos des systèmes aquatiques, et notamment des lacs Érié et Ontario, que le problème posé par une charge excessive d'éléments nutritifs a été constaté, à cause des désagréments évidents qu'entraîne l'eutrophisation: écume produite par les algues bleues, odeurs et goûts déplaisants, plages à l'aspect repoussant. Des études scientifiques ont déterminé que c'est aux

éléments nutritifs, et surtout au phosphore, qu'il faut attribuer cette pollution. Les gouvernements fédéraux et provinciaux ainsi que les administrations territoriales ont réagi en prenant toute une série de mesures qui vont de la promulgation de lois et de règlements à la publication d'objectifs et de recommandations en passant par la promotion de pratiques de gestion optimales (tableau 6.1). Au fil des années, ces mesures ont été affinées lorsque de nouvelles données étaient recueillies. Dans bien des administrations, on est passé d'une attitude consistant à réagir aux problèmes à une attitude plus dynamique et préventive. Cette évolution est le fruit d'une tendance croissante à considérer que la protection de l'environnement doit s'inscrire dans le cadre d'une approche écosystémique.

Nombre des méthodes employées au Canada pour réduire les charges d'éléments nutritifs et les effets environnementaux qui y sont associés sont également utilisées dans d'autres pays. L'imposition de limites par l'intermédiaire de permis, par exemple, est un outil bien établi et largement employé pour réglementer les rejets d'eaux usées par les installations d'épuration des effluents industriels et municipaux. Toutefois, par rapport au Canada, les pays où les peuplements humains sont plus anciens et où l'agriculture intensive se pratique depuis plus longtemps ont eu tendance à se montrer plus stricts pour la réduction des charges d'éléments nutritifs imposées à l'environnement. Plusieurs pays (comme les États-Unis, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et les pays de l'Union européenne) élaborent également des cadres de référence pour l'établissement de critères régionaux de rejet d'éléments nutritifs basés sur une assise scientifique solide.

De nouvelles techniques continuent de compléter les moyens déjà bien éprouvés de réduire l'impact des éléments nutritifs sur l'environnement. Elles vont de méthodes de limitation à la source des rejets d'éléments nutritifs à des pratiques permettant de réduire l'incidence de ces rejets sur l'environnement. Les politiques environnementales devraient donc continuer d'être axées sur l'intégration dans les solutions pratiques des moyens scientifiques les meilleurs et les plus évolués.

