

PAR COURRIEL

Québec, le 20 janvier 2020

Objet : Demande d'accès n° 2020-01-019 – Lettre de réponse

---

Monsieur,

La présente fait suite à votre demande d'accès, reçue le 8 janvier dernier, concernant le *Document de réflexion sur la ligne des hautes eaux* (février 1996). Vous trouverez, en pièce jointe, le document demandé.

Conformément à l'article 51 de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels (RLRQ, chapitre A-2.1), nous vous informons que vous pouvez demander la révision de cette décision auprès de la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez, en pièce jointe, une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Pour obtenir des renseignements supplémentaires, vous pouvez communiquer avec M<sup>me</sup> Marie-Claude Laflamme, analyste responsable de votre dossier, à l'adresse courriel [marie-claude.laflamme@environnement.gouv.qc.ca](mailto:marie-claude.laflamme@environnement.gouv.qc.ca), en mentionnant le numéro de votre dossier en objet.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La directrice,

*(Original signé)*

Julie Samuël

p. j. 2

## Révision de la numérotation des règlements

Veillez prendre note qu'un ou plusieurs numéros de règlements apparaissant dans ces pages ont été modifiés depuis la publication du présent document. En effet, à la suite de l'adoption de la Loi sur le Recueil des lois et des règlements du Québec (L.R.Q., c. R-2.2.0.0.2), le ministère de la Justice a entrepris, le 1<sup>er</sup> janvier 2010, une révision de la numérotation de certains règlements, dont ceux liés à la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2).

Pour avoir de plus amples renseignements au sujet de cette révision, visitez le [http://www.mddep.gouv.qc.ca/publications/lois\\_reglem.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/publications/lois_reglem.htm).



ENVIRONNEMENT  
ET FAUNE QUÉBEC

DIRECTION GÉNÉRALE DES POLITIQUES

---

*DOCUMENT DE RÉFLEXION*

*SUR LA*

*LIGNE DES HAUTES EAUX*

---

DIRECTION DES POLITIQUES DU SECTEUR MUNICIPAL  
SERVICE DE L'AMÉNAGEMENT ET DE LA PROTECTION DES RIVES ET DU LITTORAL

*Février 1996*

## PRÉSENTATION

La préparation de ce document a été coordonnée par la Direction des politiques du secteur municipal du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Sa réalisation a été assumée par le Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral.

## RECHERCHE, RÉDACTION ET COORDINATION

**Jean-Yves Goupil**

## COLLABORATEURS

Depuis les premières ébauches jusqu'au rapport final, monsieur **Serge Hamel**, chef du Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral, et monsieur **Benoît Gauthier**, de la Direction de la conservation et du patrimoine écologique, ont suivi de façon assidue l'évolution du présent rapport sur la ligne des hautes eaux. Leurs conseils précieux et leurs critiques pertinentes ont permis non seulement de maintenir le cap sur le sujet, mais aussi et surtout d'améliorer tant le contenu que la clarté du document.

Un rapport préliminaire a aussi été distribué, pour commentaires, à un certain nombre de personnes, tant du Ministère que de l'extérieur, susceptibles de porter un intérêt particulier au concept de la ligne des hautes eaux. Dans toute la mesure du possible, le rapport final tient compte des commentaires et suggestions que ces spécialistes nous ont fait parvenir; il y a lieu de les remercier pour cette contribution précieuse.

Gaston Arteau	Direction des affaires juridiques, ministère des Ressources naturelles
Jean-Paul Boucher	Direction du milieu hydrique
Line Couillard	Direction de la conservation et du patrimoine écologique
André Gagné	Direction des politiques du secteur municipal
Hélène Gilbert	Consultante en écologie végétale
Louise Gratton	Consultante en écologie
Ruth Lamontagne	Direction des évaluations environnementales des projets en milieu hydrique
Bernard Michaud	Direction des politiques du secteur municipal
Jean Morneau	Direction des politiques du secteur municipal
Nicole Perreault	Direction de la faune et des habitats
Guy Trencia	Direction régionale de Québec

## **TABLE DES MATIÈRES**

---

<b>INTRODUCTION: le mandat</b>	5
<b>LA LIGNE DES HAUTES EAUX: RÔLE ET IMPORTANCE</b>	7
<b>LES QUALITÉS DE LA LIGNE RECHERCHÉE</b>	9
- une base scientifique	9
- une valeur écologique à caractère universel	10
- une ligne applicable	10
<b>L'INVENTAIRE DES LIGNES DES HAUTES EAUX</b>	12
<b>ANALYSE DE LA BASE SCIENTIFIQUE</b>	14
<b>ANALYSE DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE À CARACTÈRE UNIVERSEL</b>	15
- La ligne naturelle des hautes eaux (Politique)	15
- La limite d'inondation de récurrence de 2 ans	17
- La limite des hautes eaux printanières moyennes	18
- La ligne des hautes eaux modifiées	19
- La limite géomorphologique	21
- Les limites foncières: la ligne des plus hautes marées du mois de mars et les lignes des basses et hautes eaux naturelles, sans débordement	22
- La moyenne du plus haut niveau de l'année, selon un cycle de 18,6 années	25
- Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans	26
- Résultat de l'analyse de la valeur écologique à caractère universel	28

	4
<b>ANALYSE DE L'APPLICABILITÉ DES LIGNES SÉLECTIONNÉES</b>	29
- La ligne naturelle des hautes eaux (Politique)	29
- une définition incomplète	29
- l'expertise nécessaire	30
- la pente du littoral et de la rive	32
- la période d'identification des espèces végétales	33
- la dégradation des milieux riverains	33
- La limite d'inondation de récurrence de 2 ans	34
- Résultat de l'analyse de l'applicabilité	36
<b>SOMMAIRE DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DIFFÉRENTES LIGNES DES HAUTES EAUX</b>	37
<b>PROPOSITION DE LA MEILLEURE LIGNE ENVIRONNEMENTALE</b>	39
<b>LES ANNEXES</b>	40
<b>ANNEXE A: Cas particuliers pour l'application de la ligne</b>	41
- l'ouvrage de retenue des eaux	41
- la limite arbustive	41
- le mur de soutènement	42
<b>ANNEXE B: Corrélation entre la ligne naturelle des hautes eaux et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans</b>	43
<b>ANNEXE C: Des définitions multiples</b>	46
<b>RÉFÉRENCES</b>	48

## **INTRODUCTION: le mandat**

---

Plusieurs règlements du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) se réfèrent à la ligne des hautes eaux ou à un niveau particulier de hautes eaux pour délimiter leur champs d'application. C'est aussi le cas des règlements municipaux qui doivent contenir les normes minimales prévues dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. En décembre 1993, le gouvernement du Québec mettait également en vigueur le deuxième alinéa de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement ayant pour effet, entre autres, d'assujettir à un certificat d'autorisation du MEF les travaux prévus dans un lac ou un cours d'eau. La mise en application de cet article de loi implique qu'il faut déterminer l'endroit où se situe la démarcation entre le milieu terrestre et le milieu hydrique.

On trouvera, ci-après, la liste des règlements ou articles de loi où le concept de délimitation de la ligne des hautes eaux intervient directement; ce sont:

### Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c.Q-2)

- Les articles 22 et 31.1;
- Le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.9);
- Le Règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale (Q-2, r.18).
- La Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (Décrets 1980-87, du 22 décembre 1987 et 1010-91, du 17 juillet 1991).

### Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q.,c.C-61.1)

- Le Règlement sur les habitats fauniques (C-61, r.0.1.5).

### Loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c.R-13)

- L'article 2;
- Le Règlement sur le domaine hydrique public (L.R.Q., c.r-13, r.2).

### Loi sur les forêts (L.R.Q., c.F-4.1)

- Le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public
- (F-4.1,r.1.001).

### Le Code civil du Québec

- L'article 919.

### Les règlements municipaux

- Réglementations municipales découlant de l'application des normes minimales prévues dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.

Une étude effectuée en 1993 et intitulée «Rapport du groupe de travail pour étudier et proposer des définitions aux termes utilisés dans la gestion du milieu riverain au Québec» a permis de réaliser un premier survol des difficultés d'application du concept de la ligne des hautes eaux. Par la suite, le 11 avril 1994, dans le cadre de la révision de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, le comité exécutif du ministère de l'Environnement et de la Faune demandait ce qui suit:

- inventorier les diverses définitions concernant le concept de «ligne des hautes eaux» mentionnées dans les différentes politiques et règlements du ministère;
- procéder à l'analyse des impacts environnementaux et administratifs liés à chacune;
- proposer, si possible, une seule définition de ce concept en excluant toute préoccupation d'ordre foncier.

Le 13 avril 1994, le sous-ministre adjoint aux Politiques confiait au Service de l'aménagement et de la protection des rives et du littoral le mandat d'élaborer un document de réflexion sur la ligne des hautes eaux répondant aux attentes du comité exécutif. Dans le cadre de ce mandat, il fut également jugé nécessaire d'octroyer un contrat d'expertise à madame Hélène Gilbert, consultante en écologie végétale, pour vérifier l'hypothèse d'une corrélation entre la limite d'inondation de récurrence de 2 ans et certains critères botaniques. La Direction de la conservation et du patrimoine écologique et la Direction du milieu hydrique ont été associées de près à ce travail.

## **LA LIGNE DES HAUTES EAUX: RÔLE ET IMPORTANCE**

---

Aucune espèce animale ne peut survivre et prospérer si elle ne dispose d'un habitat adéquat. Comme tous les êtres vivants, les poissons ont besoin d'un milieu de vie qui leur fournisse certains éléments essentiels: une eau de qualité, une nourriture suffisante, des abris adéquats ainsi que des sites où ils peuvent se reproduire et où les jeunes peuvent trouver les conditions propices à leur développement (MLCP, 1987).

En ce qui concerne la nourriture, certaines espèces de poissons sont exclusivement végétariennes, d'autres sont carnivores, plusieurs aussi sont omnivores, se nourrissant tantôt de matières végétales, tantôt d'espèces animales. D'autre part, pour la reproduction, les espèces d'eau chaude, qui frayent pour la plupart au printemps, exploitent plusieurs particularités des milieux inondés pour déposer leurs œufs. Ainsi, le Grand brochet répand ses œufs adhérents au hasard sur la végétation immergée, de préférence dans les champs à grandes herbes, tandis que la Perchaude pond ses œufs en larges rubans sur les branches des arbustes inondés.

Il existe donc une étroite relation entre les poissons et leur habitat. Un plan d'eau, en tout ou en partie, ne peut servir d'habitat que si toutes les exigences fondamentales des poissons peuvent y être comblées (MLCP, 1987). Les lacs et cours d'eau constituent par définition l'habitat du poisson mais, pour être viable, cet habitat doit nécessairement assurer aussi la présence d'une multitude d'autres formes de vie, tant animales que végétales. La partie qui s'étend vers l'intérieur du plan d'eau, depuis la limite de la rive jusqu'à l'endroit où la végétation disparaît, est considérée comme la zone la plus riche et la plus diversifiée. Cette zone héberge la plus grande partie des animaux qui vivent dans un lac ou un cours d'eau: des mammifères, des canards, des reptiles, des batraciens, des poissons et presque toutes les catégories d'invertébrés en plus des insectes, des vers, des larves et des mollusques (LeSauteur).

Le règne animal n'est pas le seul à avoir occupé l'espace des cours d'eau, le monde végétal s'y est installé aussi de manière spéciale (Lachat, 1991). La flore du littoral est très diversifiée: on trouve d'abord les arbres et arbustes des marécages, puis les plantes émergentes, ensuite les plantes caractérisées par leurs feuilles flottantes et, en eau plus profonde, les plantes submergées, parfois jusqu'à une profondeur de cinq ou six mètres. Les plantes sont essentielles à la vie des plans d'eau. Elles absorbent les substances dissoutes dans l'eau pour fabriquer de la matière organique qui sert de nourriture aux poissons. Elles protègent également la faune aquatique contre la lumière, la chaleur et les ennemis, tout en hébergeant une foule d'êtres vivants. Cette zone humide entretient un système écologique et si on perturbe l'équilibre de ce système, c'est la vie même des lacs et cours d'eau que l'on met en danger. Sans les plantes, les poissons et les herbivores seraient privés d'une bonne partie de leur nourriture.

En somme, chaque cours d'eau et chaque lac forme une biocénose qu'on définit comme l'ensemble des êtres (micro-organismes, plantes, animaux) vivant en commun dans un milieu donné. Pour

Dussart (1979), la vie est la caractéristique essentielle d'une biocénose; celle-ci et le milieu où elle existe forment un écosystème qui interagit étroitement avec tous les autres écosystèmes.

Or, la plupart des interventions en milieu hydrique ont lieu sur le littoral, près de la rive, c'est-à-dire dans la zone la plus riche et la plus productive du plan d'eau. C'est notamment pour protéger ces milieux particulièrement vulnérables qu'il existe aujourd'hui des réglementations visant à interdire, limiter ou encadrer les interventions humaines qui peuvent y être effectuées. Pour assurer cette protection, il est essentiel cependant de définir la limite de la zone protégée.

Pour certains, cette limite semble être en perpétuel mouvement: le niveau des lacs et cours d'eau varie constamment dans le temps en fonction du cycle de l'eau; le niveau de l'eau peut être très élevé au moment de fortes crues ou de grandes marées, puis devenir très bas en période d'étiage, en laissant à découvert une partie plus ou moins grande du littoral. L'expérience nous montre que la protection du littoral dans toute son étendue demeure la première ligne de défense pour l'équilibre écologique des lacs et cours d'eau et, selon la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, c'est en fixant la ligne des hautes eaux qu'on détermine l'étendue du littoral.

Cependant, pour véritablement protéger le milieu aquatique, la ligne des hautes eaux doit représenter la limite supérieure du plan d'eau, ce qui signifie qu'elle doit correspondre à des crues, c'est-à-dire à la montée des eaux d'un plan d'eau à la suite de précipitations atmosphériques abondantes ou de la fonte des neiges. Nous verrons au prochain chapitre quel niveau de crue devra être considéré pour assurer cette protection du milieu hydrique. D'autre part, pour prévenir les graves dommages causés à la nature, à la faune et à la propriété riveraine par les embâcles, les inondations et autres catastrophes, il est tout aussi essentiel de laisser aux cours d'eau tout l'espace nécessaire pour assurer l'écoulement des débits de crues ou, dans le cas des lacs et des plaines d'inondation, de permettre la rétention d'une partie de l'eau jusqu'à ce qu'elle puisse être évacuée naturellement. C'est en protégeant l'intégrité physique des lacs et cours d'eau en fonction des niveaux de crues qu'on peut arriver à maintenir leur régime hydrologique naturel.

En conséquence, la limite recherchée pour les fins de protection écologique et hydrologique doit nécessairement correspondre à des HAUTES EAUX véritables.

## LES QUALITÉS DE LA LIGNE RECHERCHÉE

---

Il existe plusieurs définitions ou manières de situer la ligne des hautes eaux au ministère de l'Environnement et de la Faune et, pour éviter la confusion, le besoin se fait sentir d'en arriver, si possible, à une définition unique. La ligne recherchée doit cependant remplir un certain nombre de conditions pour rencontrer les exigences particulières des réglementations et satisfaire les éventuels utilisateurs.

### *Une base scientifique*

Le concept de ligne des hautes eaux réfère avant toute chose à une situation de fait; il représente un phénomène naturel des plus importants, à savoir le niveau susceptible d'être atteint par les hautes eaux à une fréquence régulière, par exemple à chaque année. Chaque jour, en moyenne, plus de mille milliards de tonnes d'eau passent dans l'atmosphère terrestre par évaporation à la surface des mers et des terres où elles retournent sous forme de pluie ou de neige (Labeyrie, 1985); c'est le cycle de l'eau. L'eau liquide s'infiltré dans les couches superficielles du sol, puis ruisselle et retourne vers les ruisseaux, les lacs, les rivières, les fleuves et les mers. Des phénomènes comme la rétention naturelle de l'eau dans le bassin versant et les facteurs anthropiques peuvent influencer grandement sur le niveau d'un plan d'eau à un moment donné. Durant la saison froide, de fortes quantités d'eau sont accumulées sur le sol sous forme de neige; au printemps, l'intensité des pluies, l'épaisseur du couvert de neige et le temps qu'il met à fondre auront un effet déterminant sur le niveau des crues printanières. Pendant l'été, des pluies intenses et/ou prolongées peuvent entraîner des crues subites capables de causer des inondations importantes.

Cependant, l'inondation périodique d'un milieu, la fréquence et la durée des inondations finissent, au fil des ans, par laisser une empreinte physique et même biologique identifiable sur le terrain. Par exemple, les conditions d'inondation auront un impact direct sur les espèces végétales qui s'y trouvent; seules les espèces capables de s'adapter à ces conditions d'inondations récurrentes pourront survivre. D'autre part, selon Mailhot et al. (1985), en ayant recours à la géomorphologie, on peut aussi déceler l'empreinte des hautes eaux en se référant aux sédiments laissés par chaque variation du niveau de l'eau. On peut donc déterminer la localisation de la ligne des hautes eaux en recherchant les empreintes qu'elle laisse sur le terrain après une période de temps plus ou moins longue. Pour être valide, la recherche de ces empreintes doit cependant obéir à des règles précises; la méthode de localisation de la ligne des hautes eaux devra nécessairement avoir **une base scientifique**.

### *Une valeur écologique à caractère universel*

Les normes minimales prévues dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables sont différentes selon qu'on est situé en milieu terrestre ou en milieu hydrique. Dans le cas du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, c'est la limite des hautes eaux printanières moyennes qui détermine, pour le milieu hydrique, la limite d'assujettissement d'un projet à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. Pour le Règlement sur les habitats fauniques, la limite d'assujettissement correspondra plutôt à la limite d'inondation de récurrence de 2 ans. Ces réglementations, et d'autres encore, visent à protéger et sauvegarder des milieux d'une grande importance écologique.

En nous permettant de définir la limite supérieure de la zone protégée, la ligne des hautes eaux recherchée jouera elle-même un rôle écologique très important. Nous avons vu précédemment que pour offrir une pleine protection du milieu hydrique, la limite de la zone protégée doit correspondre à des HAUTES EAUX véritables. Or, l'étude des données hydrologiques nous indique que le niveau supérieur atteint par la crue ou par la marée est susceptible de varier d'une année à l'autre et l'écart entre le niveau le plus haut et le niveau le plus faible est parfois assez important.

La valeur écologique de la ligne des hautes eaux sera déterminée par sa capacité à bien démarquer le milieu hydrique du milieu terrestre afin d'assurer la protection des organismes aquatiques et riverains qui dépendent de la crue annuelle pour assurer leur reproduction et survivre. La limite recherchée devra être ni trop haute, ni trop basse. La ligne devra se situer plus haut que la crue la plus faible qui peut se produire durant une longue période d'années, c'est-à-dire celle qui a 100 % de chance d'être atteinte ou dépassée à chaque année. Cette crue minimale représente la limite inférieure des hautes eaux qui assurent la protection des organismes aquatiques. La ligne recherchée devra cependant exclure les événements de faible récurrence, c'est-à-dire qui ne surviennent qu'une fois sur un grand nombre d'années.

Idéalement, la valeur écologique attribuée à la ligne des hautes eaux recherchée devra aussi se vérifier dans tous les types de milieux. Par exemple, une ligne qui serait applicable uniquement en zones à marées, ou l'inverse, n'aurait pas le caractère d'universalité souhaitable pour éviter la multiplication des lignes. Par conséquent, la ligne recherchée devra avoir **une valeur écologique** et cette valeur devra aussi avoir un **caractère universel**, c'est-à-dire être applicable à tous les plans d'eau du Québec, où qu'ils soient.

### *Une ligne applicable*

Tous les projets ou activités assujettis à des normes réglementaires et légales n'ont pas nécessairement la même envergure, ni le même impact environnemental et, pour cette raison, ne nécessiteront pas la même précision dans la localisation de la ligne des hautes eaux. Une expertise poussée et coûteuse pourrait même être de nature à compromettre la réalisation d'un projet ou d'une activité. En outre, dans le cadre de l'application de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement et des réglementations municipales, la ligne des hautes eaux est

susceptible, dans bien des cas, de servir uniquement à établir la bande riveraine de protection dont la largeur est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux. En conséquence, la ligne des hautes eaux recherchée devrait être **applicable** à de multiples situations et à toutes sortes de projets, à grand ou à faible impact, sans pour autant nécessiter une expertise trop poussée lorsque la situation ne l'exige pas. Cependant, la facilité d'application pourrait aller à l'encontre de la précision scientifique requise.

En résumé, la ligne des hautes eaux recherchée devra comporter trois qualités jugées essentielles: la ligne devra avoir une base scientifique reconnue, une valeur écologique universelle et être applicable à toutes sortes de situations. Ces qualités sont attribuées à la ligne des hautes eaux recherchée afin de nous permettre de discriminer entre elles les différentes lignes recensées. On se gardera donc de donner une valeur absolue aux jugements qui seront portés sur chacune des lignes durant l'analyse. On évitera également de donner aux qualificatifs utilisés (scientifique, écologique, universelle et applicable) un sens qui irait au-delà de celui qui est défini dans le texte.

## L'INVENTAIRE DES LIGNES DES HAUTES EAUX

L'inventaire des lignes des hautes eaux a permis d'identifier huit lignes susceptibles d'être utilisées, à un moment ou l'autre, par le ministère de l'Environnement et de la Faune pour délimiter ou cartographier des niveaux particuliers de hautes eaux. Ces lignes sont:

- . la ligne naturelle des hautes eaux;
- . la limite d'inondation de récurrence de 2 ans;
- . la limite des hautes eaux printanières moyennes;
- . la ligne des hautes eaux modifiées;
- . les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans;
- . la ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement et la ligne des plus hautes marées du mois de mars (limites foncières).

Une revue de la littérature a aussi permis de recenser deux autres lignes qui pourraient également être utilisées pour délimiter le niveau des hautes eaux. La première a fait l'objet d'une recommandation du Conseil consultatif de l'environnement, en 1984, pour la protection du littoral estuarien alors que la deuxième a été proposée par un groupe de travail de l'Université de Sherbrooke. Ces lignes sont respectivement:

- . la moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années;
- . la limite géomorphologique.

Les dix lignes des hautes eaux inventoriées pour les fins du présent rapport sont présentées dans le tableau 1, de la page 13. Pour simplifier, les deux lignes foncières ont été regroupées ensemble, tout comme les deux limites d'inondation. En regard de ces lignes, on trouvera les définitions légales ou usuelles ainsi que les références législatives et réglementaires ou, le cas échéant, la provenance de la ligne. Les informations regroupées dans le tableau sont, pour la plupart, tirées du «Rapport du groupe de travail pour étudier et proposer des définitions aux termes utilisés dans la gestion du milieu riverain au Québec», daté d'août 1993. À des fins de synthèse, nous n'avons retenu que les informations qui apparaissaient nécessaires au présent travail de réflexion. Pour des informations supplémentaires, on se référera au rapport susmentionné.

À l'examen du tableau 1, on constate qu'il y a pratiquement autant de définitions et de références légales qu'il y a de lignes inventoriées. Dans les prochains chapitres, nous analyserons toutes les lignes à la lumière des critères de qualité qui ont été développés au chapitre précédent. Nous attribuerons à chaque ligne la note **+** lorsqu'elle satisfait au critère de qualité énoncé et une note **-** dans le cas contraire; une note négative aura pour effet d'éliminer la ligne sous examen.

Lignes des hautes eaux	Références législatives et réglementaires	Définition (légale ou usuelle)
La ligne naturelle des hautes eaux	Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Décrets 1980-87, du 22 décembre 1987 et 1010-91, du 17 juillet 1991. Les réglementations municipales adoptées, depuis 1987, en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., c.A-19.1).	La ligne se situe selon le cas: - à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres; - à l'endroit où la végétation arbustive s'arrête en direction du plan d'eau.
La limite d'inondation de récurrence de 2 ans	Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., chapitre C-61.1) Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., C-4.1).	Correspond à la limite de la crue qui, selon les probabilités, est susceptible de se produire une fois tous les 2 ans; l'événement a donc 1 chance sur 2 de survenir à chaque année. Dans les secteurs sans marées, cette ligne se rapproche fortement de la limite des hautes eaux printanières moyennes.
La limite des hautes eaux printanières moyennes	Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c.Q-2) Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.9).	Déterminée à partir de la moyenne arithmétique des plus hautes eaux observées (niveaux hydrologiques) au site visé par le projet pendant les 3 mois du printemps (21 mars au 21 juin).
La ligne des hautes eaux modifiées	Résulte de facteurs anthropiques; c'est la ligne que l'on retrouve après l'élévation du niveau d'eau suite à la construction d'un barrage, d'une digue, d'un seuil ou de tout autre ouvrage similaire dans un cours d'eau ou à la décharge d'un lac. Cette ligne peut aussi résulter d'une décision administrative.	La ligne des hautes eaux modifiées est le plus souvent associée selon le cas au: - niveau de retenue; - niveau d'exploitation ou d'opération; - niveau déterminé par décret.
La moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années	«Base d'une Politique de conservation pour le littoral du Québec». Conseil consultatif de l'environnement, février 1984.	Ligne correspondant à la limite supérieure du littoral naturel en se basant sur la moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années et/ou sur des indicateurs biologiques reconnus.
Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans	Convention Canada-Québec sur la cartographie et la protection des plaines d'inondation. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. En soit, ces limites n'ont pas de cadre légal, sauf si elles se retrouvent dans une réglementation municipale par le biais de mécanismes prévus dans la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q.,c.A-19.1).	Niveau de récurrence de 20 ans: limite de la crue qui, selon les probabilités, est susceptible de se produire une fois tous les 20 ans (5% de chance annuellement). Niveau de récurrence de 100 ans: limite de la crue qui, selon les probabilités, est susceptible de se produire une fois tous les 100 ans (1 chance sur 100 annuellement).
Les limites foncières: - la ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement - la ligne des plus hautes marées du mois de mars	Loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c.R-13, a.2) - Règlement sur le domaine hydrique public (L.R.Q.,c.r-13, r.2) - Règlement sur la prévention de la pollution des eaux par les établissements de production animale (Q-2, r.18) Les lois relatives à l'extension des frontières du Québec; La Convention de la Baie-James et du Nord Québécois. La jurisprudence.	Les lignes des basses et hautes eaux naturelles, sans débordement, ne sont pas définies comme telles dans les lois et règlements. L'interprétation qu'on leur donne provient surtout de la jurisprudence et de la littérature. Dans les textes de Jean Bouffard, celui-ci interprète la ligne des hautes eaux naturelles ou ordinaires comme étant le plus haut niveau sans débordement. Dans les zones à marées, la pratique veut qu'on utilise la ligne de la plus haute marée du mois de mars de chaque année d'où l'expression du «plus grand flot de mars».
La limite géomorphologique	MAILHOT, Pierre, Jean-Marie DUBOIS et Léo PROVENCHER, 1985. «Où s'arrête le rivage lacustre?» GEOS, vol. 14, no. 3, 6 p.	C'est l'empreinte des hautes eaux en se fondant sur les sédiments laissés par chaque variation du niveau de l'eau.

Tableau 1: Inventaire des différentes lignes des hautes eaux.

## ANALYSE DE LA BASE SCIENTIFIQUE

---

La ligne naturelle des hautes eaux telle que définie dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables est basée sur les connaissances acquises en botanique et, plus particulièrement, sur l'affinité des différentes espèces végétales avec l'élément aquatique.

La géomorphologie est l'étude de la forme et de l'évolution du relief terrestre. Selon Mailhot et al. (1985), elle peut nous permettre de localiser la ligne des hautes eaux en étudiant les phénomènes d'érosion et d'accumulation des sédiments laissés par chaque variation du niveau de l'eau.

Quant à la ligne des hautes eaux modifiées, elle est déterminée dès la conception du barrage ou de tout autre ouvrage de retenue et elle correspond à un niveau d'exploitation ou d'opération déterminé en fonction d'objectifs préétablis.

La limite des hautes eaux printanières moyennes, la limite de récurrence de 2 ans, la moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années, les limites de récurrence de 20 ans et de 100 ans et les limites foncières sont établies principalement à partir de données hydrologiques et hydrauliques. Selon le cas, les niveaux peuvent être calculés sur la base de la moyenne arithmétique ou par des études statistiques.

À leur façon, toutes les lignes inventoriées ont une base scientifique reconnue et en conséquence, nous attribuons à chacune la note **+**, ce qui signifie qu'elles rencontrent la première exigence définie au chapitre précédent. Même si nous ne pouvons discriminer les lignes inventoriées sur ce critère, l'exercice reste utile puisqu'il confirme qu'elles ont toutes une base scientifique véritable.

La ligne naturelle des hautes eaux (Politique)	<b>+</b>
La limite d'inondation de récurrence de 2 ans	<b>+</b>
La limite des hautes eaux printanières moyennes	<b>+</b>
La ligne des hautes eaux modifiées	<b>+</b>
La limite géomorphologique	<b>+</b>
Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans	<b>+</b>
La ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement et la ligne des plus hautes marées du mois de mars (limite foncière)	<b>+</b>
La moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années	<b>+</b>

Tableau 2: Résultat de l'analyse de la base scientifique des différentes lignes des hautes eaux.

## ANALYSE DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE À CARACTÈRE UNIVERSEL

Dans le cadre d'application des réglementations à des fins environnementales, il est nécessaire, pour protéger les écosystèmes aquatiques, que la ligne recherchée représente une limite écologique reconnue afin de bien démarquer le milieu hydrique du milieu terrestre. Par ailleurs, la valeur écologique de la ligne des hautes eaux doit se vérifier également dans tous les plans d'eau.

### *La ligne naturelle des hautes eaux (Politique)*

La ligne naturelle des hautes eaux est définie dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Elle se situe, selon le cas, soit à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres, soit à la limite des espèces arbustives. C'est donc la végétation qui est à la base de la ligne naturelle des hautes eaux et, pour cette raison, on la présente souvent comme une ligne botanique.

Selon Lachat (1991), la matière végétale étant vivante, elle est par définition sujette à des modifications aléatoires rapides, capable d'évolution et de croissance, et fortement influençable par son environnement. Ce n'est donc pas par hasard que les plantes s'installent à un endroit donné.

Les espèces végétales recherchent avant tout un habitat adapté à leurs besoins particuliers. Selon Pierre Dansereau (1956, dans Lacoursière et Grandtner, 1971), «le gradient-inondation (ou profondeur et durée du recouvrement du sol par l'eau) est le principal déterminant de la colonisation, par les plantes, des bords du lac Saint-Pierre et de la zonation assez nette qui en résulte». À la fin des années 60, Lacoursière et Grandtner (1971) ont entrepris de vérifier l'hypothèse que le gradient-inondation serait le principal déterminant de la colonisation de la zone intertidale du Saint-Laurent, à l'Île d'Orléans, comme Dansereau l'affirmait pour les abords du lac Saint-Pierre.

Le tableau 3 présente les groupements végétaux associés à différentes hauteurs de marées. L'altitude moyenne, en pieds, correspond à ces hauteurs de marées, tandis que la fréquence est le nombre de fois par saison où la marée atteint cette limite et la durée est la durée d'immersion totale en heures. À partir de ces résultats, Lacoursière et Grandtner (1971) en viennent, eux aussi, à la conclusion que ce sont la fréquence et la durée d'immersion, plus que les caractères édaphiques<sup>1</sup>, qui sont responsables de la distribution altitudinale des groupements végétaux dans la zone intertidale du Saint-Laurent, à l'Île d'Orléans. Pour les fins de l'étude, ils ont retenus 14 transects, situés à 1,5 km d'intervalle environ les uns des autres, entre Sainte-Famille et la Pointe Argentenaye. Toutes les espèces végétales présentes ont été recensées et un des traits

<sup>1</sup> Se dit des facteurs liés au sol, qui ont une influence profonde sur la répartition des êtres vivants.

caractéristiques qu'ils ont trouvés est la disposition en zones parallèles au littoral du Saint-Laurent de la plupart des groupements végétaux. Cette zonation semble régie, avant tout par le gradient-inondation.

Groupement végétal	Altitude moyenne de la limite inférieure <sup>1</sup>	Fréquence	Durée <sup>2</sup>	Altitude moyenne de la limite supérieure <sup>1</sup>	Fréquence	Durée <sup>2</sup>
Prairie riparienne à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sagittaria rigida</i>	4	236	1220	9	236	295
Prairie riparienne à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sagittaria cuneata</i>	9	236	295	11	231	85
Prairie riparienne à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Sium suave</i>	11	231	85	13	206	10
Prairie riparienne à <i>Scirpus americanus</i> et <i>Eupatorium perfoliatum</i>	13	206	10	14	165	1
Prairie riparienne à <i>Spartina pectinata</i>	14	165	1	15	120	0
Saulaie arbustive à <i>Salix rigida</i> ou <i>Salix discolor</i>	15	120	0	16	73	0
Saulaie arborescente à <i>Salix fragilis</i>	18	13	0	19	2	0

<sup>1</sup> en pieds      <sup>2</sup> en heures

Tableau 3: Fréquence et durée d'immersion au cours d'une saison de végétation, des groupements occupant une position déterminée dans la zone intertidale. (Adapté de Lacoursière et Grandtner, 1971).

Selon Gilbert (1991), l'inondation périodique d'un milieu a un impact direct sur les espèces végétales qui s'y trouvent. Pour survivre aux conditions d'inondation, ces plantes doivent avoir développé une tolérance et des mécanismes d'adaptation qui concernent la germination des graines, la croissance, la dormance, les caractéristiques morphologiques des tiges et des racines, etc. La tolérance et l'adaptation des plantes au milieu varient également selon la fréquence et la durée des inondations. Cette variété de conditions d'inondation (durée, fréquence) provoque finalement un étagement graduel de la végétation qui reflète les conditions du milieu.

En précisant l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques et de milieux humides à une prédominance de plantes terrestres, on établit la ligne des hautes eaux à l'endroit où la nature a elle-même réalisé cet équilibre entre la végétation aquatique et la végétation terrestre. L'utilisation de critères botaniques permet de délimiter une ligne des hautes eaux qui départage véritablement le milieu hydrique du milieu terrestre. En outre, pour que la fréquence et la durée des inondations déterminent l'implantation des espèces végétales, il est nécessaire que l'inondation se produise avec une assez grande régularité (récurrence). Des recherches récentes

(Gilbert, 1995) ont permis de constater que la ligne naturelle des hautes eaux, établie d'après les critères botaniques de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, se situe à une altitude égale ou supérieure à l'inondation annuelle. Enfin, la végétation étant omniprésente en milieu naturel, les critères botaniques sont utilisables sur tous les plans d'eau; si la végétation est absente sur un site en particulier, on pourra quand même délimiter la ligne des hautes eaux à partir des sites voisins où elle sera présente. La ligne établie selon les critères botaniques est donc une ligne écologique à caractère universel et nous lui attribuons la note **+**.

### ***La limite d'inondation de récurrence de 2 ans***

La limite d'inondation de récurrence de 2 ans correspond à la limite de la crue qui, selon les probabilités, est susceptible de se produire une fois tous les deux ans, ou encore qui a une chance sur deux de survenir à chaque année (50 % de chance annuellement).

Au cours de 1994, une étude (Gilbert, 1995) a été réalisée pour vérifier l'hypothèse qu'il existe une ligne botanique qui puisse être corrélée avec la limite d'inondation de récurrence de 2 ans. Selon Hélène Gilbert, consultante en écologie végétale, il apparaît, à la lumière des informations recueillies au cours de ce travail, que la limite de récurrence de 2 ans, calculée sur la base des données hydrologiques des vingt dernières années, serait nettement assimilable à la ligne naturelle des hautes eaux (Politique). À l'annexe B, nous examinons plus à fond les résultats de l'étude de madame Gilbert afin de vérifier si la corrélation entre l'étagement des espèces végétales et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans est forte ou faible. Pour le moment, si nous admettons l'existence d'une corrélation, la limite d'inondation de récurrence de 2 ans aurait une valeur écologique égale ou proche de celle que nous reconnaissons à la ligne naturelle des hautes eaux. D'autre part, considérant que les espèces végétales s'adaptent assez rapidement à un changement de niveau d'eau, il apparaît qu'une période récente de 20 ans semble suffisamment longue et optimale pour tenir compte des changements dans la végétation et en même temps obtenir assez de données pour le calcul de la limite de récurrence de 2 ans.

Parmi nos critères de sélection, nous avons aussi établi que la ligne recherchée devait correspondre à des HAUTES EAUX véritables, c'est-à-dire qu'elle devait être supérieure à la crue qui a 100 % de chance de survenir chaque année, mais exclure les événements de faible récurrence. En hydrologie, on détermine l'importance des crues selon leur probabilité: plus la crue est forte, moins elle est probable. Cela signifie que la limite de récurrence de 2 ans, avec une probabilité annuelle égale à 50 %, représente un niveau d'eau supérieur à la crue qui a 100 % de chance de survenir à chaque année, ce qui satisfait à notre première condition. D'autre part, lorsqu'un événement a une chance sur deux de survenir chaque année, nous devons le considérer comme un événement relativement fréquent, assez fréquent pour satisfaire à la seconde condition.

Enfin, dernier critère, la valeur écologique attribuée à la ligne des hautes eaux recherchée doit également se vérifier dans tous les types de milieux. Considérant que la limite de récurrence de 2 ans est calculée sur la base de données hydrologiques, nous soumettons qu'elle est utilisable de

façon similaire sur tous les plans d'eau. La limite de récurrence de 2 ans se voit donc attribuer la note **+** en ce qui concerne sa valeur écologique et son caractère universel.

### ***La limite des hautes eaux printanières moyennes***

En substance, la limite des hautes eaux printanières moyennes (LHEPM), définie dans le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement, est déterminée à partir de la moyenne arithmétique des plus hautes eaux observées (niveaux hydrologiques) au site visé par le projet pendant les trois mois du printemps, soit entre le 21 mars et le 21 juin de chaque année. Pour une plus grande fiabilité, on recherche un grand nombre d'années d'observations afin d'obtenir la série hydrologique la plus longue possible.

En mathématique, lorsqu'on calcule la moyenne de plusieurs valeurs également distribuées, chacune de ces valeurs a 1 chance sur 2 (50 % de chance) d'être au-dessus de la moyenne et 1 chance sur 2 d'être en-dessous; cet énoncé sera vrai à condition d'avoir un nombre assez élevé de valeurs. Par conséquent, lorsque les plus hautes crues de l'année se produisent au printemps, comme c'est souvent le cas, la moyenne des hautes eaux printanières moyennes se rapproche fortement de la limite de récurrence de 2 ans et par conséquent, elle assure, en pratique, la même protection du milieu hydrique que celle-ci.

En zones à marées, la situation est quelque peu différente. Les marées, on le sait, résultent pour l'essentiel de l'attraction de la Lune et du Soleil, de sorte que les plus grandes marées peuvent se produire en tout temps de l'année et le plus souvent en dehors de la période printanière (ce point sera examiné plus loin). Il en résulte que là où les marées sont particulièrement fortes, comme dans le Saint-Laurent en aval de Québec, la limite des hautes eaux printanières moyennes se situe à une altitude plus basse que la limite d'inondation de récurrence de 2 ans. La limite des hautes eaux printanières moyennes aura même une grande récurrence, car elle est susceptible d'être atteinte ou dépassée plusieurs fois dans l'année. Par exemple, sur la côte de Beaupré, la limite des hautes eaux printanières moyennes a été atteinte ou dépassée 20, 22 et 15 fois respectivement en 1989, 1990 et 1991 (MENVIQ, 1993a).

Le tableau 4 compare l'altitude géodésique de la limite d'inondation de récurrence de 2 ans avec celle de la limite des hautes eaux printanières moyennes (LHEPM). Dans le Saint-Laurent, en aval de Québec, où les marées sont fortes, comme à Pointe-au-Père et Château-Richer, la différence d'altitude entre les deux lignes est respectivement de 31 et 35 cm. Ailleurs le long de l'estuaire ou du fleuve, là où les marées sont plus faibles, comme à Grondines, ou nulles, comme à Boucherville, la différence d'altitude entre les deux lignes est respectivement 4 et 1 cm. Pour les autres plans d'eau, l'écart est 6 cm dans le cas rivière des Mille-Îles et de 0 cm dans le cas du lac William.

Sites	2 ans <sup>1</sup>	LHEPM <sup>2</sup>	écart <sup>3</sup>
Pointe-au-Père *	2,81	2,50	31
Château-Richer *	4,62	4,27	35
Grondines *	5,07	5,03	4
Boucherville	7,84	7,85	1
Riv. des Mille-Îles	21,80	21,74	6
Lac William	196,95	196,95	0

\* Zones à marées.

<sup>1</sup> Limite d'inondation de récurrence de 2 ans.

<sup>2</sup> Limite des hautes eaux printanières moyennes.

<sup>3</sup> Écart d'altitude, en centimètres.

Tableau 4: Altitudes comparées de la limite d'inondation de récurrence de 2 ans et de la limite des hautes eaux printanières moyennes, en mètres.

Nous considérons donc qu'il n'y a pas d'écart significatif entre la limite d'inondation de récurrence de 2 ans et la limite des hautes eaux printanières moyennes, sauf dans les secteurs où les marées sont fortes comme en aval de Québec. En effet, dans les zones à fortes marées, à cause de sa grande récurrence, la limite des hautes eaux printanières moyennes ne correspond pas à des hautes eaux, ni même à une ligne des hautes eaux quelconque (MENVIQ, 1991); il en résulte que la bande littorale protégée est aussi moins étendue, ce qui diminue d'autant sa valeur écologique. En résumé, lorsqu'elle correspond à une récurrence de 2 ans, la limite des hautes eaux printanières moyennes a la même valeur écologique que celle-ci, mais ce n'est pas le cas dans les zones à marées où elle est plus basse. Comme elle n'a pas le caractère universel souhaité, la limite des hautes eaux printanières n'est pas la ligne recherchée et nous devons lui attribuer la note —.

### ***La ligne des hautes eaux modifiées***

La dénomination ligne des hautes eaux modifiées est spécifique à un ouvrage de retenue des eaux. C'est la ligne que l'on retrouve après l'élévation du niveau d'eau suite à la construction d'un barrage, d'une digue, d'un seuil ou de tout autre ouvrage similaire dans un cours d'eau ou à la sortie d'un lac. Elle correspond le plus souvent à un niveau de retenue, à un niveau d'exploitation ou d'opération, ou encore à un niveau déterminé par décret. Pour les fins du présent rapport, nous considérons que la ligne des hautes eaux modifiées se situe à la cote maximale d'exploitation d'un barrage, le terme barrage incluant tous les ouvrages entraînant une retenue des eaux en amont.

Quelle soit d'origine naturelle ou anthropique, l'inondation d'un milieu aura le même effet sur l'étagement des espèces végétales. À moyen terme, les espèces qui ne peuvent supporter l'inondation périodique vont disparaître pour être remplacées par d'autres espèces mieux adaptées à la fréquence et à la durée des inondations. Après une période de temps suffisamment longue, un nouvel équilibre écologique finira par s'installer autour du réservoir. En supposant que le niveau d'eau dans le bassin de retenue reste relativement constant, la ligne des hautes eaux modifiées finira, en principe, par se confondre avec la ligne des hautes eaux établie par des critères botaniques et elle aura alors la même valeur écologique.

Lorsque des fins de production sont en cause, l'exploitant a intérêt de façon générale à maximiser l'emménagement en eau du bassin jusqu'à la cote maximale d'exploitation. Il y a cependant le cas des réservoirs dont le rôle est de régulariser le débit d'un cours d'eau en retenant des crues qui pourraient autrement entraîner des inondations en aval. Il en existe 6 du genre au Québec: Aylmer, des Commissaires, Kénogami, Mégantic, Morin et Saint-François. Normalement, le niveau de ces lacs réservoirs est abaissé durant la période de temps qui précède la saison des crues afin de pouvoir disposer d'une réserve d'emménagement pour retenir une partie des crues printanières. Dans ces réservoirs, c'est l'importance des crues du printemps qui déterminera finalement le niveau d'eau maximum du bassin. Si les crues sont moins importantes que prévu, le réservoir ne sera pas rempli et le niveau maximum qui sera atteint pourrait être nettement plus bas que la cote maximale d'exploitation.

Le tableau 5 compare la situation de deux lacs réservoirs: le lac Saint-Joseph et le lac Aylmer. Au lac Saint Joseph, le niveau d'eau correspondant à la limite d'inondation de récurrence de 2 ans se confond pratiquement avec la cote maximale d'exploitation. La situation est différente au lac Aylmer où on maintient une réserve d'emménagement; le niveau de récurrence de 2 ans se situe 34 cm en bas de la cote maximale d'exploitation. Ces deux façons d'opérer un bassin réservoir auront un impact différent sur l'étagement des espèces végétales déterminé par le gradient-inondation. Dans le cas d'un réservoir ayant une réserve de crues comme au lac Aylmer, la limite où l'on passe d'une prédominance de plantes terrestres à une prédominance de plantes aquatiques pourrait se situer plus bas que la cote maximale d'exploitation; dans ces conditions, la ligne des hautes eaux modifiées qui se situe à la cote maximale d'exploitation ne correspondra pas à une limite écologique identifiable.

	Lac St-Joseph	Lac Aylmer
cote maximale d'exploitation	159,10 m	248,75 m
limite de récurrence de 2 ans	159,09 m	248,41 m

Tableau 5: Comparaison des hautes eaux des lacs Aylmer et Saint-Joseph

En conclusion, la ligne des hautes eaux modifiées, correspondant à la cote maximale d'exploitation d'un réservoir, n'est applicable que dans le cas spécifique d'un barrage réservoir et la protection qu'elle offre au plan écologique peut varier selon la raison d'être du barrage réservoir. La ligne des hautes eaux modifiées n'a pas le caractère universel souhaité et nous lui attribuons la note —.

Il faudra se souvenir toutefois que la ligne des hautes eaux modifiées relève de droits spécifiques. En effet, le propriétaire de l'ouvrage doit normalement avoir obtenu du propriétaire riverain, par entente de gré à gré ou par expropriation, un droit d'inondation jusqu'à une altitude correspondant à la cote maximale d'exploitation. À cause des droits d'inondation qui lui sont normalement associés, il pourra être difficile, en pratique, de lui substituer une autre ligne.

### ***La limite géomorphologique***

Sur le plan physique, c'est à la limite du littoral et de la rive que se situe la zone supérieure d'intervention tant mécanique que dynamique des eaux du plan d'eau. Les phénomènes d'érosion et d'accumulation des sédiments laissés par chaque variation du niveau d'eau modifient, à moyen et long terme, la composition sédimentologique du sol assujetti aux variations continues du niveau des eaux. Par l'étude de ces phénomènes, les critères géomorphologiques nous permettraient de préciser la limite du littoral telle que façonnée au fil des ans par les éléments naturels.

Selon Mailhot et al. (1985), l'étude de certains éléments biophysiques permet de comprendre les caractéristiques de la ligne des hautes eaux qu'ils définissent comme étant la ligne de rivage. Ces éléments qui ont une influence sur l'érosion sont tout d'abord le sol, puis l'eau qui en constitue l'agent principal et enfin, la végétation dont la présence aide à en réduire les effets. Grâce à la connaissance des agents d'érosion et par l'examen des particules granulométriques résiduelles, on peut, à leur avis, déterminer visuellement et avec précision la ligne des hautes eaux naturelles sans débordement qui représente la limite du domaine hydrique public, selon la Loi sur le régime des eaux.

Mailhot et al. (1985), précisent que dans les secteurs à faible pente, un écart considérable peut apparaître entre la ligne des hautes eaux établie à l'aide des marques d'érosion et celle fixée à l'aide de la végétation, mais dans les quelques exemples qu'ils donnent, ils ont tendance à situer la limite de l'érosion aux arbres et arbustes. Cette constatation est de nature à discréditer la limite géomorphologique comme ligne recherchée car la limite arbustive, tout comme la limite arborescente, ne tient pas compte des plantes qui s'installent encore plus haut sur le littoral et qui sont de type hydrophyte<sup>2</sup>. Gauthier (1979) est aussi d'avis que dans un milieu très exposé où la végétation est éparse, sinon absente, il serait avantageux de mieux connaître les changements au niveau du substrat. Il considère toutefois que la marge d'erreur reste trop élevée pour se rallier totalement à l'approche sédimentologique.

---

<sup>2</sup> Plante qui croît dans l'eau et les sols saturés.

Il est admis que la présence de la végétation freine l'érosion et accélère la sédimentation. Toutefois, dans un milieu où la végétation arbustive est relativement dense, ces processus deviennent moins actifs à mesure qu'on s'élève sur le littoral. Sur le haut du littoral, la ligne géomorphologique a donc une moins grande sensibilité que la ligne des hautes eaux établie par des critères botaniques.

Il aurait été intéressant de comparer la ligne des hautes eaux délimitée par des critères géomorphologiques à d'autres lignes des hautes eaux établies selon des critères différents. Dans l'état actuel de nos connaissances, la ligne géomorphologique n'apparaît pas être la ligne recherchée et nous lui attribuons la note —. L'emploi des critères géomorphologiques peut cependant fournir des informations complémentaires très utiles pour la délimitation de la ligne des hautes eaux, ou pour valider les résultats obtenus par les techniques usuelles, particulièrement lorsque la végétation est clairsemée ou absente.

***Les limites foncières: la ligne des plus hautes marées du mois de mars et les lignes des basses et hautes eaux naturelles, sans débordement***

La ligne des plus hautes marées du mois de mars et les lignes des basses et hautes eaux naturelles, sans débordement, sont utilisées pour délimiter le domaine hydrique public dans le cadre de l'application de la Loi sur le régime des eaux et du Règlement sur le domaine hydrique public. La première s'applique uniquement dans les cours d'eau assujettis aux phénomènes des marées alors que les deux autres doivent être utilisées pour les lacs et les autres cours d'eau.

Selon le Conseil consultatif de l'environnement (1984), c'est en 1917, dans la cause «l'Oeuvre de la Fabrique de la paroisse de Saint-Bonaventure vs Leblanc», devant la Cour d'Appel du Québec, qu'il a été décidé de s'inspirer de la règle du droit français plutôt que de celle du droit anglais pour résoudre le litige, en se référant plus particulièrement à l'Ordonnance de la marine française de 1681. Le jugement de la Cour d'Appel stipule que:

«La ligne de haute mer, qui sert de démarcation entre la grève et la terre ferme, doit s'étendre de la laisse des plus hautes marées de l'année, c'est-à-dire de celles du mois de mars de chaque année, et non des hautes marées ordinaires».

L'Ordonnance de la marine française a été rendue en 1681, mais c'est seulement en 1687 que Galilée publia ses «Principes de philosophie naturelle» dans lesquels il posa les véritables fondements de la théorie des marées qu'il expliqua grâce à son principe de la gravitation universelle. En tournant autour de la Terre, le Soleil et la Lune engendrent des effets de marées à la surface des océans, mais parce que le jour lunaire est plus long que le jour solaire d'environ 50 minutes, il existe plusieurs cycles de marée et l'un d'eux correspond à 18,6 années. À cause de ces cycles, les grandes marées peuvent survenir à différents moments de l'année. À cet égard, le

choix du mois de mars apparaît arbitraire, surtout lorsque la Cour d'appel associe les plus hautes marées de l'année à celles du mois de mars.

Le tableau 6, nous donne les niveaux de marée instantanée les plus hauts enregistrés en mars et au cours d'une année à Pointe-au-Père, de 1963 à 1981. On constate que la moyenne du plus haut niveau de mars pour un cycle de 18 ans correspond à une altitude de 2,40 m alors que la moyenne du maximum annuel, pour un cycle similaire, se situe à l'altitude 2,81 m. Pour un cycle de 18-19 ans, la moyenne du maximum de mars est 41 cm plus basse que la moyenne du maximum annuel.

Année	Jour de mars	Altitude maximale en mars <sup>1</sup>	Jour de l'année	Altitude maximale annuelle <sup>1</sup>
1963	n/d	n/d	3 nov.	2,89
1964	15	2,51	2 jan.	2,80
1965	17	2,02	19 jan.	2,61
1966	6	2,75	6 mars	2,75
1967	28	2,28	3 nov.	2,68
1968	1	2,35	19 nov.	2,81
1969	8	2,34	4 fév.	2,85
1970	10	2,46	9 jan.	2,82
1971	29	2,43	1 jan.	2,99
1972	18	2,73	18 mars	2,73
1973	18	2,22	1 juin	2,62
1974	7	2,37	3 déc.	2,89
1975	31	2,60	26 jan.	2,86
1976	17	2,68	21 déc.	2,94
1977	8	2,20	6 avril	3,00
1978	9	2,21	9 jan.	2,96
1979	26	2,30	1 jan.	2,63
1980	18	2,55	26 oct.	2,99
1981	7	2,18	4 juin	2,64
Moyenne (18 ans)		2,40	Moyenne (19 ans)	2,81

<sup>1</sup> en mètres

Tableau 6: Altitudes géodésiques de marée instantanée les plus hautes enregistrées en mars et au cours d'une année à POINTE-AU-PÈRE, de 1963 à 1981; (adapté de Conseil consultatif de l'environnement, 1984).

Ces résultats confirment bien que les marées les plus hautes de l'année ne surviennent pas en mars en ce qui concerne l'estuaire du Saint-Laurent. En effet, sur une période de 18 ans, il est arrivé seulement deux fois que le niveau le plus élevé du mois de mars soit en même temps le niveau le plus élevé de l'année (1966 et 1972). On constate également que la moyenne du maximum annuel, pour un cycle de 18-19 ans, à Pointe-au-Père, correspond à 2,81 m, ce qui est identique à la limite d'inondation de récurrence de 2 ans (voir tableau 4, page 19).

Pour les cours d'eau sans marée, la limite foncière du domaine hydrique public correspond, selon le cas, à la ligne des basses eaux, ou à la ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement. En principe, la ligne des hautes eaux naturelles correspond aux plus hautes eaux, sauf qu'il s'agit de hautes eaux **ordinaires, sans gonflement ni débordement**. D'après la Commission d'étude des problèmes juridiques de l'eau (1970), il semble que les tribunaux aient jusqu'ici refusé d'adopter un critère unique pour la délimitation de la ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement. Bien que certains jugements aient déterminé l'emplacement de cette ligne des hautes eaux par rapport à la limite de la végétation aquatique ou terrestre, la Commission signale l'affaire *Saykaly v. Corporation du village de St-Placide* (1965 C.S. 579) dans laquelle le tribunal a spécifiquement écarté la limite de la végétation terrestre comme critère de délimitation de la ligne des hautes eaux naturelles, pour s'en remettre plutôt au témoignage d'experts, basé sur des statistiques de dix ans, et résultant d'observations quotidiennes. Selon Lord (1977), «...il n'y a pour ainsi dire aucun critère déterminant qui fixe la ligne des hautes eaux ordinaires: seules les circonstances du lieu et des témoignages d'experts peuvent aider à la déterminer et les termes de *végétation, laisse*, etc. ne sont que des moyens de situer le plus haut niveau avant débordement». Lord (1977) conclut en l'existence d'une insécurité juridique du fait que les tribunaux n'ont jamais arrêté l'emplacement exact de la ligne des hautes eaux pour délimiter la frontière entre le domaine privé et le domaine public en milieu hydrique.

En pratique, plusieurs techniques peuvent être utilisées pour délimiter la ligne des hautes eaux naturelles sans débordement: données hydrologiques, végétation, topographie, dépôts, etc. Lorsqu'on utilise des données hydrologiques, on doit aussi tenir compte de la notion «sans débordement» et pour ce faire, la ligne est calculée en utilisant la moyenne journalière de plusieurs jours consécutifs et ce, pour chacune des années utilisées pour les fins du calcul. Par comparaison, pour calculer la limite d'inondation de récurrence de 2 ans, on ne retient qu'une seule moyenne journalière par année, soit la plus élevée. Il en résulte que la cote correspondant à la limite de propriété est nécessairement plus basse que la limite de récurrence de 2 ans.

Le tableau 7 permet de comparer l'altitude de la ligne des plus hautes marées du mois de mars (limite foncière) à celle de d'autres lignes des hautes eaux du Saint-Laurent, à Pointe-au-Père, Grondines, Lévis et Boucherville. On trouvera aussi une comparaison similaire avec la ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement (limite foncière), pour le lac Saint-Joseph, à Fossambault, et la rivière des Milles-Îles, à Boisbriand. Les cotes utilisées pour les limites de propriété sont celles proposées par l'arpenteur-géomètre Gilles Audet. On constate que les lignes utilisées pour la délimitation du domaine hydrique public sont toujours plus basses que les autres lignes utilisées à des fins environnementales et par conséquent, elles n'offrent pas une aussi bonne protection du milieu hydrique.

		Pointe-au-Père	Grondines	Lévis	Boucherville	Lac St-Joseph	Riv. des Milles-Îles
Ligne naturelle des hautes eaux (Politique)		2,80	> 4,80	n.d.	8,80	158,90	21,60 à 21,80
Limite de récurrence de 2 ans		2,81	5,07	4,42	7,84	159,09	21,80
Limite des hautes eaux printanières moyennes		2,50	5,03	4,25	7,85	159,15	21,74
Limites foncières <sup>1</sup>	Ligne des plus hautes marées de mars	2,20	4,02	3,66	7,19	—	—
	Ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement	—	—	—	—	158,70	20,82

— Ne s'applique pas <sup>1</sup> Source: Gilles Audet, a.g.

Tableau 7: Altitudes comparées de différentes lignes des hautes eaux, en mètres.

En résumé, les lignes utilisées pour la délimitation du domaine hydrique public se situent généralement à une altitude plus basse que les autres lignes des hautes eaux les plus susceptibles d'être utilisées à des fins environnementales et la protection qu'elles offrent est donc moins étendue, surtout dans les zones à marées. Par conséquent, la ligne des hautes eaux naturelles sans débordement et la ligne des plus hautes marées du mois de mars ne sont pas les lignes recherchées et nous devons leur attribuer la note —. En outre, ces lignes servent essentiellement à la gestion du domaine hydrique public et elles seraient difficilement utilisables dans les cours d'eau du domaine privé, ou lorsque les grèves sont concédées.

Par ailleurs, l'expression «ligne naturelle des hautes eaux» qu'on retrouve dans la Politique porte souvent à confusion à cause de l'expression «ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement» qui définit la limite de propriété en milieu hydrique. Nous reviendrons plus à fond sur ce sujet dans l'annexe C. Il y a lieu de noter cependant que plusieurs auteurs préfèrent utiliser l'expression «ligne des hautes eaux ordinaires», car celle-ci traduirait mieux la notion «sans débordement» utilisée dans la Loi sur le régime des eaux.

### ***La moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 ans***

Selon le Conseil consultatif de l'environnement (1984), plusieurs chercheurs internationaux qui se sont attardés à définir la limite supérieure et naturelle du littoral maritime ont suggéré d'utiliser la ou les marées les plus hautes ou les plus extrêmes; il cite notamment Provost (1976, dans Conseil consultatif de l'environnement) qui recommandait pour sa part d'utiliser la moyenne des

niveaux annuels les plus élevés au cours d'une période de 18-19 ans. Le cycle de la marée correspondant à la période de 18,6 ans serait celui qui conviendrait le mieux pour établir la limite supérieure et naturelle du littoral. Vers le haut, l'extrême des pleines mers supérieures sur un cycle de 18-19 ans correspondrait aussi à la limite d'inondation de récurrence de 2 ans (voir tableaux 4 et 6). Le Conseil consultatif a retenu cette proposition et recommandé que la gestion publique en milieu de marée corresponde à la limite supérieure du littoral naturel en se basant sur la moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années et/ou sur des indicateurs biologiques reconnus, en l'occurrence des plantes.

Puisqu'elle est considérée équivalente à la limite des inondations de récurrence de 2 ans, la moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années aurait par conséquent la même valeur écologique que celle-ci. Toutefois, par définition, la moyenne du plus haut niveau de l'année n'est applicable que dans les zones à marées et comme nous recherchons une ligne qui puisse être utilisée dans tous les types de milieu, nous devons lui attribuer la note —.

### ***Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans***

Lors de la fonte des neiges au printemps ou durant des périodes de pluies intenses et prolongées, il survient parfois des crues extrêmes qui excèdent la capacité normale d'écoulement d'un cours d'eau et il se produit alors des inondations le long du cours d'eau. En milieu naturel, on constate que les inondations se produisent presque toujours aux mêmes endroits: ce sont les plaines inondables. Les plaines inondables sont en quelque sorte une «invention» de la nature pour régulariser les débits des cours d'eau. Elles sont connues ou clairement identifiables et en les préservant, on évite que les inondations soient déplacées ailleurs, à des endroits inattendus et avec parfois toutes sortes de conséquences (érosion, embâcle, etc.).

Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans sont utilisées dans le cadre de la Convention Canada-Québec sur la cartographie et la protection des plaines d'inondation ainsi que dans les réglementations municipales. La cartographie du risque d'inondation permet de prévenir ou de minimiser les dommages dus aux inondations, en exerçant un contrôle efficace sur les aménagements qui peuvent ou ne peuvent être réalisés dans ces zones à risque élevé. Les limites de récurrence de 20 ans et de 100 ans correspondent aux limites des crues qui, selon les probabilités, sont susceptibles de se produire respectivement une fois dans 20 ans et une fois dans 100 ans ce qui, sur une base annuelle, représente 5 chances sur 100 et 1 chance sur 100, selon le cas. Même si ce n'est pas son but premier, la limite de récurrence de 20 ans a aussi un rôle écologique important en assurant le maintien et la sauvegarde des plaines inondables naturelles.

La ligne des hautes eaux recherchée vise avant tout à déterminer la limite relative d'un plan d'eau à des fins de protection environnementale, ce qui signifie en pratique que la ligne doit correspondre à un certain niveau d'eau. Cependant, ce niveau d'eau doit être atteint avec suffisamment de régularité pour influencer de manière significative sur le milieu et notamment constituer un milieu humide véritable. Or, il n'apparaît pas que des probabilités aussi faibles que

5 chances sur 100 et 1 chance sur 100 puissent permettre l'émergence d'un biotope caractéristique du milieu hydrique marquant une limite botanique aussi nette que la limite de récurrence de 2 ans.

Selon les critères établis au chapitre précédent, les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans ont une récurrence trop faible pour correspondre à la limite géographique des lacs et cours d'eau et nous devons en conséquence leur donner la note —.

**Résultat de l'analyse de la valeur écologique à caractère universel**

Toutes les lignes inventoriées ont une base scientifique et c'est plutôt en analysant la valeur écologique et le caractère d'universalité de chacune d'elles que nous avons pu les discriminer les unes par rapport aux autres. Le résultat de cette analyse est présenté au tableau 8.

		Cours d'eau	Lac	Zone à marées	Réservoir	Résultat
La ligne naturelle des hautes eaux (LNHE)		+	+	+	+	+
La limite d'inondation de récurrence de 2 ans		+	+	+	+	+
La limite des hautes eaux printanières moyennes (LHEPM)		+	+	-	-	-
La ligne des hautes eaux modifiées		✓	✓	✓	+	-
La moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années		✓	✓	+	✓	-
Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans		✓	✓	✓	✓	-
La limite géomorphologique		-	-	-	-	-
Limites de propriété	La ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement	-	-	✓	-	-
	La ligne des plus hautes marées du mois de mars	✓	✓	-	✓	-

\_ La ligne n'est pas applicable à ce milieu.

Tableau 8: Valeur écologique des différentes lignes des hautes eaux selon le type de milieu et résultats de l'analyse.

Les différentes lignes analysées se sont vues attribuer la note **+** ou la note **\_** selon qu'elles satisfaisaient ou non aux exigences requises; une note négative ayant pour effet d'éliminer la ligne sous examen. À l'analyse, il ressort que seulement deux des huit lignes inventoriées ont une valeur écologique à caractère universel: **la ligne naturelle des hautes eaux** (Politique) et **la limite d'inondation de récurrence de 2 ans**. La limite des hautes eaux printanières moyennes, la ligne des hautes eaux modifiées, la moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 ans, les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans, la ligne géomorphologique et, enfin, la ligne des hautes eaux naturelles sans débordement et son corollaire la ligne des plus hautes marées du mois de mars (limites foncières) ne satisfont pas à l'une ou l'autre des exigences de base en ce qui a trait aux qualités que la ligne des hautes eaux doit avoir.

## ANALYSE DE L'APPLICABILITÉ DES LIGNES SÉLECTIONNÉES

Les chapitres précédents nous ont permis d'établir que la ligne naturelle des hautes eaux (Politique) et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans ont une base scientifique et une valeur écologique à caractère universel. Nous analyserons maintenant l'applicabilité de ces deux lignes.

### *La ligne naturelle des hautes eaux (Politique)*

La ligne naturelle des hautes eaux est présentée dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (décrets 1980-87, du 22 décembre 1987 et 1010-91, du 17 juillet 1991); elle comporte deux définitions:

- à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres;
- à l'endroit où la végétation arbustive s'arrête en direction du plan d'eau.

La ligne naturelle des hautes eaux, telle que définie par des critères botaniques, peut, dans certains cas, s'avérer difficile d'application. Jusqu'à ce jour, l'expérience a mis en évidence cinq difficultés importantes quant à son utilisation: une définition incomplète, l'expertise nécessaire, la pente du littoral et de la rive, la période de temps limitée pour l'identification des espèces végétales et la dégradation des milieux riverains. Nous analysons, ci-après, chacune de ces difficultés tout en recherchant le moyen de les atténuer.

### Une définition incomplète

Les deux définitions de la ligne des hautes eaux proposées par la Politique sont placées au même niveau, mais la Politique ne précise pas les conditions d'utilisation de l'une par rapport à l'autre. Or, dans les milieux qui subissent des variations importantes de niveau d'eau durant l'année (marnage), la limite arbustive ne correspond pas nécessairement à une ligne des hautes eaux véritable.

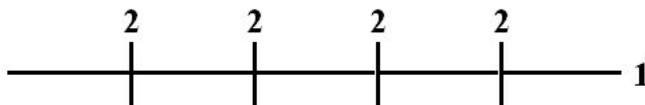
Ce phénomène a été particulièrement mis en évidence et bien documenté sur la côte de Beaupré. Dans ce secteur du Saint-Laurent, où les marées sont fortes, où les dépôts superficiels sont fins et où les pentes naturelles du littoral et des rives sont très faibles, l'écart entre la limite des espèces arbustives d'une part, et la limite de prédominance des plantes aquatiques versus les plantes terrestres d'autre part, représente, en moyenne, 1,5 mètre en altitude; ce qui se traduit par une superficie au sol de quelque deux millions de mètres carrés, et ce uniquement entre les rivières Montmorency et Sainte-Anne (MENVIQ, 1991 et MENVIQ, 1993a).

Pour éviter ce genre de situation, il devient nécessaire, dans la définition même de la ligne des hautes eaux, de préciser le contenu de l'expression «plante aquatique». L'écologie reconnaît une catégorie de plantes aquatiques capables de tolérer des inondations plus ou moins prolongées. Qui plus est, le sol dans lequel ces plantes peuvent se développer est souvent saturé d'eau jusqu'à la surface ou près de la surface. On désigne cette catégorie de plantes par l'expression «plantes de milieux humides», ou encore, par les appellations suivantes: plantes palustres, plantes semi-aquatiques ou plantes **hydrophytes**.

Dans la pratique, on utilise donc de plus en plus l'appellation plantes hydrophytes pour désigner les plantes occupant un espace très large compris entre le milieu terrestre et le milieu aquatique proprement dit. Les plantes considérées hydrophytes au sens large incluent les plantes submergées, les plantes à feuilles flottantes, les plantes émergentes et les plantes herbacées et ligneuses (arbres et arbustes) émergées caractéristiques des milieux humides c'est-à-dire, des lacs et cours d'eau, des marais et des marécages.

### L'expertise nécessaire

La délimitation de la ligne des hautes eaux selon les critères botaniques définis dans la Politique nécessite en soi une expertise importante pour différencier entre elles les espèces végétales limitrophes à la ligne des hautes eaux. Au Québec, la démarche retenue pour appliquer ces critères botaniques est inspirée de trois méthodes existantes: Gauthier, 1979; Sharp et Keddy, 1986; Federal Interagency Committee for Wetland Delineation (U.S), 1989. Elle consiste à établir un certain nombre de transects perpendiculaires à la rive, en choisissant un site où la végétation naturelle est présente, puis à réaliser des relevés de végétation sur chacun des transects. Les relevés de végétation sont effectués perpendiculairement ou non au transect, à des distances prédéterminées, par exemple à tous les mètres, comme illustré ci-dessous, où 1 représente le transect, et 2 le relevé de végétation.



Les relevés de végétation proprement dits consistent à noter la présence des différentes espèces végétales de part et d'autre du transect ainsi que leur statut: terrestre ou hydrophyte. Subséquemment, on détermine la répartition ou le pourcentage de recouvrement des différentes espèces de manière à préciser l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes hydrophytes à une prédominance de plantes terrestres, soit environ 50 % des plantes hydrophytes et 50 % des plantes terrestres. La délimitation de la ligne des hautes eaux par des critères botaniques nécessite par conséquent une expertise importante pour différencier entre elles les espèces végétales limitrophes à la ligne des hautes eaux de même que leur statut terrestre ou hydrophyte.

Aux États-Unis, on assure la protection des lacs et cours d'eau en protégeant d'abord le milieu humide (wetland) qui est adjacent aux plans d'eau. Selon Tiner (1991), le milieu humide représente communément la zone de transition entre les milieux aquatique et terrestre. Parmi les critères retenus par le Federal Interagency Committee for Wetland Delineation (FICWD) pour identifier un milieu humide, il y a obligatoirement la présence de végétation hydrophyte. Selon la définition retenue par plusieurs agences américaines, une plante est hydrophyte quant elle croît dans l'eau ou dans un substrat qui est périodiquement déficient en oxygène à cause de la saturation du sol en eau. La liste américaine des plantes de milieu humide contient 6728 espèces de plantes vasculaires, classées d'après leur degré de probabilité d'être ou non des plantes de milieu humide.

Le tableau 9 présente les catégories utilisées par la classification américaine des plantes vasculaires de milieu humide. Les plantes sont classées selon leur degré de probabilité d'être présentes ou non dans un milieu humide: OBL: plante de milieu humide obligatoire (Oligate wetland), FACW: plante de milieu humide facultative (Facultative wetland), FAC: plante facultative (Facultative), FACU: plante terrestre facultative (Facultative upland), UPL: plante terrestre (Upland).

Catégories	Probabilité d'être présente dans un milieu humide
Plante de milieu humide obligatoire (OBL)	> 99 %
Plante de milieu humide facultative (FACW)	67-99 %
Plante facultative (FAC)	34-66 %
Plante terrestre facultative (FACU)	1-33 %
Plante terrestre (UPL)	< 1 %

Tableau 9: Classification des plantes hydrophytes selon la méthode américaine (Tiner, 1991).

À première vue, la méthode américaine apparaît plus compliquée que la méthode québécoise, car elle comporte 5 catégories, au lieu de 2. En contrepartie, la méthode américaine permet une analyse plus nuancée, en tenant compte que plusieurs espèces de plantes peuvent transgresser leurs limites de distribution naturelle. En l'absence d'étude comparative, il n'est pas possible actuellement de déterminer si l'une ou l'autre des méthodes américaine ou québécoise aboutit à de meilleurs résultats.

En s'inspirant des méthodes existantes et en tenant compte des particularités locales, une classification des espèces végétales limitrophes à la ligne des hautes eaux pourrait être développée. Cette classification, comportant une fiche d'identification de chacune des espèces recensées, devrait éventuellement faire partie d'un guide d'application de la ligne des hautes eaux. De tels outils pourraient permettre à des non spécialistes de délimiter la ligne des hautes eaux avec une précision acceptable.

### La pente du littoral et de la rive

Nous avons vu plus haut que l'utilisation de la limite inférieure des espèces arbustives peut entraîner une délimitation erronée de la ligne des hautes eaux, car, par définition, la limite arbustive ne prend pas en considération la durée d'immersion qui influence la répartition des espèces végétales. Par exemple, en terrain plat ou en pente faible, on constate qu'il peut y avoir étalement et chevauchement des espèces hydrophytes et terrestres sur une large bande de terrain et il devient alors difficile de situer la ligne des hautes eaux avec toute la précision souhaitable. Or, une localisation erronée de la ligne des hautes eaux peut avoir des conséquences assez graves à cause de l'effet multiplicateur de la pente elle-même.

Le tableau 10 illustre différentes situations. Lorsque la pente est de 70 %, une variation de 1 m en altitude (de a vers a') entraîne un déplacement horizontal de la ligne des hautes eaux sur une distance de 1,4 m (de b vers b'). Si la pente est de 50 %, la même variation en altitude se traduit par un déplacement horizontal de 2 m; pour des pentes de 30 % et 10 %, le déplacement horizontal est respectivement de 3,3 et 10 m. Ainsi, plus la pente est faible, plus l'effet multiplicateur est grand.

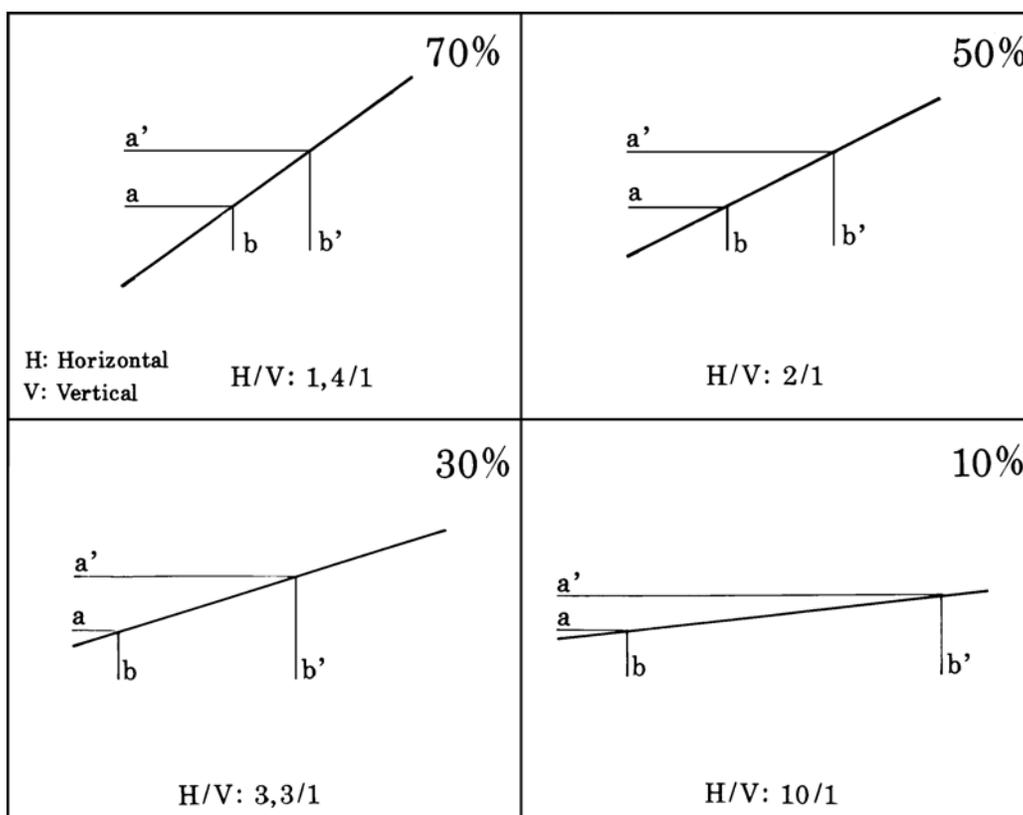


Tableau 10: Effets d'une variation en altitude sur la distance horizontale, selon différentes pentes.

Cet exercice confirme que le recours systématique à la limite inférieure des arbustes doit être écarté lorsque les pentes sont faibles. Toutefois, pour les pentes fortes, l'utilisation de la limite arbustive pourrait s'avérer utile et pratique notamment lorsque la ligne des hautes eaux sert essentiellement à déterminer la bande riveraine de protection dont la largeur correspond à 10 ou 15 mètres, selon le cas.

D'après la Politique de protection des rives, une pente est considérée forte lorsqu'elle est supérieure à 30 % et nous avons vu que pour une pente de 30 %, une différence de 1 m en altitude se traduit par un déplacement horizontal de 3,3 m. L'effet multiplicateur d'une pente de 30 % est loin d'être négligeable, mais, pour assurer l'harmonie avec les autres dispositions de la Politique, il apparaît souhaitable de conserver la même pente de 30 % pour décider du recours à la limite arbustive, pourvu que certaines conditions soient rencontrées. Ces conditions seront définies à l'annexe A.

Par ailleurs, en cas de difficulté ou d'impossibilité de déterminer la limite de prédominance des plantes hydrophytes versus les plantes terrestres, notamment en terrain plat, il pourrait être nécessaire éventuellement d'avoir recours à une autre méthode de délimitation de la ligne des hautes eaux, ce que la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables ne prévoit pas actuellement.

#### La période d'identification des espèces végétales

À nos latitudes, à cause notamment des facteurs climatiques, le temps dont on dispose durant l'année pour réaliser l'inventaire des espèces végétales présentes sur le terrain s'étend, en pratique, à la période qui va de juin à septembre. Lorsqu'une expertise poussée est nécessaire, ce court laps de temps peut devenir un facteur limitant pour l'emploi des critères botaniques. Cette contrainte est vraie surtout pour les espèces herbacées, car la plupart des espèces arbustives et arborescentes peuvent être identifiées correctement en dehors de la période estivale.

À part une bonne planification, il n'y a pas de solution à ce facteur de temps limité, lequel peut devenir très contraignant lorsque la localisation de la ligne doit être connue avec précision et ce, à une période de l'année ne permettant pas l'inventaire de toutes les espèces végétales présentes sur le terrain.

#### La dégradation des milieux riverains

Selon Gilbert (1995), le niveau où se trouve la limite d'inondation de récurrence de 2 ans est fortement perturbé en général dans tout le sud du Québec et cette perturbation serait susceptible d'entraîner une localisation erronée de la ligne des hautes eaux établie par des critères botaniques. Par exemple, l'étude réalisée à Boucherville en 1994 pour déterminer s'il y a corrélation entre la limite des inondations de récurrence de 2 ans et la ligne naturelle des hautes eaux indique une

différence d'altitude de 0,96 m entre les deux lignes; cette différence est aussi la plus importante parmi tous les sites étudiés. Pour expliquer cet écart, la consultante a émis l'hypothèse que l'exploitant du terrain de golf adjacent au site inventorié pourrait utiliser des herbicides pour contrôler l'herbe à puce. L'herbicide pourrait, selon elle, affecter la répartition des espèces végétales dans la partie haute du transect.

Au moment de procéder à l'inventaire des espèces végétales pour fins de délimitation de la ligne des hautes eaux, il est nécessaire par conséquent de tenir compte du niveau de dégradation du site et de l'effet de cette dégradation sur la présence et la répartition des espèces végétales. En cas de doute, il sera préférable de valider les résultats en comparant la position de la ligne par rapport à des sites voisins, en utilisant les indices fournis par la géomorphologie et, si possible, en ayant recours aux données hydrométriques.

### ***La limite d'inondation de récurrence de 2 ans***

Actuellement au Québec, on compte 245 stations hydrométriques en opération, soit une centaine au sud du Saint-Laurent et près de 145 au nord. À partir des données hydrologiques fournies par les stations de mesure, on calcule statistiquement la cote servant à déterminer la limite d'inondation de récurrence de 2 ans en utilisant, pour les lacs et le Saint-Laurent, la moyenne des niveaux maxima observés. Pour les autres cours d'eau, on utilise plutôt les débits maxima annuels, lesquels sont convertis en niveaux géodésiques. Pour assurer la fiabilité des résultats, il est préférable de retenir une longue série d'observations. Les niveaux obtenus par calculs sont ensuite transposés sur le terrain au site visé par le projet, ou encore sur des cartes topographiques. Enfin, on peut aussi utiliser les données de quelques centaines de stations qui sont fermées, depuis parfois de longues périodes de temps, mais ces données doivent être utilisées avec beaucoup de prudence, compte tenu des méthodes parfois artisanales qui pouvaient être utilisées, à l'époque, pour cueillir l'information.

Les lacs et cours d'eau se comptent par centaines de milliers au Québec et la très grande majorité d'entre eux n'ont pas de stations de mesures hydrométriques. Dans les cas où ces stations sont inexistantes, on se sert de formules régionales pour calculer les débits de récurrence, en utilisant les données d'un autre bassin versant de la même région ayant des caractéristiques hydrologiques similaires. Cela implique qu'il faut établir des relations entre certaines stations hydrométriques et les caractéristiques physiographiques propres à chacun des bassins versants. Ces relations sont traduites sous formes d'équations mathématiques; ce sont les formules régionales. Ces formules peuvent être différentes selon la méthode statistique utilisée; dans le cas de la loi Log Pearson III, on utilise 6 formules régionales réparties dans 6 régions hydrographiques, alors que dans le cas de la loi de Gumbel, on utilise 7 formules réparties dans 12 régions hydrographiques.

L'utilisation des formules régionales pour établir les débits implique une marge d'erreur assez importante, particulièrement dans les petits bassins versants. De 30 % à 40 % pour un bassin versant de 500 km<sup>2</sup>, la marge d'erreur peut dépasser 100 % dans les plus petits bassins. La marge d'erreur peut être diminuée significativement en ajustant le modèle hydrologique développé à

l'aide des formules régionales en fonction de crues spécifiques observées sur le terrain. Toutefois, parce qu'elles sont toujours soumises à des contraintes de temps et de budget, les études hydrologiques sont généralement réservées aux projets de grande importance.

La cartographie des plaines inondables réalisée par le ministère de l'Environnement et de la Faune, dans le cadre de l'entente Canada-Québec, a permis de situer sur des cartes topographiques les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans. Les informations qui ont rendu possible la cartographie des plaines inondables sont les mêmes qui permettent d'établir la limite d'inondation de récurrence de 2 ans, de sorte que dans les régions habitées, où la cartographie des plaines inondables a été réalisée, la limite de récurrence de 2 ans est normalement disponible, même si elle n'est pas cartographiée. Avec l'abandon du programme de cartographie, c'est une source importante d'information qui risque de disparaître.

L'application de la limite d'inondation de récurrence de 2 ans est donc fonction de la disponibilité des données hydrologiques nécessaires aux calculs. Ces données sont fournies par les stations de mesures, mais l'étude de rationalisation qui est en cours actuellement pourrait entraîner l'abandon de certaines de ces stations dans un proche avenir. À moyen et long terme, la précision des calculs de la limite de récurrence de 2 ans pourrait être compromise, surtout pour les plans d'eau de moins grande envergure.

Les calculs statistiques, le choix de la formule régionale, les hypothèses de calcul, la transposition des données d'un bassin versant à l'autre appartiennent au domaine d'expertise du spécialiste. Pour utiliser une ligne des hautes eaux reposant sur des données hydrologiques, il faut donc avoir accès à une expertise importante, peu susceptible de pouvoir être décentralisée. En contrepartie, la délimitation de la limite de récurrence sur le terrain est facile à réaliser par une équipe d'arpentage, lorsque la cote de récurrence a été établie.

La cote de la limite de récurrence de 2 ans fondée sur des données hydrologiques (débits) peut, en principe, être calculée en tout temps de l'année mais il reste ensuite à la transposer sur le terrain. Par ailleurs, l'étude de Gilbert (1995) montre qu'il existerait une corrélation certaine entre la limite d'inondation de récurrence de 2 ans et la ligne naturelle des hautes eaux (Politique). À cause de cette corrélation, il apparaît possible de substituer les deux lignes l'une à l'autre, pour tenir compte des conditions qui prévalent à un moment donné.

En terminant, il y a lieu de signaler qu'au moins un état américain, l'État de l'Orégon, utilise la limite de récurrence de 2 ans pour les fins de délimitation de la ligne des hautes eaux (Bradley et al., 1990).

### ***Résultat de l'analyse de l'applicabilité***

À l'analyse, il ressort que la ligne naturelle des hautes eaux et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans sont toutes deux applicables partout, mais cette applicabilité n'est pas parfaite et les deux techniques peuvent nécessiter une grande expertise. À prime abord, la ligne naturelle des hautes eaux établie à partir d'un inventaire des espèces végétales riveraines semble offrir une plus grande souplesse d'application.

L'analyse statistique et, surtout, la transposition des données hydrologiques d'un bassin versant à l'autre peuvent représenter une opération longue et coûteuse, ce qui est de nature à compromettre l'utilisation de la limite d'inondation de récurrence de 2 ans notamment dans le cas des projets ou des bassins versants de moins grande envergure.

## **SOMMAIRE DES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DIFFÉRENTES LIGNES DES HAUTES EAUX**

---

Dans les chapitres précédents, nous avons procédé à une analyse exhaustive des différentes lignes des hautes eaux inventoriées dans le cadre de ce travail. L'analyse a été effectuée sur la base de critères définis au préalable de manière à permettre une comparaison objective des différentes lignes.

Après nous être assuré que toutes les lignes des hautes eaux avaient une base scientifique reconnue, nous avons analysé en profondeur la valeur écologique de chacune d'elles. D'après nos critères, la valeur écologique attribuée à chacune des lignes a été déterminée par sa capacité à bien démarquer le milieu hydrique du milieu terrestre, ceci afin d'assurer une protection efficace des organismes aquatiques et riverains. Cette valeur écologique devait aussi se vérifier dans tous les types de milieux. L'analyse a démontré que seulement deux lignes, *la ligne naturelle des hautes eaux* (Politique) et *la limite d'inondation de récurrence de 2 ans*, répondaient aux exigences requises pour se voir reconnaître la valeur écologique à caractère universel qui est souhaitée pour la ligne des hautes eaux recherchée.

Enfin, la dernière analyse a démontré que la ligne naturelle des hautes eaux et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans sont toutes deux applicables partout, mais cette applicabilité n'est pas parfaite.

En guise de synthèse, on trouvera au tableau 11 la liste des principaux avantages et inconvénients que les analyses précédentes ont permis de faire ressortir et ce pour chacune des lignes des hautes eaux inventoriées.

Lignes	Avantages	Inconvénients
La ligne naturelle des Hautes eaux (Politique)	L'implantation, la répartition et l'étagement des espèces végétales limitrophes reflètent bien les conditions d'inondation du milieu riverain.  La ligne fournit une excellente protection au plan écologique et elle est applicable à tous les plans d'eau.	- la définition actuelle est incomplète; - une expertise est nécessaire pour différencier les espèces végétales; - la période de l'année peut s'avérer un facteur limitant pour l'identification des espèces végétales; - dans un milieu plat ou à pente faible, la démarcation entre les plantes hydrophytes et terrestres peut s'avérer difficile à préciser.
La limite d'inondation de récurrence 2 ans	Selon une étude de MEF, il y aurait une corrélation certaine entre la limite d'inondation de récurrence de 2 ans et la ligne naturelle des hautes eaux (Politique), d'où une valeur écologique similaire. La ligne est applicable dans tous les plans d'eau.	Nécessite des calculs arithmétiques et statistiques importants. Pour les plans d'eau sans stations hydrométriques, on doit transposer les données d'un autre bassin versant en utilisant les formules régionales, mais dans ce cas, pour diminuer le risque d'erreur, il peut être nécessaire de réaliser une étude hydrologique sur le terrain.
La limites des hautes eaux printanières moyennes	En dehors des zones à fortes marées, la limite des hautes eaux printanières moyennes tend à se rapprocher de la limite de récurrence de 2 ans et elle offre par conséquent une protection similaire.	Ne tient pas compte des crues ou des marées qui surviennent en dehors du printemps. Dans les zones à fortes marées la limite qui en résulte peut correspondre à une récurrence de plusieurs fois par année et en conséquence, la bande littorale protégée y est généralement moins étendue que dans les zones sans marées ou à faibles marées.
La ligne des hautes eaux modifiées	La ligne est spécifique aux ouvrages de retenue des eaux et aux réservoirs. Toutefois, après un grand nombre d'années, un nouvel équilibre naturel peut s'établir et la ligne des hautes eaux modifiées peut se confondre avec la ligne naturelle des hautes eaux (Politique).	Dans le cas des réservoirs avec réserve de crues, la limite établie par la végétation hydrophyte-terrestre pourrait se situer plus bas que la cote maximale d'exploitation. La ligne n'est pas utilisable dans les plans d'eau où il n'existe pas d'ouvrage de retenue des eaux.
La ligne géomorphologique	Correspond aux phénomènes d'érosion et d'accumulation des sédiments laissés par chaque variation du niveau d'eau.	Dans un milieu où la végétation arbustive est relativement dense, les phénomènes d'érosion et de sédimentation deviennent peu actifs à mesure qu'on s'élève sur le littoral, ce qui donne à la ligne une moins grande sensibilité.
La moyenne du plus haut niveau de l'année selon un cycle de 18,6 années	En zone à marées, la ligne est équivalente à la limite de récurrence de 2 ans.	Par définition, la ligne n'est applicable que dans les zones à marées.
Les limites d'inondation de récurrence de 20 ans et de 100 ans	Ces limites de récurrence assurent une bonne protection des plaines d'inondation.	À cause de leur faible récurrence, ces limites d'inondation ne représentent pas la limite supérieure du plan d'eau.
Les limites foncières: - la ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement - la ligne des plus hautes marées du mois de mars	Ces limites servent depuis fort longtemps à délimiter les terres du domaine hydrique public.	À cause de la notion «sans débordement», ces lignes ne représentent pas la limite supérieure des plans d'eau et n'ont pas de valeur écologique reconnue. De plus, dans les zones à marées, on se réfère au «plus haut flot de mars», ce qui tend à exclure les plus grandes marées de l'année. Utilisées comme limites de propriété, ces lignes restent immuables face aux changements anthropiques qui ont pu, ou qui pourraient survenir dans le temps; ex. les remblais.

Tableau 11: Les avantages et les inconvénients

## **PROPOSITION DE LA MEILLEURE LIGNE ENVIRONNEMENTALE**

D'après les analyses effectuées jusqu'à maintenant, il ressort que seulement deux des huit lignes inventoriées rencontrent les exigences de base que nous avons attribuées à la ligne des hautes eaux recherchée: la ligne des hautes eaux établies selon des critères botaniques et la limite de récurrence de 2 ans. L'utilisation de l'une ou l'autre de ces lignes comporte cependant des avantages et des inconvénients qui sont propres à chacune, et aucune d'elles ne semble en mesure de remplacer l'autre en tout temps et en toutes circonstances.

Par ailleurs, nous avons aussi constaté qu'il y aurait une corrélation entre la ligne des hautes eaux établies selon des critères botaniques et la limite de récurrence de 2 ans. Sur la base de cette corrélation et pour faciliter l'application du concept de la ligne des hautes eaux notamment dans les milieux à très faible pente, il apparaît souhaitable que les deux lignes considérées équivalentes puissent être utilisées, en laissant à des considérations pratiques le soin de déterminer laquelle doit être utilisée dans chaque cas.

En conséquence, **la ligne des hautes eaux** est:

la ligne qui sert à délimiter le littoral et la rive des lacs et cours d'eau. Cette ligne des hautes eaux, ou ligne naturelle des hautes eaux, se situe:

- a) à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres, ou  
     s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau;
- b) si l'information est disponible, à la limite des inondations de récurrence de 2 ans, laquelle est considérée équivalente à la ligne établie selon les critères botaniques définis plus haut.

Les plantes considérées comme aquatiques sont toutes les plantes hydrophytes incluant les plantes submergées, les plantes à feuilles flottantes, les plantes émergentes ainsi que les plantes herbacées et ligneuses émergées caractéristiques des milieux humides ouverts sur des plans d'eau, soit les marais et les marécages.

## **LES ANNEXES**

---

Annexe A: Cas particuliers pour l'application de la ligne.

Annexe B: Corrélation entre la ligne naturelle des hautes eaux  
et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans.

Annexe C: Des définitions multiples.

## **ANNEXE A: CAS PARTICULIERS POUR L'APPLICATION DE LA LIGNE**

Selon la proposition, la ligne des hautes eaux, ou ligne naturelle des hautes eaux, peut être délimitée en ayant recours à deux méthodes différentes: la limite où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres, ou la limite des inondations de récurrence de 2 ans. Les deux méthodes sont considérées équivalentes et ce sont surtout des considérations pratiques qui vont déterminer le choix de la méthode.

Cependant, dans les chapitres précédents, nous avons vu qu'il existe des situations où il pourrait être nécessaire, ou avantageux, de délimiter la ligne des hautes eaux en utilisant une méthode différente. Ces cas d'exception sont énumérés ci-après.

### ***L'ouvrage de retenue des eaux***

Parce qu'elle est spécifique à un barrage réservoir, nous avons vu que la ligne des hautes eaux modifiées ne répond pas au critère d'universalité qui est souhaité pour la ligne recherchée. Toutefois, à cause des droits d'inondation qui lui sont associés et du cas particulier des barrages réservoirs avec réserve de crues, il apparaît souhaitable de permettre que la cote maximale d'exploitation puisse s'appliquer lorsqu'il y a un barrage ou un ouvrage quelconque de retenue des eaux. Cette ligne étant connue et permanente, son applicabilité ne présente en soi aucune difficulté particulière.

### ***La limite arbustive***

Si la situation le permet, on pourrait se référer à la limite inférieure des espèces arbustives pour situer la ligne des hautes eaux recherchée. C'est le cas, par exemple, lorsque la ligne des hautes eaux est délimitée aux seules fins d'établir la bande de protection riveraine dont la largeur est fixée à 10 ou à 15 mètres, selon le cas. Cependant, à cause du risque d'erreur assez élevé qui lui est associé, le recours à la limite arbustive devrait être assujéti aux conditions suivantes:

- la ligne des hautes eaux n'a pas encore été délimitée;
- la pente de la rive est supérieure à 30 %;
- il existe une bande arbustive naturelle d'une largeur significative le long du plan d'eau;
- les variations du niveau d'eau sont inférieures à un mètre.

### ***Le mur de soutènement***

La ligne des hautes eaux est un concept qui sert à démarquer le milieu hydrique du milieu terrestre. En pratique, la ligne des hautes eaux peut avoir été déplacée par la construction d'un mur de soutènement et, dans ce cas, c'est le mur de soutènement qui marque à toutes fins utiles la limite du plan d'eau, qu'il y ait, ou non, des plantes hydrophytes ou terrestres. Le milieu hydrique étant par définition le lieu de prédilection des plantes hydrophytes, celles-ci ne peuvent se retrouver que dans le plan d'eau, à la base du mur. De même, le milieu terrestre étant le lieu de prédilection des plantes terrestres, on ne pourra retrouver ces dernières que sur le terrain riverain, en haut dudit mur. En conséquence, s'il s'agit d'un mur de soutènement légalement érigé, la ligne des hautes eaux devrait se situer à compter du haut de l'ouvrage.

## **ANNEXE B: CORRÉLATION ENTRE LA LIGNE NATURELLE DES HAUTES EAUX ET LA LIMITE D'INONDATION DE RÉCURRENCE DE 2 ANS**

---

Depuis nombre d'années, de nombreux chercheurs ont étudié le phénomène d'étagement de la végétation dans la partie supérieure du littoral des lacs et cours d'eau. Nous avons mentionné précédemment (p. 15) les travaux de Pierre Dansereau, au lac Saint-Pierre, et ceux de Estelle Lacoursière et Miroslav M. Grandtner, à l'Île d'Orléans. Un des traits caractéristiques qu'ils ont constatés est la disposition de la plupart des groupements végétaux en zones parallèles au Saint-Laurent. Cette zonation semble régie, avant tout, par le gradient-inondation, c'est-à-dire par la fréquence et la durée de recouvrement du sol par l'eau.

En plus de réaliser lui-même plusieurs études de végétation sur les rives de l'estuaire du Saint-Laurent, Gauthier (1979) cite aussi les travaux de Jacques Rousseau, le long de la rivière des Outaouais, de Cléonique-Joseph, dans le tronçon fluvial Louiseville-Yamachiche, et de G. Wessen, dans la région de Shefferville, en plus de souligner la contribution du frère Marie-Victorin. À partir de ses propres travaux et de ceux de ses prédécesseurs, Gauthier établit que la limite supérieure de l'hydrolittoral correspond à la limite d'inondation de récurrence de 2 ans.

Dans le cadre de la recherche d'une définition unique de la ligne des hautes eaux, il est apparu nécessaire, au début de l'été 1994, de vérifier sur le terrain l'hypothèse qu'il existe une corrélation entre la ligne naturelle des hautes eaux, telle que définie dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans. À cette fin, neuf sites ont été inventoriés dans la partie la plus habitée du Québec. Le type de couvert végétal de cette grande région est majoritairement de la forêt feuillue, ce qui explique que huit des neuf sites sont dans cette zone, l'autre étant dans la zone pessière. Tous les plans d'eau échantillonnés devaient être équipés de stations hydrométriques depuis un temps suffisamment long pour que la cote de récurrence 2 ans soit immédiatement disponible. L'échantillonnage comprenait 3 sites en rivières, 3 sites en milieu lacustre et 3 sites sur le Saint-Laurent (secteur maritime, secteur d'eau douce à marée et secteur sans marée); les sites inventoriés sont:

Le Saint-Laurent:	Pointe-au-Père (secteur maritime) Grondines (secteur d'eau douce à marée) Boucherville (secteur fluvial sans marée)
Rivière Saint-Charles:	Québec & Lac-Saint-Charles (débit contrôlé)
Rivière Beaurivage:	Saint-Étienne-de-Lauzon
Rivière des Mille Îles:	Boisbriand (Île Locas)
Lac William:	Thetford-Mines
Lac Saint-Joseph :	Duchesnay (barrage-réservoir)
Lac Laflamme :	Forêt Montmorency (zone pessière)

L'étude de corrélation a été confiée à Gilbert (1995). Pour les fins de l'étude, 14 transects ont été inventoriés mais pour ceux du lac Laflamme aucune donnée hydrométrique n'était disponible, d'où l'absence de résultats. Les résultats obtenus sur les autres sites sont regroupés au tableau 12. Le tableau compare l'altitude respective de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) et de la limite d'inondation de récurrence de 2 ans; il indique, en centimètre, l'écart d'altitude entre ces deux lignes. La ligne naturelle des hautes eaux est celle qui correspond à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres. La limite d'inondation de récurrence de 2 ans a été calculée d'abord selon un cycle correspondant aux vingt dernières années, puis selon un cycle supérieur à vingt ans.

Sites	LNHE <sup>1</sup>	2 ans <sup>2</sup> série de 20 ans	écart <sup>3</sup>	2 ans <sup>2</sup> série > 20 ans	écart <sup>3</sup>
Pointe-au-Père (1)	2,90	2,81	9	2,70	20
Pointe-au-Père (2)	2,80	2,81	1	2,70	10
Grondines	> 4,80	5,07	< 27	5,03	< 23
Boucherville	8,80	7,84	96	8,16	64
Riv. Saint-Charles (1)	149,00	149,54	54	149,54	54
Riv. Saint-Charles (2)	148,50	149,06	56	149,06	56
Riv. Saint-Charles (3)	45,64	45,70	6	45,70	6
Riv. Beauvillage	95,30	95,30	0	95,42	12
Riv. des Milles-Îles	21,60 à 21,80	21,80	0 à 20	21,61	1 à 19
Lac William (1)	> 196,10	196,95	< 85	196,90	< 80
Lac William (2)	196,00	196,95	95	196,90	90
Lac Saint-Joseph	158,90	159,09	19	159,20	30

<sup>1</sup> Ligne naturelle des hautes eaux (Politique)

<sup>2</sup> Limite d'inondation de récurrence de 2 ans

<sup>3</sup> Écart d'altitude en centimètres.

Tableau 12: Altitudes comparées de la ligne naturelle des hautes eaux et de la limite d'inondation de récurrence de 2 ans, en mètres.

À l'analyse, on constate que la limite d'inondation de récurrence de 2 ans, selon un cycle correspondant vingt dernières années, se confond avec la LNHE au site de la rivière Beauvillage et que la différence d'altitude entre ces deux lignes est respectivement de 9 et 1 cm au deux sites de Pointe-au-Père et de 6 cm sur le site numéro 3 de la rivière Saint-Charles. Au lac Saint-Joseph et à Grondines, la différence d'altitude est respectivement de 19 et moins de 27 cm. Enfin, à la rivière des Mille Îles, l'écart entre les deux lignes se situe entre 0 et 20 cm.

Pour les 5 autres sites étudiés, des différences d'altitude allant de 54 à 96 cm ont été constatées entre la cote de récurrence de 2 ans et la LNHE. Selon Gilbert (1995), plusieurs facteurs peuvent avoir influé sur les résultats de l'étude et expliquer ces écarts importants, par exemple:

- . le transect 1 de la rivière Saint-Charles se situe dans une large plaine inondable où la pente est très faible;
- . les transects 1 et 2 de la rivière Saint-Charles et les deux transects du lac William sont passablement éloignés de la station hydrométrique qui a servi au calcul de la limite de récurrence de 2 ans;
- . le milieu riverain est généralement fortement perturbé dans tout le sud du Québec. Ainsi, les deux transects du lac William se terminent dans un remblai et on note la présence d'un terrain de golf en face du site inventorié à Boucherville. À ce dernier endroit, on soupçonne qu'il y a eu usage d'herbicide pour enrayer l'herbe à puce, ce qui pourrait avoir affecté la composition en espèces dans la partie haute du transect.

Finalement, si on exclut le lac Laflamme, l'étude de 1994-1995 a permis d'inventorier 12 transects répartis sur 8 plans d'eau: 2 lacs, 3 rivières et 3 secteurs différents du Saint-Laurent. Cette étude a permis de constater que la LNHE (Politique) et la limite d'inondation de récurrence de 2 ans se situent à des altitudes assez proches dans 7 cas sur 12; la différence d'altitude est égale ou inférieure à 9 cm dans 4 cas et se situe entre 19 et 27 cm dans 3 autres cas. L'hypothèse qu'il existe une corrélation entre les deux lignes semble fondée à la lumière des résultats obtenus. D'autres études pourront éventuellement être réalisées pour étoffer cette première conclusion.

D'après le tableau 12, lorsque la limite d'inondation de récurrence de 2 ans est calculée sur une période de temps plus longue que 20 ans, l'écart d'altitude avec la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) augmente aux deux sites de Pointe-au-Père ainsi que sur ceux de la rivière Beaurivage et du lac Saint-Joseph. L'écart demeure le même aux trois sites de la rivière Saint-Charles et il diminue dans les cinq autres sites étudiés. De façon générale, la corrélation semble moins bonne lorsque la limite de récurrence de 2 ans est calculée sur une longue période de temps, mais cette constatation ne doit pas nous étonner si on considère que les espèces végétales s'adaptent assez rapidement à un changement de niveau d'eau. Il apparaît qu'une période récente de 20 ans semble suffisamment longue pour tenir compte des changements dans la végétation et en même temps obtenir assez de données pour le calcul statistique de la limite de récurrence de 2 ans.

En ce qui concerne le lac Laflamme, les données hydrologiques nécessaires au calcul de la limite de récurrence de 2 ans n'étaient pas disponibles et il n'a pas été possible non plus de localiser la LNHE sur l'un ou l'autre des 2 transects inventoriés. D'après Gilbert (1995), l'encadrement forestier du lac Laflamme est caractérisé par la présence d'une tourbière riveraine boisée dont l'existence ne dépend pas seulement du régime d'inondation lacustre.

## ANNEXE C: DES DÉFINITIONS MULTIPLES

---

Le Dictionnaire de l'eau<sup>3</sup> définit la rive comme étant une «région proche de l'eau, qu'elle borde, se trouvant habituellement en dehors du milieu aquatique, mais pouvant être temporairement submergée lors des crues». Pour le petit Robert<sup>4</sup>, la rive est une «portion, bande de terre qui borde un cours d'eau important». Tous les dictionnaires consultés reprennent sensiblement la même définition, à savoir que **la rive est une bande de terre qui borde un plan d'eau**.

C'est la définition usuelle des dictionnaires qui a été retenue lors de l'adoption de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables, en 1987. Selon la Politique, «...la rive est une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne naturelle des hautes eaux». Cette définition a par la suite acquis un statut juridique via les réglementations municipales. Par ailleurs, la Loi sur le régime des eaux (L.R.Q., c. R-13), définit plutôt la rive comme une «...bande de terrain délimitée par les lignes des basses et hautes eaux naturelles sans débordement». On retrouve aussi cette définition dans beaucoup de textes juridiques et de jugements des tribunaux.

La confusion qui semble exister au plan juridique en ce qui concerne la définition du mot rive existait déjà avant l'adoption de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. En effet, dans les différents ouvrages consultés, le mot rive peut, selon le cas, désigner le terrain riverain situé à l'extérieur du plan d'eau ou encore le terrain compris entre les basses et les hautes eaux. À propos de cette double notion de rive en droit québécois, Lord (1977) précise ce qui suit:

«...on ne doit pas se méprendre sur la double notion de rive en droit québécois, correspondant dans certains arrêts de jurisprudence au fonds riverains, tel l'affaire Fournier v. Oliva où le tribunal décidait que les rives des cours d'eau navigables appartiennent au propriétaire riverain. Il est bien accepté par la jurisprudence que le terme *rive* équivaut à la *grève* et correspondrait à l'espace compris *en-deçà* de la ligne des hautes eaux ou hautes marées. Le terrain situé au-delà de cette limite fait partie du fonds riverain et c'est la confirmation implicite de l'article 400 du *Code civil* lorsqu'il énonce que les rivières navigables et leurs *rives*, comme les rivières non navigables bordant les terrains concédés par l'État après le 9 février 1918, sont considérées comme des dépendances du domaine public».

---

<sup>3</sup> **Dictionnaire de l'eau**, 1981. Association québécoise des techniques de l'eau. Cahiers de la langue française. Association québécoise des techniques de l'eau. Éditeur officiel du Québec.

<sup>4</sup> **Le petit Robert**. 1985, Les Dictionnaires Robert-Canada S.C.C., Montréal, Canada.

Plus loin, Lord (1977) définit la rive comme suit: «La rive d'un cours d'eau domanial s'entend de la **rive interne**, par opposition à la **rive externe** jusqu'à laquelle s'étend le droit de propriété du propriétaire riverain, la **rive externe** étant la bande de terre au-delà de la ligne des hautes eaux ou des plus hautes marées, selon le cas.». Bouffard (1977) et d'autres auteurs font aussi la même distinction entre la rive interne et la rive externe.

En plus de définir le terme rive, l'article 2 de la Loi sur le régime des eaux utilise l'expression «les lignes des basses et hautes eaux naturelles, sans débordement». Dans les textes plus anciens, il est plutôt question de la «ligne des hautes eaux ordinaires, sans gonflement ni débordement». En 1987, la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables est venu compliquer les choses en ajoutant l'expression «ligne naturelle des hautes eaux», expression qu'on retrouve aujourd'hui dans les réglementations municipales. Dans le texte de la Loi sur le régime des eaux, se sont les hautes eaux qui sont qualifiées de naturelles afin de les distinguer des hautes eaux qui peuvent résulter d'une intervention humaine. Dans la Politique et les réglementations municipales, c'est la ligne elle-même qui est qualifiée de naturelle.

Selon le «Rapport du groupe de travail pour étudier et proposer des définitions aux termes utilisés dans la gestion du milieu riverain Québec» (MENVIQ, 1993b), le ministère de l'Environnement et de la Faune a deux fonctions principales relativement au milieu riverain. La première concerne la gestion de la partie du domaine hydrique public, alors que la seconde vise la protection environnementale par l'application des lois et règlements à cet effet. L'utilisation du mot «rive» et des expressions «ligne naturelle des hautes eaux» et «ligne des hautes eaux naturelles, sans débordement» dans deux contextes bien différents n'est pas sans causer une certaine confusion dans la pratique. Cette confusion n'est pas fortuite puisque dans les deux cas, on touche au même objet, les cours d'eau et lacs, mais en fonction d'objectifs différents. Ainsi, les termes *rives* ou *littoral* ne visent pas nécessairement la même portion d'un cours d'eau selon que l'on se réfère à la Politique ou à la Loi sur le régime des eaux.

On se rend compte à la lecture du document qu'il existe plusieurs lignes des hautes eaux utilisées à différentes fins et qu'il n'est pas facile, dans certains cas, de les définir. De plus, les méthodes utilisées pour les localiser demandent une expertise particulière et la localisation sur le terrain s'avère parfois difficile compte tenu de tous les éléments dont on doit tenir compte pour l'établir. Il est donc important de déterminer à quelles fins les différentes lignes sont utilisées et c'est ce que le présent rapport a voulu expliquer.

La proposition de la meilleure ligne environnementale contenue dans le présent rapport contribuera sans doute à améliorer la situation en clarifiant le concept de ligne des hautes eaux susceptible d'être utilisé à des fins environnementales. Quant aux lignes utilisées pour délimiter le domaine hydrique public, elles seront de plus en plus confinées aux seules fins foncières pour lesquelles elles ont été créées et en conséquence, elles n'auront pas de rôle à jouer sur le plan environnemental.

## RÉFÉRENCES

---

- AUDET, Gilles. *La ligne des hautes eaux, c'est quoi?* Québec, Service du milieu hydrique, Ministère des Richesses naturelles, 1975, 2 p.
- BOUFFARD, Jean. *Traité du domaine*. Reproduction de l'édition originale de 1921, Québec, Les presses de l'Université Laval, 1977, 172 p. + 4 annexes.
- BRADLEY, Jeffrey B. et Daryl B. SIMONS. «Delineation of ordinary high water» *Hydraulic Engineering. Proceeding of the 1990 National Conference*, Publ. by ASCE, Boston Society, MA, USA, 1990, p. 1164-1167.
- CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT. *Base d'une politique de conservation pour le littoral du Québec*. tome 1-rapport final, Québec, Gouvernement du Québec, février 1984, 134 p.
- COUILLARD, Line et Pierre GRONDIN. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les publications du Québec, Bibliothèque nationale du Québec, 1986, 400 p.
- DUSSART, Bernard. *Principes et applications de l'écologie, 1-Concepts de base*. Paris, Librairie Vuibert, 1979, 64 p.
- FORRESTER, Warren D. *Manuel canadien des marées*. Ottawa, Ministère des Pêches et des Océans, 1983.
- GAUTHIER, Benoît. *Présentation du phytobenthos limnétique*. Québec, Mémoire de la Société Linnéenne du Québec, 1979, 78 p.
- GILBERT, Hélène. *Corrélation entre la cote de récurrence des inondations de deux ans et la limite botanique*. Québec, Document réalisé par Le Groupe Dryade Itée et Hélène Gilbert Eco-Service pour le ministère de l'Environnement et de la Faune, mai 1995, 56 p. + 4 annexes.
- GILBERT, Hélène. *Définition de la ligne naturelle des hautes eaux par des critères botaniques ou phytoécologiques et mise au point d'une méthode d'identification de cette limite sur la côte de Beaupré*. Québec, Ministère de l'Environnement, 26 juin 1991, 20 p.
- GRATTON, Louise. «Perte des milieux humides: situation actuelle et aspect législatif» *Collection Environnement de l'université de Montréal*, Lauzon, L., Tousignant, I. et Delisle, C.E., 19<sup>e</sup> congrès de l'Association des biologistes du Québec, Montréal, volume 19, n<sup>o</sup> 7, 1995, p. 85-101.
- JACQUES, Denis et Claude HAMEL. *Système de classification des terres humides du Québec*. Montréal, Département des sciences biologiques, Laboratoire d'étude des macrophytes aquatiques, Université du Québec à Montréal, Direction générale de la Faune, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 1982, 131 p.
- LABEYRIE, Jacques. *L'homme et le climat*. s.l., Éditions Denoël, 1985, 281 p.
- LACHAT, Bernard. «Hydroécologie et génie biologique. Les fondements de l'aménagement des cours d'eau», *Ingénieurs et architectes suisses*, n<sup>o</sup> 24, (13 novembre 1991), p. 503-510.
- LACOURSIÈRE, Estelle et Miroslav M. GRANDTNER. «Les groupement végétaux ripariens entre Sainte-Famille et la Pointe d'Argentenaye Île d'Orléans, Québec» *Le Naturaliste canadien*, vol. 99, (1972), p. 469-507.

- LACOURSIÈRE, Estelle et Miroslav M. GRANDTNER. «Contribution à l'étude écologique de la végétation riparienne de l'Île d'Orléans» *Le Naturaliste canadien*, vol. 98, (1971), p. 443-459.
- LESAUTEUR, Tony. *Mille et une raisons de protéger les rives et le littoral* Direction de l'aménagement des lacs et cours d'eau, ministère de l'Environnement, s.l., s.d., 4 p.
- LORD, Guy. *Le droit québécois de l'eau*. Québec, Ministère des Richesses naturelles, Centre de recherche en droit public, Université de Montréal, vol. 1 et 2, 1977, 1050 p.
- MAILHOT, Pierre, Jean-Marie DUBOIS et Léo PROVENCHER. «Où s'arrête le rivage lacustre?» *GEOS*, vol. 14, n° 3, (été 1985), 6 p.
- MENVIQ, 1993a. *Dossier technique de la ligne naturelle des hautes eaux du fleuve Saint-Laurent sur la Côte-de-Beaupré*. Québec, Ministère de l'Environnement du Québec en collaboration avec le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, juin 1993, 8 modules.
- MENVIQ, 1993b. *Rapport du groupe de travail pour étudier et proposer des définitions aux termes utilisés dans la gestion du milieu riverain au Québec*. Québec, Direction du domaine hydrique, Ministère de l'Environnement, août 1993, 27p.
- MENVIQ, 1991. *Méthode mise au point par le ministère de l'Environnement pour la détermination de la ligne naturelle des hautes eaux sur la côte de Beaupré. Document préparé à l'intention de la Municipalité de Château-Richer*. Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Ministère de l'Environnement, 1991, 12 p.
- MENVIQ, 1986. *Zones inondables - fleuve Saint-Laurent - tronçon Grondines-Sainte-Anne-des-Monts, calcul des niveaux de récurrence 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans - document de travail: RA-86-02*. Québec, Direction des relevés aquatiques, Ministère de l'Environnement, 1986, 34 p.
- MENVIQ, 1982. *Guide pour la délimitation des zones dangereuses. Document préparé dans le cadre de l'élaboration des schémas d'aménagement des M.R.C.* Québec, Ministère de l'Environnement, décembre 1982, 40 p.
- METZLER, K.J. et W.H. DAMMAN. «Vegetation patterns in the Connecticut river flood plain in relation to frequency and duration of flooding», *Le Naturaliste canadien*, vol. 112, (1985), p. 535-547.
- MLCP, 1987. «Les poissons du Québec et leurs habitats», Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, *Les habitats fauniques au Québec*, n° 2, (1987), 18 p.
- MRN, 1970. *Les principes juridiques de l'administration de l'eau - rapport de la Commission d'étude des problèmes juridiques de l'eau*, Québec, Ministère des Richesses naturelles, le 15 octobre, 459 p.
- ROUSSELLE, et al. *Hydrologie des crues au Canada - guide de planification et de conception*. Ottawa, Conseil national de recherches Canada, 1990, 277 p.
- SARRAZIN, Raymond, et al. *La protection des habitats fauniques au Québec*. Québec, Groupe de travail pour la protection des habitats, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, 1983, 256 p.
- TINER, Ralph W. «The concept of a hydrophyte for wetland identification» *Bioscience Bisnas*, vol. 41, n° 4, (avril 1991), p. 236-247.