

CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE DU LIT MAJEUR DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES, QUÉBEC

*Vers une gestion intégrée
des bassins versants*

Par Denyse Lajeunesse,
Jean Bissonnette,
Vincent Gerardin et Jacques Labrecque
Septembre 1997



***CARACTÉRISATION ÉCOLOGIQUE DU LIT MAJEUR
DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES, QUÉBEC***

par

Denyse Lajeunesse

Jean Bissonnette

Vincent Gerardin

Jacques Labrecque

Avril 1997

ÉQUIPE DE RÉALISATION

COORDINATION :	Vincent Gerardin ¹
RÉDACTION :	Denyse Lajeunesse ¹ Jean Bissonnette ¹ Vincent Gerardin ¹ Jacques Labrecque ¹
PHOTO INTERPRÉTATION :	Daniel Bérubé ¹ Gérald Audet ¹ Jean Bissonnette ¹ Vincent Gerardin ¹
CARTOGRAPHIE :	Jean Bissonnette ¹ Denyse Lajeunesse ¹ Vincent Gerardin ¹
NUMÉRISATION :	Yves Lachance ¹ Gilles Wiseman ¹
TRAVAUX DE TERRAIN :	Gérald Audet ¹ Daniel Bérubé ¹ Jean Bissonnette ¹ Vincent Gerardin ¹ Jacques Labrecque ¹ Denyse Lajeunesse ¹
COLLABORATION SPÉCIALE :	Denis Bastier ² Pierre Dulude ³
COMITÉ DE LECTURE :	Louise Babineau ⁴ Jean-Pierre Ducruc ¹ François Picard ⁵ René Pronovost ⁴ Jean Roberge ⁶

ÉQUIPE DE RÉALISATION (suite)

TRAITEMENT DE TEXTES : Lyse Sanfaçon¹

SOUTIEN FINANCIER : Ministère de l'Environnement et
de la Faune du Québec
Ministère de l'Environnement du
Canada

Référence à citer :

Lajeunesse, D., J. Bisonnette, V. Gerardin et J. Labrecque, 1997. Caractérisation écologique du lit majeur de la rivière Saint-Charles, Québec. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Ministère de l'Environnement du Canada, 151 pages; + annexe cartographique.

1 Direction de la conservation et du patrimoine écologique, MEF
2 Consultant en botanique, Botalys
3 Direction régionale de Québec, MEF
4 Service de l'environnement, Ville de Québec
5 Direction des politiques du secteur municipal, MEF
6 Rivière Vivante

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES CARTES HORS-TEXTE	viii
AVANT-PROPOS	x
INTRODUCTION	1
1. CONCEPTS ET MÉTHODES	3
1.1 Hydrosystème	3
1.2 Terminologie	7
1.3 Niveaux de perception	9
1.4 Méthodes	13
1.4.1 Milieu terrestre et semi-aquatique	13
1.4.2 Milieu aquatique	15
1.4.3 Constitution du système d'information graphique	16
2. PRÉSENTATION DU TERRITOIRE	17
3. TYPOLOGIE	23
3.1 Milieu terrestre	23
3.1.1 Géologie	23
3.1.2 Topographie	23
3.1.3 Dépôts de surface	26
3.2. Milieu aquatique	30
3.3 Milieu humain	33
4. VÉGÉTATION ET FLORE	35
4.1 Florule annotée	35

4.2	Types de végétation	62
5	DESCRIPTION DU LIT MAJEUR DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES	75
5.1	Les méandres de la haute Saint-Charles	75
5.2	Le bassin de Château-d'Eau	79
5.3	Les rapides de Wendake	81
5.4	La chute Kabir Kouba	82
5.5	Les radiers du parc Chauveau	86
5.6	Les méandres de la basse Saint-Charles	89
5.7	Le chenal de la basse Saint-Charles	92
6.	ÉVALUATION DU LIT MAJEUR	97
6.1	Potentiels d'utilisation	97
6.2	Milieus fragiles.....	101
6.3	Problèmes et pressions	104
6.4	Atouts de la rivière Saint-Charles	111
7.	ORIENTATIONS ET PROPOSITIONS	115
	CONCLUSION	119
	BIBLIOGRAPHIE	121
ANNEXE 1.	Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles	129
ANNEXE 2.	Liste des variables de l'inventaire aquatique.....	144
ANNEXE 3.	Liste des plantes vasculaires et invasculaires du lit majeur de la rivière Saint-Charles.....	145

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Données climatiques	20
Tableau 3.1	Géologie du lit majeur de la Saint-Charles.....	23
Tableau 3.2	Formes de terrain	24
Tableau 3.3	Morphologies secondaires	25
Tableau 3.4	Classes de déclivité	26
Tableau 3.5	Quelques caractéristiques des dépôts de surface	27
Tableau 3.6	Classes de drainage.....	28
Tableau 3.7	Types géomorphologiques	29
Tableau 3.8	Faciès d'écoulement.....	31
Tableau 3.9	Classes d'utilisation du sol	33
Tableau 4.1	Groupe d'espèces à distribution restreinte.....	36
Tableau 4.2	Fréquence d'apparition des plantes vasculaires	38
Tableau 4.3	Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques.....	40
Tableau 4.4	Types de végétation	62
Tableau 4.5	Caractéristiques des types de végétation et principales espèces associées	63

Tableau 6.1	Critères et valeur accordée pour évaluer la capacité de support d'un circuit cyclo-pédestre	98
Tableau 6.2	Critères d'évaluation du potentiel de navigabilité	99
Tableau 6.3	Granulométrie du lit et potentiel de frayères pour le saumon de l'Atlantique	101
Tableau 6.4	Évaluation de l'attrait du paysage fondamental	102
Tableau 6.5	Attrait visuel des types de végétation	103
Tableau 6.6	Classification des pressions environnementales exercées sur l'hydrosystème de la rivière Saint-Charles	106

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Système et hydrosystème d'eau courante	5
Figure 1.2	Composantes du lit majeur.....	8
Figure 1.3	Niveaux de perception des écosystèmes d'eau courante et terrestres	12
Figure 2.1	Tronçons de la rivière Saint-Charles	19

LISTE DES CARTES HORS-TEXTE

- Carte 2.1 Lit majeur de la rivière Saint-Charles
- Carte 2.2 Faciès topographiques
- a. Segment 1- Les méandres de la haute Saint-Charles
 - b. Segment 2- Le bassin de Château-d'Eau
Segment 3- Les rapides de Wendake
Segment 4- La chute Kabir Kouba
 - c. Segment 5- Les radiers du parc Chauveau
 - d. Segment 6- Les méandres de la basse Saint-Charles
Segment 7- Le chenal de la basse Saint-Charles
- Carte 2.3 Types de végétation
- a. Segment 1- Les méandres de la haute Saint-Charles
 - b. Segment 2- Le bassin de Château-d'Eau
Segment 3- Les rapides de Wendake
Segment 4- La chute Kabir Kouba
 - c. Segment 5- Les radiers du parc Chauveau
 - d. Segment 6- Les méandres de la basse Saint-Charles
Segment 7- Le chenal de la basse Saint-Charles
- Carte 2.4 Séquences de faciès et récurrence théorique des inondations
- a. Segment 1- Les méandres de la haute Saint-Charles
 - b. Segment 2- Le bassin de Château-d'Eau
Segment 3- Les rapides de Wendake
Segment 4- La chute Kabir Kouba
 - c. Segment 5- Les radiers du parc Chauveau
 - d. Segment 6- Les méandres de la basse Saint-Charles
Segment 7- Le chenal de la basse Saint-Charles
- Carte 5.4 Utilisation du sol et pressions environnementales
- a. Segment 1- Les méandres de la haute Saint-Charles
 - b. Segment 2- Le bassin de Château-d'Eau

Segment 3- Les rapides de Wendake

Segment 4- La chute Kabir Kouba

c. Segment 5- Les radiers du parc Chauveau

d. Segment 6- Les méandres de la basse Saint-Charles

Segment 7- Le chenal de la basse Saint-Charles

- Carte 6.1 Potentiel d'installation d'un circuit cyclo-pédestre
- Carte 6.2 Potentiel de navigation de plaisance
- Carte 6.3 Potentiel d'habitat naturel pour le saumon de l'Atlantique
- Carte 6.4 Milieux fragiles : stabilité géomorphologique de la rivière
- Carte 6.5 Milieux fragiles : attrait du paysage végétal
- Carte 6.6 Milieux fragiles : unités terrestres remarquables
- Carte 6.7 Milieux fragiles : séquences de faciès remarquables
- Carte 6.8 Milieux fragiles : vulnérabilité de la rivière à la pollution

AVANT-PROPOS

Le projet de caractérisation écologique du lit majeur de la rivière Saint-Charles a été réalisé dans le cadre de « L'entente relative à la cartographie et à la protection des plaines d'inondation et au développement durable des ressources en eau », volet développement durable. Cette entente fédérale-provinciale a pris fin le 31 mars 1997.

Le projet poursuivait trois grands types d'objectifs :

- A. Développer une meilleure compréhension de l'état actuel du milieu :
 - Connaissance du fonctionnement des écosystèmes et lien avec les zones inondables;
 - Connaissance de l'état actuel du couvert végétal, de la faune aquatique et de la faune terrestre;
 - Connaissance des utilisations du sol passées, actuelles et envisagées;
 - Connaissance qui met en relation le milieu terrestre avec le milieu hydrique.

- B. Interpréter les potentiels et les fragilités du milieu :
 - Évaluation de la diversité écologique actuelle et potentielle;
 - Évaluation des niveaux de dégradation (érosion, perte de la diversité écologique, etc.), en relation avec les zones inondables déjà identifiées par cartographie;
 - Évaluation des potentiels de restauration;
 - Évaluation des potentiels de développement.

- C. À la lumière des interprétations réalisées et des liens établis avec les données environnementales (qualité de l'eau, etc.) et socio-économiques (utilisation du sol, etc.), proposer des actions de restauration, de mise en valeur et de protection du secteur d'étude : zones de conservation, zones propices aux activités de récréation,

etc.

Devant l'ampleur de la tâche à réaliser, nous nous sommes limités aux éléments essentiels à l'atteinte du premier objectif. La connaissance du fonctionnement des écosystèmes nécessitera d'autres études s'échelonnant sur plusieurs années. Par exemple, comment mesurer le fonctionnement des méandres délaissés si on n'aborde pas l'étude des populations vivantes qui les utilisent transitoirement comme refuge pendant la période d'élevage? Comment qualifier le fonctionnement hydrologique de la rivière sans étudier les relations verticales entre nappes souterraines et eaux de surface? Comment prédire l'évolution géomorphologique de la rivière sans connaître sa dynamique passée à partir de l'analyse et de la datation des sédiments, sans connaître la chronologie des crues?

Ce rapport fait état des connaissances acquises sur la situation actuelle du lit majeur de la rivière Saint-Charles, aborde certaines évaluations des aptitudes et faiblesses du milieu, fait ressortir les principales pressions exercées et les atouts qui caractérisent cette rivière urbaine et va jusqu'à proposer un début de réflexion sur sa gestion.

« Rechercher les facteurs de contrôle du fonctionnement des écosystèmes plutôt qu'un état résultant vu à travers le filtre d'un peuplement biologique. » (Wasson *et al.*, 1993).

INTRODUCTION

La rivière Saint-Charles est la source d'approvisionnement en eau potable de près de 300 000 habitants de Québec et des villes avoisinantes. L'impact de ce prélèvement sur une rivière modeste est important, tant sur le débit que sur la qualité. D'après les données de débit du ministère de l'Environnement et de la Faune, la consommation totale de l'eau puisée dans la rivière en période d'étiage représente parfois 98 % du débit, ce qui est nettement en deçà du seuil de viabilité de toute rivière. Si on ajoute à cela les effluents municipaux répartis tout au long du cours inférieur, en aval de la prise d'eau, ainsi que le bétonnement de ses derniers kilomètres, on comprendra que la gestion de la rivière peut devenir une source de préoccupations à tous citoyens sensibles à son environnement. Il faut ajouter à ces dimensions avant tout hydrauliques et hydrobiologiques la dimension espace naturel particulièrement importante en milieu urbain.

L'eau douce sera une ressource très recherchée au 21^e siècle. Dans la majorité des pays, l'eau se fait rare et est considérée comme un bien précieux à utiliser avec respect et parcimonie. Au Québec, nous nous sommes crus détachés de ces problèmes d'approvisionnement jusqu'à ce que nous réalisions assez récemment la précarité qualitative et quantitative de cette ressource dont nous « possédons » près de 3 % du capital planétaire (Anonyme, 1996). La pollution industrielle et agricole et une utilisation domestique débridée ont suscité un début de conscientisation des gestionnaires de l'eau et du territoire. À l'instar d'autres pays, nous nous intéressons maintenant à la gestion des eaux douces.

Jusqu'à tout récemment, le fonctionnement des cours d'eau était assimilé à celui d'une canalisation isolée du milieu, dans laquelle les paramètres ne variaient que dans leur dimension longitudinale amont-aval. Les méthodes modernes de modélisation mathématique, outils nécessaires en hydraulique, en hydrologie et aussi en hydrobiologie, s'appuient sur des connaissances souvent fragmentaires du fonctionnement des hydrosystèmes. Depuis une vingtaine d'années, le concept écosystémique a peu à peu modifié l'approche traditionnelle. Ce concept lie tout segment de cours d'eau à son réseau amont (dimension

longitudinale), à sa plaine alluviale (dimension latérale), à son milieu souterrain (dimension verticale) dans un environnement dynamique (dimension temporelle). Plus encore, l'hydrosystème (plan d'eau et plaine alluviale) est compris comme un sous-système du système fluvial, lequel intègre alors tous les éléments terrestres (climat, géologie, géomorphologie, couverture végétale, occupation humaine) du bassin versant (Amoros et Petts, 1993).

C'est dans cet esprit que fut orienté notre travail. Il ne prétend pas apporter une analyse écologique sophistiquée du fonctionnement de l'hydrosystème de la Saint-Charles, mais plutôt les connaissances de base nécessaires à cette analyse : caractérisation et cartographie de ses éléments constitutifs.

Ce travail s'inscrit dans une étude plus globale et plus vaste portant sur le bassin versant de la rivière Saint-Charles qui a fait l'objet d'une publication intitulée « Vers une gestion intégrée des bassins versants. Atlas du cadre écologique de référence du bassin versant de la rivière Saint-Charles, Québec », (Gérardin et Lachance, 1997). Cet atlas, ainsi que la présente étude, ont limité à l'essentiel les renseignements techniques relatifs aux typologies et aux cartographies. Ces renseignements sont donnés dans le rapport technique de Audet *et al.* (1997) intitulé « Les cartes écologiques du bassin versant de la rivière Saint-Charles, Québec. Notice explicative ».

1. CONCEPTS ET MÉTHODES

1.1 HYDROSYSTÈME

L'approche traditionnelle à l'étude des cours d'eau est linéaire et unidirectionnelle; le fonctionnement hydraulique et hydrobiologique suit les forces gravitationnelles qui entraînent les gouttes d'eau de l'amont vers l'aval dans un chenal isolé de son environnement. C'est une vision qui facilite le traitement numérique des phénomènes hydrauliques et hydrobiologiques où chaque segment de rivière est dépendant des segments en amont. Cette approche ne tient généralement pas compte des facteurs de limitation de l'ensemble du bassin versant. Ainsi, la majorité des études hydrobiologiques s'appuie sur une connaissance de la qualité de l'eau en divers points des rivières, surtout en aval, sans pouvoir établir des liens étroits et précis avec les facteurs causaux de cette qualité. C'est pour cela aussi que la gestion dite « intégrée » des bassins versants s'intéresse trop fréquemment aux quelques mètres de bordure des cours d'eau faisant en sorte que la bande riveraine en devient le leitmotiv.

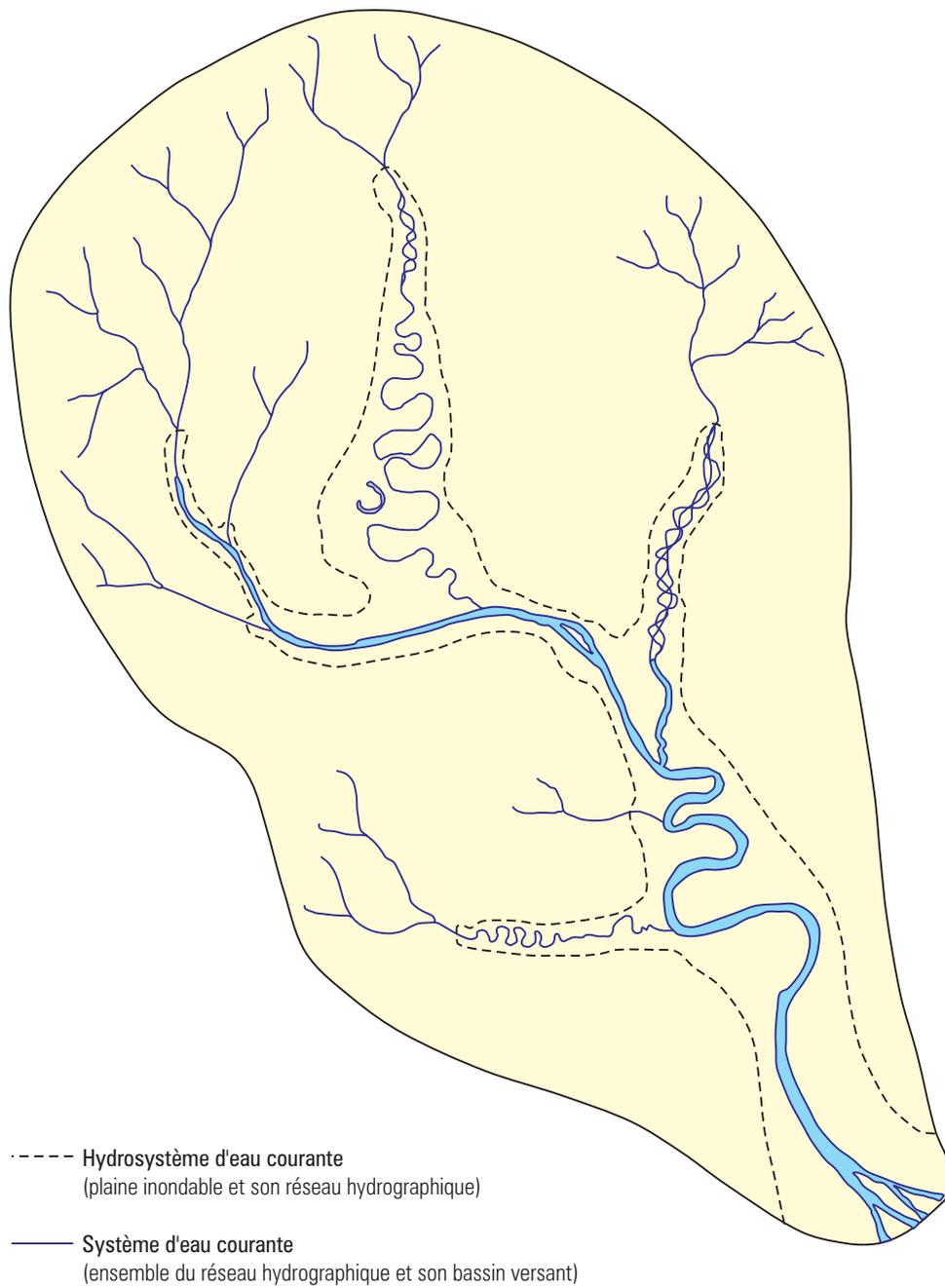
Depuis une vingtaine d'année, on voit une approche écosystémique s'imposer petit à petit (Amoros et Petts, 1993; Calow et Petts, 1992; Forman et Godron, 1986; Wasson et al., 1993). Cette approche écosystémique considère le milieu aquatique comme un ensemble de systèmes influencé par de nombreux facteurs (physiques, biologiques, anthropiques) dans une hiérarchie emboîtée dans laquelle les niveaux supérieurs dominent les niveaux inférieurs. Cette définition générale correspond à la notion de **système fluvial** et est en tout point conforme au concept moderne d'écosystème terrestre (Tansley, 1935; Morin, 1996). Cette notion de système fluvial s'étend, avec les réserves qu'impose l'échelle spatiale, à tout système d'eau courante; nous utiliserons désormais l'expression écosystème d'eau courante.

Le bassin versant, défini selon cette acception, est alors beaucoup plus complexe que sa version hydraulique. En effet, il faut maintenant considérer que le bassin versant ou, préférablement, le système d'eau courante est multiscaire, plurifactoriel, multidimensionnel et dynamique. Il est multiscalair car il fonc-

tionne et peut être appréhendé à divers niveaux de perception et de complexité et donc exprimé à différentes échelles (du régional au local). Il est plurifactoriel car maîtrisé, structuré selon les forces du milieu : le climat régional et local (saisons, précipitations, enneigement, température, orages), la géologie, l'hydrogéologie et la géomorphologie, la topographie (formes de terrain, déclivité, dénivelé), le couvert végétal et la faune, et les activités humaines (déboisement, urbanisation, canalisation, etc.). Il est multidimensionnel car il se caractérise par des échanges et des flux de matière et d'énergie longitudinaux (amont-aval), transversaux (lit mineur-lit majeur, versant-vallée) et verticaux (eau de surface- milieu souterrain). Il est enfin dynamique car il est en perpétuel ajustement aux modifications de l'état des facteurs de dominance. On reconnaît quatre dynamiques. Une dynamique courte associée à des éléments brefs et aléatoires qui agissent localement (e.g. crues d'orage); une dynamique saisonnière, prévisible, dont le cycle est annuel (e.g. inondations printanières). Dans ces deux dynamiques, les systèmes sont stables globalement et instables localement. Il y a ensuite une dynamique intermédiaire (10-100 ans) dans laquelle l'érosion et l'alluvionnement modèlent un tracé en quasi-équilibre (e.g. modifications locales du parcours des méandres). Finalement, la dynamique longue (1 000-10 000 ans) est soumise aux changements climatiques et est associée aux grands cycles géomorphologiques qui prennent place sur des grands espaces (e.g. passage d'un système de chenaux en tresse à un système incisé en méandres - Antoine, 1997). Le système fluvial est alors considéré en équilibre dynamique.

Le système d'eau courante constitue donc le niveau le plus élevé de la hiérarchie hydro-écologique : c'est l'ensemble du réseau hydrographique et son bassin versant (figure 1.1).

Figure 1.1 Système et hydrosystème d'eau courante
(modifié d'après Amoros et Petts, 1993).



Sous ce niveau supérieur se place plus spécifiquement l'hydrosystème. L'hydrosystème est constitué par l'association étroite du cours d'eau et de sa zone d'inondation (figure 1.1). Cet espace écologique se matérialise par des échanges de matière, d'énergie et d'organismes dans les sens longitudinaux, transversaux et verticaux. Étant donné l'importance des relations transversales rivière-plaine d'inondation, la notion d'hydrosystème s'applique surtout aux cours d'eau de rang intermédiaire à élevé, les cours d'eau de tête étant généralement dépourvus, de par leur topographie et leur faible débit, de plaine alluviale.

L'hydrosystème est lui-même composé d'éléments terrestres et aquatiques plus fins. Ces éléments, agencés selon la structure géomorphologique dominée par les niveaux supérieurs, forment un ensemble d'écosystèmes interactifs. Ainsi, méandres, bras morts, étangs, marais, levées, terrasses et dépressions sont-ils plus ou moins souvent en contact selon les événements climatiques, hydrologiques ou géomorphologiques et selon un rythme qui peut être circadien, saisonnier, centennal ou millénaire. Lors de ces mises en contact, ils échangent de l'énergie (calorique, cinétique), des matériaux (débris, sédiments) et des organismes (végétaux, animaux). Cette étroite association entre milieu de soutien et vie est à la base des préoccupations des tenants du respect de l'intégrité des plaines alluviales.

1.2 TERMINOLOGIE

Après cette brève dissertation théorique, il est essentiel de clarifier le vocabulaire que nous utiliserons dans ce rapport.

Le terme **bassin versant** sera utilisé dans son acceptation écosystémique de système fluvial, ou plus généralement de système d'eau courante (figure 1.1).

De même, nous utiliserons le terme **lit majeur** dans son sens écosystémique d'hydrosystème fluvial ou hydrosystème d'eau courante. Du point de vue spatial, nous définissons le lit majeur comme l'espace ayant déjà été occupé, et susceptible d'être à nouveau occupé pour un certain temps ou pour longtemps, prochainement ou dans cent ans, par les eaux de la rivière (figure 1.2).

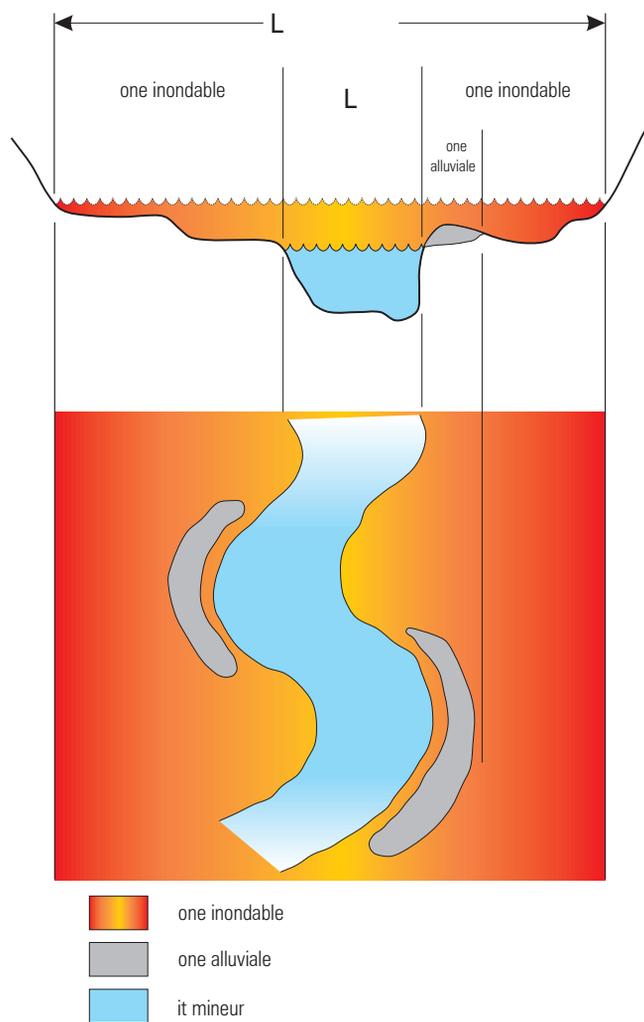
Le **lit mineur**, ou lit mouillé, est la portion du lit majeur dans laquelle l'eau circule la plupart du temps (figure 1.2). C'est le cours principal de la rivière qui correspond aux conditions hydrologiques (ou au débit) « normales » de la rivière.

La **zone inondable**, synonyme de zone de débordement, couvre la superficie du lit majeur à laquelle on a soustrait celle du lit mineur (figure 1.2).

La **zone alluviale**¹ est cette partie de la zone inondable dans laquelle s'accumulent des sédiments (figure 1.2).

¹ Nous évitons d'utiliser l'appellation **plaine alluviale** dans son sens généralement accepté car nous avons observé dans notre étude que les zones véritablement alluviales se concentrent en bordure du lit mineur et qu'ailleurs dans le lit majeur, s'il y a inondation, il n'y a généralement pas alluvionnement.

Figure 1. om osantes du it ma eur



1.3 NIVEAUX DE PERCEPTION

Wasson *et al.* (1993, 1995) proposent sept niveaux de perception pour l'étude des bassins versants, des hydrosystèmes et des rivières (figure 1.3). L'hydro-écorégion constitue le niveau supérieur applicable à de grands bassins versants (1 000 à 10 000 km²). Le niveau suivant ne s'applique déjà plus au bassin versant, mais définit des **tronçons**, sections de vallée et rivière, dont la longueur est de l'ordre de 10³ fois la largeur du lit mineur. Le **segment de rivière** redécoupe les tronçons en unités géomorphologiques plus homogènes. Leur amplitude spatiale est de l'ordre de 10² fois la largeur du lit mineur. Le tronçon et le segment s'appliquent surtout à la géomorphologie de la vallée et au tracé de la rivière tandis que les niveaux de perception inférieurs se concentrent sur la partie aquatique. En effet, de la séquence de faciès au microhabitat, ce sont les paramètres descriptifs du lit mineur qui interviennent : forme transversale et longitudinale du lit mineur, matériaux des berges et du fond, profondeur de l'eau et vitesse du courant. À partir des travaux de Wasson *et al.* (1993, 1995) et de Andriamahfa (1993), nous proposons les définitions suivantes :

- Le **tronçon de vallée** se définit essentiellement selon la morphologie de la vallée. C'est une longue section de vallée (environ 1 000 fois la largeur du lit mouillé) caractérisée par un profil (pente des versants, largeur du fond de vallée), une géologie, une genèse sédimentologique distincts et une position propre dans la hiérarchie du réseau hydrographique.
- Le **segment de rivière** (subdivision du tronçon) est une portion de rivière et de son lit majeur caractérisée par une géologie et une géomorphologie (forme et matériau) propres et une largeur, une forme longitudinale et transversale et une pente longitudinale particulières. L'amplitude spatiale du segment de rivière est de l'ordre de 100 fois la largeur du lit mouillé.
- La **séquence de faciès** est une subdivision de la partie aquatique du segment de rivière caractérisée par un patron répétitif et régulier

d'un nombre restreint de faciès d'écoulement associés à une sinuosité, une largeur, un matériau du lit et une déclivité générale. La longueur d'une séquence de faciès oscille autour de 10 fois la largeur de son lit mouillé.

- Le **faciès d'écoulement**, subdivision de la séquence, est une portion de rivière homogène quant à la forme longitudinale et transversale du lit, au matériau du fond et des berges, à la profondeur de l'eau et à la vitesse du courant. Un faciès d'écoulement peut s'étendre sur au plus 10 fois la largeur de son lit mouillé.

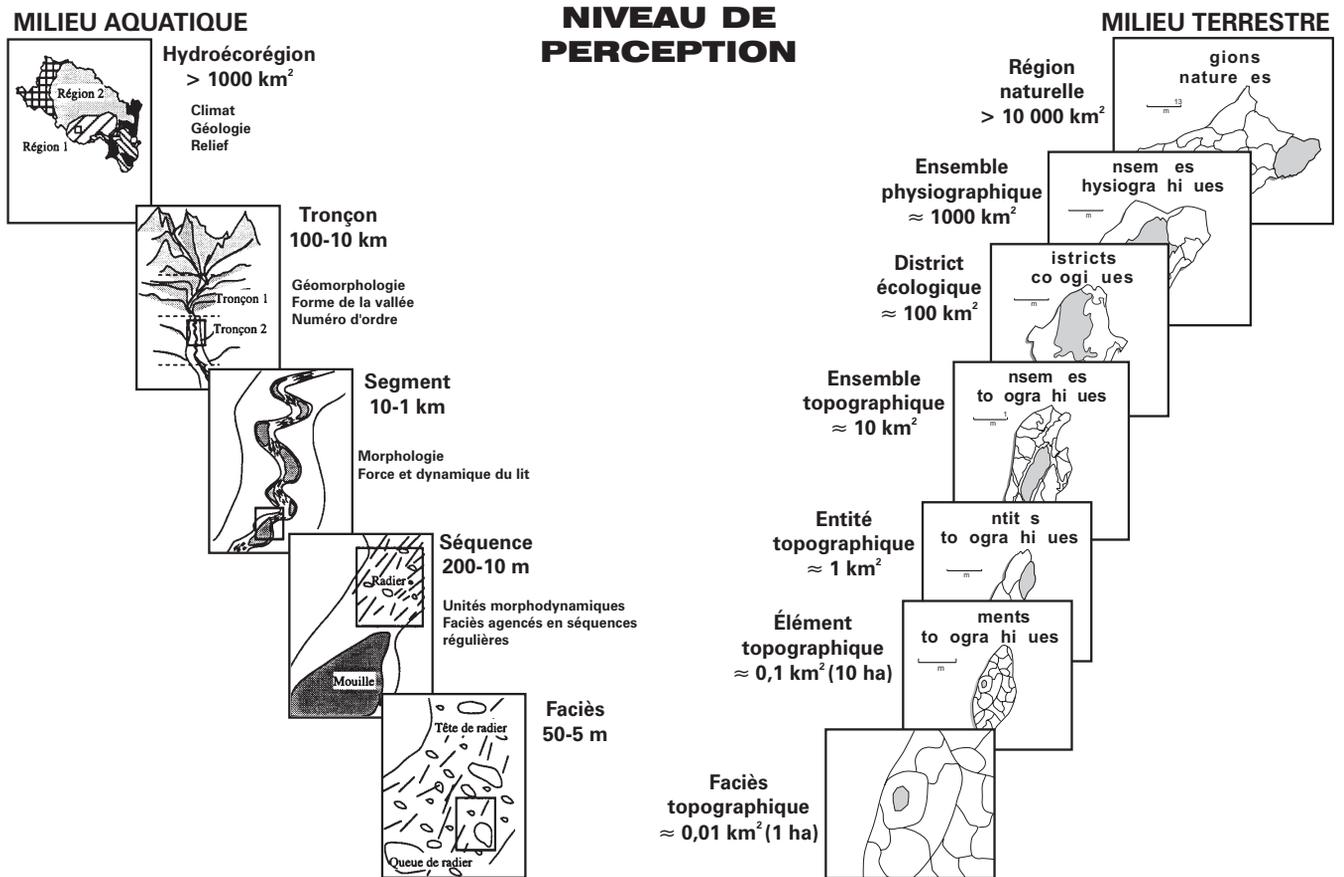
Pour les 33 km de la rivière Saint-Charles, nous avons retenu quatre niveaux de perception : le tronçon, le segment de rivière, la séquence de faciès et le faciès d'écoulement. Seuls le segment de rivière et la séquence de faciès ont fait l'objet d'une cartographie.

Parallèlement à cette hiérarchie de l'hydrosystème, nous proposons une hiérarchie des écosystèmes terrestres (Jurdant *et al.*, 1972, Jurdant, 1977; Ducruc, 1985, 1991; Gerardin *et al.*, 1995) dans laquelle huit niveaux sont reconnus (figure 1.3). Les principes d'emboîtement, de limitations spécifiques et d'asymétrie de ces limitations sont aussi à la base de cette hiérarchisation des écosystèmes terrestres. De l'étude de l'ensemble du bassin versant de la rivière Saint-Charles (Gerardin et Lachance, 1997; Audet *et al.*, 1997) deux niveaux de perception ont été importés : la région naturelle et l'ensemble topographique. Seule la cartographie des faciès topographiques est propre à cette étude du lit majeur de la rivière Saint-Charles.

Ces deux hiérarchies se fondent facilement dans les niveaux supérieurs. La région naturelle est équivalente à l'hydro-écorégion; elle possède la même ampleur spatiale et les mêmes variables déterminantes : climat, géologie, relief. Également, le district écologique et le tronçon de vallée, de même que l'ensemble topographique et le segment de rivière sont très proches, tout au moins si on s'en tient à l'espace du lit majeur. Seuls les séquences de faciès, les faciès d'écoulement et les faciès topographiques se distinguent par les paramètres du

milieu qui les caractérisent.

Figure 1. Niveau de perception des cosystème d'eau courante et terrestres (adaptée de Passo *et al.*, 1993, 199 et i *et al.*, 199)



1.4 MÉTHODES

La caractérisation du lit majeur de la rivière Saint-Charles s'est déroulée suivant 8 étapes : 1) photo interprétation et découpage préliminaires des caractéristiques morphologiques (types topographiques terrestres et morphologie de la rivière); 2) classification des polygones cartographiques préliminaires et planification de leur échantillonnage; 3) échantillonnage des unités préliminaires classifiées (sol, végétation, eau courante); 4) classification des placettes-échantillon et typologies; 5) photo interprétation finale et description des unités cartographiques; 6) photo restitution et numérisation; 7) constitution d'un système d'information géographique (SIG); 8) analyses et interprétations.

1.4.1 Milieu terrestre et semi-aquatique

Cartographie des faciès topographiques

La première caractérisation cartographique de la zone inondable a été réalisée par interprétation de photographies aériennes noir et blanc panchromatique à l'échelle du 1 : 5 000 prises en mai 1995. Le découpage préliminaire a mis en évidence des entités (polygones) morphologiques discrètes. Ces polygones ont été caractérisés par une forme de terrain, une morphologie secondaire et une classe de déclivité. Trois cent quatre-vingt-six polygones ont ainsi été décrits et soumis à une classification hiérarchique ascendante (Essadaoui et Lachance, 1993) qui a abouti à la formation de 28 unités morphologiques. Au moins une placette-échantillon, d'environ 5 ares, a été réalisée dans chaque unité pour un total de 145 placettes². Les variables mesurées ou évaluées dans ces placettes ont porté sur la localisation, la topographie, la géologie, les dépôts de surface, la pédologie, la structure et la composition végétales. Ces 145 placettes ont ensuite été analysées en vue d'élaborer une typologie topographique (forme de terrain, déclivité), une typologie géomorphologique (dépôt de surface Ä matériau, texture, pierrosité, profondeur Ä et classe de drainage) et une typologie des peuplements

² Pour des détails complets sur les variables échantillonnées, les typologies et les fichiers cartographiques, voir la notice explicative de Audet *et al.*, 1997.

végétaux. À partir de ces typologies, la photo interprétation préliminaire a été révisée et complétée pour aboutir à une cartographie des faciès topographiques. Un fichier descriptif accompagne la carte.

Cartographie de la végétation

Dans les contours des faciès topographiques on a photo interprété les types de végétation d'après la typologie élaborée selon une méthode phytécologique apparentée à celle de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1965; Gerardin, 1977, 1980). Au besoin, les faciès topographiques ont été subdivisés par les unités de végétation résultant en un total de 497 polygones contre 386 dans le cas des faciès topographiques. Seulement 17 % des faciès topographiques sont subdivisés par deux polygones de végétation ou plus. La carte de végétation est accompagnée d'un fichier descriptif.

Cartographie de l'utilisation du sol

La carte de l'utilisation du sol a été réalisée par une interprétation de photographies aériennes de 1973, par une reclassification des unités de végétation en classe d'utilisation du sol à l'aide des photos aériennes de 1995 ainsi que par une transposition de données ponctuelles récoltées lors des campagnes d'échantillonnage.

1.4.2 Milieu aquatique

Cartographie des séquences de faciès

Deux niveaux de perception ont été cartographiés : le segment et la séquence de faciès.

Le segment de rivière

Le segment de rivière provient du découpage des ensembles topographiques (Audet *et al.*, 1997; Gerardin et Lachance, 1997). Toutefois, les variables descriptives portent sur la forme de la vallée, la pente des versants, la largeur du fond de vallée (espace de liberté de la rivière), la sinuosité du lit, la pente longitudinale du fond de la vallée, les matériaux meubles du fond de vallée et l'ordre hiérarchique (Gerardin et Lachance, *op. cit.*).

Un découpage préliminaire des séquences de faciès de la rivière a été réalisé sur les mêmes photographies aériennes noir et blanc au 1 : 5 000 de 1995. Les paramètres de discrétisation des séquences de faciès sont : la forme en plan de lit mouillé (rectiligne, sinueuse, brisée; large, étroit) la pente longitudinale et les ruptures de pente, la présence de rapides, la connectivité au réseau (ancien méandre, bras mort) et les obstacles artificiels permanents (retenues, barrages). Quarante-neuf placettes de 100 m de longueur sur toute la largeur de la rivière ont été placées dans ces unités cartographiques et échantillonnées pour un certain nombre de variables morphologiques, géomorphologiques et biologiques (annexe 1). Ces placettes, ensuite analysées et classifiées, ont défini une typologie de faciès d'écoulement qui fut à la base de la description finale des séquences de faciès (annexe 2).

1.4.3 Constitution du système d'information géographique

Les trois photo interprétations, faciès topographiques, végétation et séquence de faciès ont été restituées sur le fond topographique au 1 : 2 000 de la

carte des zones inondables de la rivière Saint-Charles (Hébert et Boucher, 1990). Les minutes de cette restitution ont ensuite été numérisées et importées dans des logiciels de géomatique. La topologie de ces fichiers numériques a été validée pour s'assurer de la fermeture parfaite et de la conformité des polygones avec la photo interprétation.

2. PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

La Saint-Charles est une rivière d'ordre 5 (Strahler, 1957) qui prend sa source dans le lac Saint-Charles (carte 2.1). Plus précisément, elle commence à l'exutoire du barrage de retenue qui régularise le niveau d'eau du lac Saint-Charles et le débit de la rivière. Elle draine un bassin versant de 550 km² et coule sur quelque 33 km pour se jeter dans le Saint-Laurent à la hauteur de Québec. D'amont en aval, elle traverse successivement les villes de Lac-Saint-Charles, Saint-Émile, Loretteville, Wendake, Québec et Vanier.

Sur le plan morphologique, elle se subdivise en trois tronçons (section 1.3) bien marqués (figure 2.1). Le premier, à une altitude moyenne de 150 m, est caractérisé par une plaine inondable large, un parcours très sinueux et un dénivelé très faible (0,3 %). Elle coule dans des sédiments fluviaux fins qui reposent fort probablement sur des dépôts limono-argileux contemporains de la mer de Champlain qui, à leur tour, reposent sur des sables fluvio-glaciaires ou sur des dépôts morainiques. Ce tronçon appartient tout entier à la formation géologique précambrienne de Grenville dominée ici par des gneiss. Il se termine au contact de la plate-forme paléozoïque du Saint-Laurent, observable au pied de la chute Kabir Kouba à Loretteville-Wendake. C'est dans ce tronçon que se situe la prise d'eau de la Ville de Québec. Le niveau moyen des eaux de ce tronçon fluctue peu grâce aux barrages du lac et à la limitation de la prise d'eau. Il bénéficie des eaux de deux affluents : la rivière Jaune au nord en rive gauche et la rivière Nelson au sud en rive droite. Du point de vue climatique, la rivière Saint-Charles appartient au type subpolaire, subhumide, continental de Litynsky (1986). Bioclimatiquement parlant, elle se situe dans le domaine de l'érablière à tilleul (Thibault et Hotte, 1985).



le paysage forestier du seigneur nord



en par cours très sinueux et un dénivelé faible favorisent l'implantation d'herbiers aquatiques (seigneur nord)



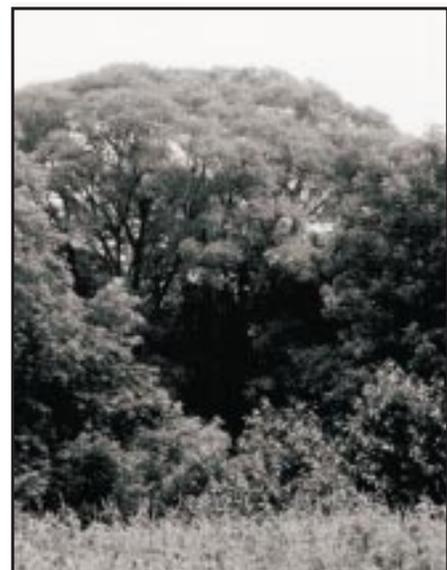
le seigneur central un tronçon d'eau vive où se succèdent cascades et rapides



le paravalanche où l'on peut observer des changements brusques de direction de la rivière sur de très courtes distances



la forêt feuillue productive et diversifiée colonise les terrasses et les talus du seigneur entre et sud



les grands saules blancs qui bordent la rivière du seigneur sud

Cependant, ce premier tronçon supporte un climat légèrement plus froid et plus humide que les suivants comme en témoignent les quelques données climatiques du tableau 2.1. Des grandes forêts mixtes d'érablières à érable rouge et sapin baumier accompagnées de quelques bosquets de mélèzes en font le paysage le plus forestier de la rivière Saint-Charles.

Figure 2.1 Tronçons de la rivière Saint-Charles



Le paysage forestier du seigneur nord



En parours très sinueux et un dénivelé faible favorisent l'implantation d'herbiers aquatiques (seigneur nord)



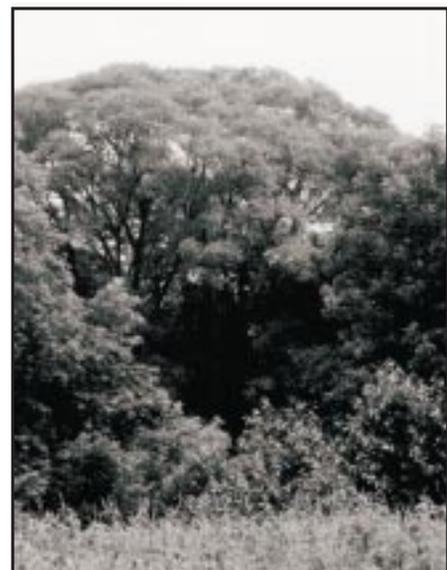
Le seigneur central a un tronçon d'eau vive où se succèdent cascades et rapides



Le parhausseau où l'on peut observer des changements brusques de direction de la rivière sur de très courtes distances



La forêt feuillue productive et diversifiée colonise les terrasses et les talus du seigneur entre et sud



Les grands saules blancs qui bordent la rivière du seigneur sud

Tableau 2.1 Données climatiques

Station météorologique		Température moyenne (°C)			Précipitation moyenne (mm)		
Localisation	Altitude (m)	Janvier	Juillet	Annuelle	Neige	Pluie (mai-oct.)	Totale
Duchesnay	166	-13,1	18,4	3,4	334	723	1315
Charlesbourg	114	-11,9	19,5	4,4	314	724	1299
Duburger	15	-11,7	19,8	4,8	291	667	1195

Du haut de la chute Kabir Kouba dans le village Huron de Wendake débute le deuxième tronçon qui se termine à l'embouchure de la rivière Lorette, juste avant de changer la direction générale de son cours de nord-sud pour ouest-est. Il ne reçoit les eaux d'aucun affluent. C'est un tronçon d'eau vive qui commence avec une chute d'environ 13 m, se poursuit en cascade et en rapides dans une gorge calcaire (formation de Trenton) et continue dans une succession de rapides et de chenaux moins agités dans une vallée généralement étroite creusée dans les roches sédimentaires (shale et grès non calcaires) des basses-terres du Saint-Laurent. Au centre du tronçon, la rivière déborde plus largement qu'ailleurs. Le lit est peu sinueux mais subit parfois, sur de courtes distances, des changements de direction en tête d'épingle, certainement en raison de l'orientation des structures géologiques. Le profil de ce tronçon suit une pente moyenne assez forte (1,1 %). Le débit de la rivière est très variable. Le débit annuel moyen (1969 à 1992) est de 9,29 m³/s. En étiage hivernal (janvier-février), il descend à 0,32 m³/s et en été (juillet) à 0,62 m³/s (Hébert, 1995). L'étiage est évidemment grandement aggravé par les ponctions de la prise d'eau de Québec réduisant, à ces moments critiques pour la vie, la rivière à l'ombre d'elle-même. Roches moins acides, sols mieux drainés et conditions climatiques plus favorables soutiennent une forêt productive et diversifiée d'érable à sucre, de hêtre et de tilleul ainsi que de saule blanc et de peuplier baumier sur les levées alluviales. Étroitement bordé par un réseau urbain dense en ses deux extrémités, traversé et longé par un réseau routier plus achalandé qu'au premier tronçon et recevant de nombreux effluents pluviaux, le lit majeur est ici plus menacé. Il faut noter cependant la présence du parc urbain de Chauveau, qui constitue le plus grand espace vert de

ce deuxième tronçon (carte 2.1).

Le dernier tronçon s'écoule paresseusement d'ouest en est dans un lit d'abord très sinueux creusé dans les sédiments estuariens fins de la mer de Champlain. À la hauteur du pont Scott, la rivière est profondément modifiée par une canalisation bétonnée. Cette dernière partie n'est pas incluse dans notre étude. Elle reçoit, dès le début, en rive droite, les eaux de la rivière Lorette et au premier tiers, en rive gauche, celles de la rivière du Berger. Dans le premier tiers, le lit majeur suit les boucles extérieures des méandres pour se confiner ensuite au pied des talus rapprochés. Par sa faible altitude (≈ 15 m) et le milieu fortement urbanisé qui l'entoure, ce tronçon est le moins froid des trois. C'est aussi le moins pluvieux recevant quelque 120 mm de précipitations de moins que le tronçon nord. Les méandres sont accompagnés par une belle forêt de saules blancs, de peupliers baumiers et d'érables à Giguère entrecoupée, ici et là, d'anciennes prairies de fauche. Plus loin, sur les talus abrupts et à leurs pieds on trouve les mêmes espèces souvent limitées à une étroite lisière. La ville industrielle et résidentielle accompagne, et souvent gruge, ce dernier tronçon avec tout ce que cela signifie en termes de contamination par les égoûts pluviaux et les remblais.

Un nombre limité d'études a été réalisé sur la rivière Saint-Charles et son lit majeur. La majorité d'entre elles porte sur des questions d'ingénierie et d'hydraulique (MRN, 1969 (débits journaliers); Tremblay et Tremblay, 1978 (étude des glaces); Laganière, 1984 (ensablement); Barabé et Lapointe, 1989 (hydrologie); Asseau, 1993 (érosion). La qualité des eaux de la rivière et les problèmes associés ont été étudiés par BPR, 1984 (égoûts); MENVIQ, 1982 (assainissement); et Hébert (1995) qui présente le bilan le plus complet de la qualité des eaux de la rivière Saint-Charles à partir des mesures effectuées sur sept stations d'échantillonnage. Une recherche sur l'eutrophisation du lac Saint-Charles a été réalisée par Légaré (1996). Quelques analyses de l'écologie de la rivière Saint-Charles ont été publiées ou déposées (thèses) : une analyse sur les habitats piscicoles et les populations de poisson faite par Enviram (1994) pour le compte de Pêche en ville propose un plan intégré de restauration de la rivière Saint-Charles et de ses tributaires, tandis que Bergeron et Pleau (1983) ont évalué le déplacement des truites arc-en-ciel. Pour le lit majeur, Drolet (1996) a étudié l'écologie végétale de la section amont de la rivière Saint-Charles dans un objectif

d'aménagement de la plaine inondable. Enfin, quelques rapports font état des problèmes et des orientations en matière de gestion urbaine. La Ville de Québec a proposé une analyse du « contexte évolutif et potentiel de développement » de la rivière (Filion *et al.*, 1987) et tout récemment, à la suite des audiences publiques sur le plan d'urbanisme des berges de la Saint-Charles, le Bureau des consultations publiques a publié le recueil des mémoires déposés (Ville de Québec, 1995a) et le rapport des commissaires (Ville de Québec, 1995b). Ces deux dernières publications ne concernent toutefois que la dernière section aval bétonnée de la rivière. Enfin, de concert avec nous, des chercheurs du Département de géographie de l'Université du Québec à Montréal ont mené une analyse multicritère sur des options d'aménagement du lit majeur de la Saint-Charles (Martin *et al.*, 1997).

3. TYPOLOGIE

3.1 MILIEU TERRESTRE

La variabilité du milieu s'exprime au moyen des typologies thématiques. En plus de décrire par secteur les conditions écologiques constatées dans le lit majeur, les typologies constituent la base descriptive des cartographies réalisées.

3.1.1 Géologie

La complexité géologique du bassin versant de la rivière Saint-Charles est grande. Toutefois, pour les besoins de l'étude, nous avons retenu trois grands groupes de roches (St-Julien, 1995).

Tableau 3.1 Géologie du lit majeur de la Saint-Charles

Province géologique	Formation écologique	Type de roches	Symbole
Bouclier canadien	Grenville	<u>Roches ignées</u> granites <u>Roches métamorphisées</u> gneiss	GR
Plate-forme du Saint-Laurent	Groupe de Trenton	<u>Roches sédimentaires</u> calcaire	TR
	Groupe d'Utica et de Lorraine	<u>Roches sédimentaires</u> shale et grès	UL

3.1.2 Topographie

Les types topographiques décrivent les formes des reliefs circonscrits par la cartographie. Trois variables sont retenues à cet effet : la forme de terrain, sa morphologie secondaire et sa déclivité dominante.

Forme de terrain

Les formes de terrain qui s'appliquent aux faciès topographiques

sont succinctement décrites au tableau 3.2.

Tableau 3.2 Formes de terrain

FORME DE TERRAIN	DÉFINITION	SYMBOLE
<u>Convexe</u> Levée	Bourrelet en milieu alluvial ou littoral	LV
<u>Concave</u> Dépression ouverte	Au moins une zone d'écoulement marquée vers l'extérieur	DO
<u>Liée à la présence de cours d'eau</u> Ravin	Vallée étroite aux versants escarpés creusés dans du matériel meuble (argile, sable); déclivité des versants > 50 % et dénivelé entre 50 et 5 m	RA
Ravine	Petit ravin à versants courts et abrupts (dénivelé < 5 m)	RE
Terrasse inondable	Terrasse (plate-forme et talus) soumise aux inondations périodiques sans alluvionnement	TI
Terrasse alluviale	Terrasse (plate-forme et talus) soumise aux inondations périodiques avec alluvionnement	TL
Ancien méandre	Méandre comblé par des alluvions anciennes ou de la tourbe	AM
Terrasse ancienne	Terrasse (plate-forme et talus) n'appartenant plus à la zone inondable	TE
<u>Versants</u> Talus	Versant court et prononcé d'une terrasse	TA
Escarpement	Versant rocheux à forte déclivité (> 100 %)	ES
<u>Autre</u> Remblai	Matériau rapporté pour élever un terrain ou combler un creux	REM

Morphologie secondaire

La morphologie secondaire permet de caractériser les différences morphologiques par rapport au type de référence. Ainsi, la surface d'une plaine est normalement uniforme et sans aspérité. Si le versant est convexe dans les axes transversal et longitudinal, il sera dit bombé. La description des morpholo-

gies secondaires est présentée au tableau 3.3.

Tableau 3.3 Morphologies secondaires

Morphologie secondaire	Définition	Symbole
Bombée	S'applique à un versant convexe dans les axes transversal et longitudinal.	BM
Ondulée	Séquence régulière et ample de convexités et concavités allongées, parallèles à sub-parallèles.	ON

Déclivité

Les classes de déclivité caractérisent la pente dominante (modale) de l'unité cartographique (tableau 3.4).

Tableau 3.4 Classes de déclivité

SYMBOLE	PENTE (%)
A	0 - 2
B	3 - 5
C	6 - 10
D	11 - 15
E	16 - 30
F	31 - 60
G	> 60

3.1.3 Dépôts de surface

Nous avons identifié 5 grandes catégories de dépôts de surface pour le lit majeur de la rivière Saint-Charles : les dépôts fluviaux, les dépôts estuariens, les dépôts littoraux, les dépôts organiques et les dépôts de versants auxquels s'ajoutent les affleurements rocheux.

Les dépôts de surface sont présentés dans le tableau synthèse 3.5 et à l'aide de fiches signalétiques (annexe 1); ils sont décrits par une série de variables : épaisseur, texture, pierrosité et induration. Le dépôt observé réfère aux types de dépôts échantillonnés sur le terrain tandis que le dépôt cartographié réfère au type géomorphologique cartographié.

Drainage interne

Le drainage interne du sol est décrit selon deux éléments : le drainage vertical et le drainage oblique. Les classes de drainage vertical sont celles du Système d'information des sols du Canada (Day et McMenamin, 1982) (tableau 3.6). L'influence du drainage oblique (drainage latéral) est notée par un astérisque ajouté à la classe de drainage vertical (2* = drainage bon avec apport oblique).

Tableau 3.6 Classes de drainage

DRAINAGE	SYMBOLE
Excessif	0
Rapide	1
Bon	2
Modéré	3
Imparfait	4
Mauvais	5
Très mauvais	6

Type géomorphologique

Le type géomorphologique est l'unité typologique de base des sols des unités cartographiques. Il est formé par la combinaison d'un dépôt de surface et d'une classe de drainage interne. Par exemple 3BG/2 se définit comme une alluvion ancienne graveleuse (avec toutes ses caractéristiques propres) bien drainée (tableau 3.7).

Tableau 3.7 Types géomorphologiques

3.2 MILIEU AQUATIQUE

Trois niveaux de perception ont été retenus pour décrire l'hydrosystème de la rivière Saint-Charles : le segment de rivière, la séquence de faciès et le faciès d'écoulement (voir section 1.3). Dans le cadre de ce projet, les deux premiers niveaux sont plutôt appliqués à la cartographie, tandis que le troisième est essentiellement typologique, bien que certaines séquences de faciès soient formées d'un seul faciès.

Faciès d'écoulement

Le faciès d'écoulement est une subdivision de la séquence. C'est une unité morphodynamique homogène sur le plan de la profondeur, de la vitesse du courant et de la granulométrie du substrat (Andriamahefa, 1993). Il peut se cartographier à très grande échelle (> 1 : 5 000), tout au moins pour des petites rivières. Sa longueur moyenne est évaluée à une fois la largeur du lit mouillé. Pour cette étude, le faciès d'écoulement est l'élément descripteur du milieu aquatique et la base de la typologie finale pour la cartographie des séquences. Les faciès sont décrits à l'aide de cinq variables :

- 1) la pente longitudinale;
- 2) la vitesse du courant;
- 3) le profil transversal;
- 4) la profondeur d'eau à étiage;
- 5) la granulométrie du lit.

Douze faciès aquatiques sont distingués pour la rivière Saint-Charles (tableau 3.8).

Tableau 3.8 Faciès d'écoulement

Faciès d'écoulement	Symbole	Pente (%) longitudinale	Vitesse du courant	Profil transversal	Profondeur d'eau étiage (cm)	Granulométrie du lit
Étang	ETA	0	nulle (< 20 cm/s)	profil symétrique	variable	limon, tourbe
Bras mort	BRM	0,01		profil dissymétrique	< 50	sable, limon
Retour de courant	REC	0,01		profil symétrique	variable	limon, tourbe
Bassin artificiel	BAS	0		profil symétrique	> 100	sable, limon
Chenal lentique	CLE	0,01-0,5	faible (20-30 cm/s)	profil en auge ou peu dissymétrique	> 70	sable, limon
Chenal lotique	CLO	0,5-1,0	moyenne (31-50 cm/s)	profil symétrique avec un thalweg de surcreusement	> 90	limon, sable, sable et gravier, gravier
Mouille	MOU	0,5-1,0		profil dissymétrique, zones concaves plus profondes	> 80	sable, sable et gravier
Fosse	FOS	0,5-1,0		profil symétrique	> 80	gravier, galet
Radier	RAD	0,5-1,0	forte (51-100 cm/s)	profil en auge, nette rupture de pente	< 50	gravier, cailloux, galet
Rapide	RAP	1,0-2,0	très forte (> 100 cm/s)	profil très irrégulier	variable	gravier, galet, cailloux, bloc, roc
Seuil	SEU	2,0-5,0		cassure de pente de faible amplitude	< 30	roc
Chute	CHU	> 50		cassure de pente de forte amplitude	--	roc



un débit faible et une granulométrie de sable caractérisent le régime lentique (seigneur nord)



un bras mort dans un méandre de la rivière où la végétation commence à s'installer



l'union de deux assises géologiques la hauteur de la chute de 10 mètres



des seuils où l'eau s'écoule directement sur l'assise rocheuse



le nombre de remous des obstacles rocheux et une vitesse de courant très forte distinguent les rapides



le radier a une profondeur d'eau de moins de 1 m à l'étiage et un lit parsemé de graviers et de gailloux

3.3 MILIEU HUMAIN

Les différentes utilisations du sol, du milieu naturel au milieu urbanisé ont été évaluées par photo interprétation et confirmées par les virées exploratoires. Les classes d'utilisation du sol retenues sont données au tableau 3.9.

Tableau 3.9 Classes d'utilisation du sol

TYPE D'UTILISATION DU SOL	DESCRIPTION
Forêt fermée	Forêt dont le recouvrement est supérieur à 60 %
Forêt claire	Forêt dont le recouvrement est inférieur à 60 %. Inclut aussi les arbustaies.
Ligne d'arbres	Couvert végétal arboré en bandes de moins de 10 m de largeur.
Prairie	Couvert végétal herbacé. Correspond, au nord, à des prairies naturelles ou entretenues par l'homme et à d'anciennes prairies de fauche dans la partie sud.
Prairie cultivée	Prairie en culture ou terre en labour.
Urbain léger	Zone urbaine ou villégiature à concentration faible. Présence d'espaces verts ou de massifs boisés entre les agglomérations.
Urbain dense	Zone urbaine, résidentielle ou commerciale, à concentration élevée. Milieu fortement imperméabilisé.
Terrain vague	Sans usage évident. Peut servir de dépotoir sauvage.

4. VÉGÉTATION ET FLORE

La végétation du bassin versant de la rivière Saint-Charles est assez diversifiée. Ceci s'explique tant par la nature géologique du territoire que par sa topographie. Nous y trouvons des espèces de milieux riches ou plus pauvres, des espèces tolérantes à la lumière ou à l'ombre et des espèces de milieux humides comme de milieux plus secs. Cette diversité se reflète aussi par le couvert végétal. Tout au long de la rivière, nous pouvons observer divers types d'habitat de la prairie à la forêt mature sans oublier les arbustaias ripicoles longeant les berges. La végétation du lit majeur de la rivière Saint-Charles est présentée en deux sous-sections. D'abord, nous présentons une florule des espèces répertoriées lors de la campagne d'échantillonnage et annotée de quelques renseignements écologiques. Ensuite, les groupements végétaux observés lors de la photo interprétation et regroupés sur la carte de végétation sont succinctement décrits.

4.1 FLORULE ANNOTÉE

La liste floristique a été constituée à partir des espèces relevées au cours de l'échantillonnage (annexe 3). Le nom latin, les auteurs, le synonyme (si le nom a été changé récemment), le nom français et la famille sont données pour les espèces vasculaires. La nomenclature suit Gleason et Cronquist (1991). La liste floristique comprends 290 espèces vasculaires et 72 espèces invasculaires¹ (mousses, lichens, etc.).

Nous avons regroupé des espèces ayant une distribution restreinte à l'intérieur du bassin de la rivière Saint-Charles et souvent liées à des exigences écologiques particulières (tableau 4.1). La localisation de ces groupes d'espèces correspond bien au découpage géologique du territoire. En effet, dans la partie sud, les roches sédimentaires du groupe d'Utica et de Lorraine supportent la présence d'espèces associées aux érablières colonisant des sols plus riches. Dans la partie nord, des sols plus acides et moins bien drainés, ainsi qu'un climat

¹ D'après la liste des spécimens récoltés par Denis Bastien (1996).

moins favorable, limitent l'extension des espèces méridionales plus exigeantes. Au centre, à la limite de ces deux grandes formations, les affleurements de roches calcaires du groupe de Trenton, le long des parois de la gorge de Kabir Kouba, expliquent la présence de plantes calcicoles à ce seul endroit.

Tableau 4.1 Groupe d'espèces à distribution restreinte

Caractéristiques du groupe d'espèces	Nom latin	Nom français	Localisation
Plantes peu fréquentes pour la région, sur dépôts organiques	<i>Acorus calamus</i> <i>Carex tuckermanii</i> <i>Dryopteris campyloptera</i> <i>Glyceria melicaria</i> <i>Lilium canadense</i>	Acorus roseau Carex de Tuckerman Dryoptère campyloptère Glycérie mélicaire Lys du Canada	Dépôts organiques de la partie nord, anciens méandres comblés
Plantes calcicoles	<u>Vasculaires</u> <i>Arabis hirsuta</i> <i>Cryptogramma stellirii</i> <i>Cystopteris bulbifera</i> <u>Invasculaires</u> <i>Barbula convoluta</i> <i>Barbula unguiculata</i> <i>Campylium hispidulum</i> <i>Encalypta procera</i> <i>Seligeria calcarea</i> <i>Seligeria donniana</i>	Arabette hirsute Cryptogramme de Steller Cystoptéride bulbifère	Chute Kabir Kouba
Plantes de ravin frais et humide	<i>Circaea alpina</i> <i>Dryopteris marginalis</i> <i>Fragaria vesca</i> <i>Mitella nuda</i>	Circée alpine Dryoptère marginale Fraisier américain Mitrelle nue	Chute Kabir Kouba
Plantes typiques des érablières riches	<i>Asarum canadense</i> <i>Carex arctata</i> <i>Carex pedunculata</i> <i>Caulophyllum thalictroides</i> <i>Circea lutetiana</i> <i>Equisetum scirpoides</i> <i>Hydrophyllum virginianum</i> <i>Polygonatum pubescens</i> <i>Ranunculus abortivus</i> <i>Sanguinaria canadensis</i> <i>Tiarella cordifolia</i>	Gingembre sauvage Carex comprimé Carex pédonculé Caulophylle faux-pigamon Circée de Lutèce Prête faux-scirpe Hydrophille de Virginie Sceau-de-salomon Renoncule abortive Sanguinaire du Canada Tiarelle à feuilles cordée	Partie sud du bassin versant



La nature géologique du territoire et sa topographie variée explique la grande diversité floristique de la rivière



La pontédérie (ordée) plante aquatique émergente des marais de la Haute-Artois



Les iris versicolores très abondants dans les prairies humides



La rhytidogramme de Teller (une espèce alpine) observée au Haut-Artois



Une symphonie de matouilles, laugre, l'autruche et de violon



Les lépiades communes, une espèce typique des anciennes prairies de Haute-Artois

L'ensemble des espèces échantillonnées dans le bassin versant de la Saint-Charles sont décrites à l'aide de quelques caractéristiques. Pour chacune des espèces, nous donnons sa fréquence d'apparition selon les classes du tableau 4.2, son statut (indigène ou introduite), et parfois quelques remarques sur sa répartition le long du territoire et les milieux où elles ont été observées.

Tableau 4.2 Les fréquences d'apparition des plantes vasculaires

Fréquence d'apparition	Classe
Très peu fréquente	< 5
Peu fréquente	5-20
Fréquente	21-40
Très fréquente	41 et plus

Nous retrouvons la description des espèces vasculaires au tableau 4.3. Le statut des espèces, indigène ou introduite, a été défini selon Rousseau (1968), Scoggan (1978) et Voss (1972, 1985 et 1996). Le lieu d'origine et le mode d'introduction sont tirés de Rousseau (1968). Une plante adventice réfère à une espèce dont on ne connaît pas le mode d'introduction. Toutefois, on sait que plusieurs espèces ont été introduites soit comme impureté dans les semences, notamment pour les graminées et les légumineuses, soit pour nourrir les animaux, ou comme plante ornementale.

Pour les espèces dont la fréquence est supérieure à 5, nous présentons un diagramme illustrant la tolérance de l'espèce à la lumière et à l'humidité. Ces données sont basées sur les observations de terrain et doivent être considérées comme une indication de l'amplitude écologique de l'espèce en regard de ces deux gradients. Les diagrammes illustrant les tolérances à l'humidité et à la lumière se lisent comme suit :

L'axe des X illustre les gradients d'humidité du sol par les classes suivantes :

X	xérophile	très sec
Xm	mésoxérophile	sec, notamment l'été
M	mésophile	bien drainé ou modérément drainé
Mh	mésohygrophile	frais à humide
H	hygrophile	inondé en permanence ou sur une longue période

L'axe des Y illustre la tolérance ou la réaction des espèces à la lumière selon les classes suivantes :

S	sciaphile	espèce de milieu très ombragé (e.g. forêt dense de conifères)
Sm	sciaphile moyen	espèce de milieu ombragé (e.g. sous-bois de forêt feuillue)
M	mi-ombre	espèce de milieu semi-ouvert (e.g. forêt à canopée discontinue)
Mh	héliophile moyen	espèce de milieu ouvert mais pouvant supporter un couvert clair (e.g. arbustaie ouverte)
H	héliophile	espèce de milieu ouvert (e.g. prairie) et espèce ligneuse incapable de se reproduire sous sa canopée.

De l'ensemble des espèces vasculaires, 4 espèces sont très fréquentes (plus de 40 présences) comme l'aulne rugueux et l'onoclée sensible et 165 sont très peu fréquentes (moins de 5 présences). Des 290 espèces vasculaires, 52 sont des espèces introduites (18 % du total). Souvent originaire d'Eurasie, certaines de ces espèces sont aujourd'hui dites naturalisées, c'est-à-dire acclimatées au point de faire partie intégrante de notre flore ou du moins de nos paysages.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Abies balsamea</i>	Fréquente	Indigène	Section nord seulement. Terrasses inondables. Drainage imparfait à mauvais. Humus de type moder et mor. Forêts plus ou moins fermées.	
<i>Acer negundo</i>	Peu fréquente	Introduite	Section sud. Terrasses alluviales bien drainées. Humus de type mull et moder. Forêts fermées et semi-fermées. Originaire de l'ouest de l'Amérique. Introduite comme plante ornementale.	
<i>Acer pensylvanicum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Acer rubrum</i>	Fréquente	Indigène	Surtout au nord. Alluvions et dépôts organiques. Drainage modéré à mauvais. Humus de type mull et moder et dépôt de tourbe. Arbustives et forêts semi-ouvertes.	
<i>Acer saccharum</i>	Fréquente	Indigène	Distribution générale. Talus, escarpements et terrasses anciennes. Drainage bon à modéré. Humus de type mull. Forêts fermées et semi-fermées.	
<i>Acer spicatum</i>	Fréquente	Indigène	Sur talus et escarpements. Drainage bon à imparfait. Forêts semi-fermées.	
<i>Acorus calamus</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique émergente.	d.i.
<i>Actaea rubra f. neglecta</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom d' <i>Actaea alba</i>	d.i.
<i>Actaea rubra</i>	Peu fréquente	Indigène	Section centre et sud. Dépôts de versants très bien à modérément drainés. Forêts fermées à semi-fermées.	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Introduite comme plante ornementale et médicinale. Échappée de culture.	d.i.
<i>Agrimonia striata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Agrostis stolonifera</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie Plante adventice.	d.i.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique émergente.	d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

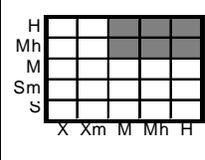
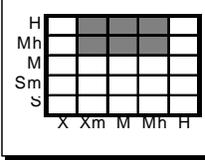
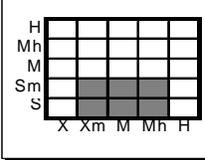
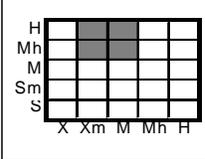
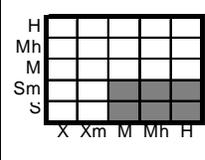
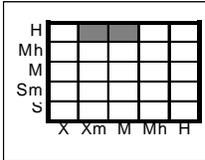
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	Très fréquente	Indigène	Surtout au nord. Alluvions ou sols organiques, mal à très mal drainés. Arbustives denses. Anciennement connue sous le nom de <i>A. rugosa</i> .	
<i>Amelanchier laevis</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud mais aussi au nord. Escarpements et talus. Dépôts de versant bien à imparfaitement drainés. Arbustives et forêts ouvertes.	
<i>Amphicarpaea bracteata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Apocynum androsaemifolium</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Arabis hirsuta</i>	Très peu fréquente	Indigène	Au centre seulement. Espèce calcicole.	d.i.
<i>Aralia nudicaulis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord, liée aux milieux acides. Terrasses inondées avec ou sans alluvions. Humus de type mor. Forêts semi-ouvertes.	
<i>Arctium minus</i>	Peu fréquente	Introduite	Escarpement et talus. Dépôts de versant et fluviaux non inondés, bien à très bien drainés. Humus de type mull. Prairies hautes et jeunes forêts. Typique des milieux perturbés. Originale d'Eurasie. Plante adventice.	
<i>Arisaema triphyllum</i>	Fréquente	Indigène	Distribution générale. Terrasses, dépôts fluviaux bien à mal drainés. Humus de type mull. Forêts fermées. Anciennement connue sous le nom d' <i>A. atrorubens</i> .	
<i>Aronia melanocarpa</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Artemisia vulgaris</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originale d'Eurasie. Plante adventice. Introduite à l'époque du Régime français.	d.i.
<i>Asarum canadense</i>	Très peu fréquente	Indigène	Typique des érablières de sols riches.	d.i.
<i>Asclepias syriaca</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Terrasses fluviales et méandres. Anciennes prairies de fauche. Horizon labouré. Humus de type mull.	
<i>Aster cordifolius</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Aster lateriflorus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Aster macrophyllus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

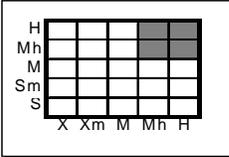
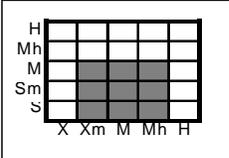
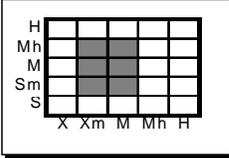
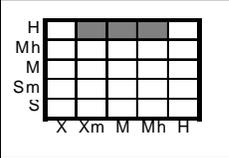
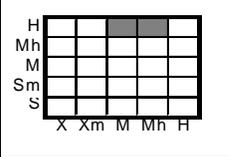
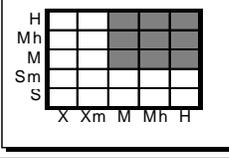
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Aster novi-belgii</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Aster puniceus</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord surtout. Dépressions ouvertes. Dépôts organiques et fluviatiles inondés imparfaitement à très mal drainés. Humus de type mull ou moder et dépôt organique. Prairies et arbustaies ouvertes.	
<i>Athyrium filix-femina</i> var. <i>angustum</i>	Fréquente	Indigène	Terrasses anciennes et alluviales. Dépôts fluviatiles bien à imparfaitement drainés. Arbustaies et forêts ouvertes et fermées.	
<i>Berberis vulgaris</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Introduite comme plante ornementale. Échappée de culture.	
<i>Betula alleghaniensis</i>	Peu fréquente	Indigène	Sur talus et escarpements. Dépôts de versants et de colluvions. Drainage bon à modéré. Humus de type moder et mor. Forêts fermées et semi-fermées.	
<i>Betula papyrifera</i>	Peu fréquente	Indigène	Distribution générale. Terrasses et dépressions ouvertes. Dépôts fluviatiles inondés ou non, bien à imparfaitement drainés. Humus de type moder et mor. Arbustaies et forêts claires.	
<i>Betula populifolia</i>	Peu fréquente	Indigène	Distribution générale. Terrasses inondées et dépressions ouvertes. Dépôts fluviatiles sans alluvions. Drainage modéré à mauvais. Humus de type moder. Forêts claires.	
<i>Bidens cernua</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Bidens frondosa</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Brachyelythrum erectum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Brasenia schreberi</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Bromus inermis</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante fourragère.	d.i.
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Fréquente	Indigène	Surtout au nord. Sols organiques mais parfois sur alluvions. Prairies et arbustaies ouvertes.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

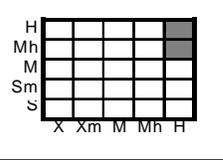
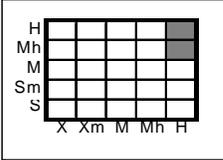
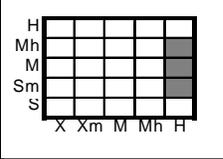
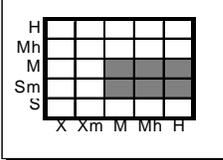
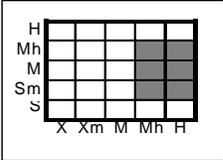
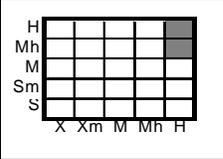
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Calla palustris</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres et dépressions ouvertes. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses.	
<i>Calystegia sepium</i> ssp. <i>americanum</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom <i>Convolvulus sepium</i> .	d.i.
<i>Carex arctata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex canescens</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Méandres comblés et dépressions ouvertes. Dépôts organiques mal à très mal drainés. Tourbe. Prairies basses.	
<i>Carex crinita</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Dépressions ouvertes ou méandres comblés. Sols organiques très mal drainés. Arbustaises ouvertes ou semi-fermées.	
<i>Carex debilis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex deweyana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex disperma</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex gracillima</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex intumescens</i>	Fréquente	Indigène	Au nord. Terrasses et dépôts fluviatiles modérément à très mal drainés. Humus de type moder et mor. Arbustaises et forêts ouvertes ou semi-ouvertes.	
<i>Carex pedunculata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex projecta</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Arbustaises ou parfois jeunes forêts de début de succession avec canopée ouverte. Évite les extrêmes de lumière. Préfère les sites mal drainés.	
<i>Carex rostrata</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses.	
<i>Carex scoparia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex stipata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

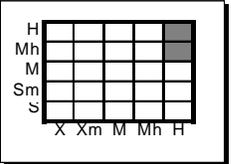
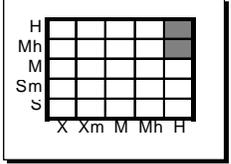
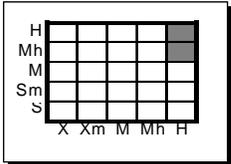
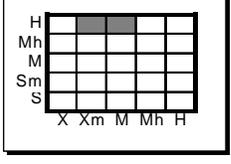
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Carex stricta</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés, terrasses inondées et dépressions ouvertes. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses. Forme de grandes colonies difficile à traverser en raison des tertres très rapprochés.	
<i>Carex trisperma</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex tuckermanii</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Carex vesicaria</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses ouvertes.	
<i>Carex vulpinoidea</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Caulophyllum thalictroides</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante de sous-bois d'érablière.	d.i.
<i>Centaurea nigra</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Chamaedaphe calyculata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Chelone glabra</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Chrysosplenium americanum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Cicuta bulbifera</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses semi-fermées avec arbustes.	
<i>Cinna latifolia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Circaea alpina</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante de ravin frais et humide.	d.i.
<i>Circaea lutetiana</i>	Très peu fréquente	Indigène	Typique des érablières de sols riches.	d.i.
<i>Cirsium arvense</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice envahissante, probablement introduite avec le foin.	d.i.
<i>Cirsium vulgare</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud. Terrasses anciennes et talus. Drainage bon à imparfait. Champs cultivés et prairies hautes. Liée aux perturbations, horizon de labour. Originnaire d'Eurasie. Plante adventice moins envahissante que <i>C. arvense</i> .	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

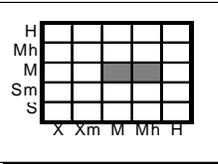
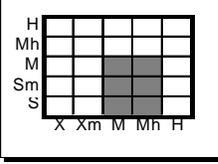
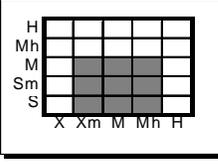
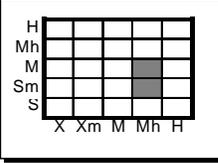
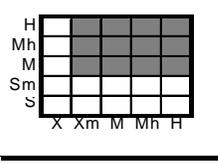
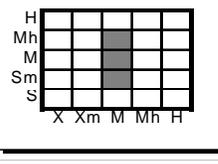
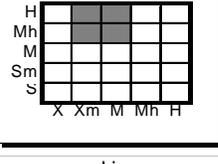
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Clematis virginiana</i>	Peu fréquente	Indigène	Espèce associée aux jeunes forêts et arbustaies. Plante grimpante utilisant les autres végétaux comme support. Terrasses inondées avec ou sans alluvions. Humus de type mull et moder.	
<i>Clintonia borealis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord, liée aux milieux acides. Dépressions ouvertes ou zones inondées imparfaitement drainées. Forêts semi-ouvertes.	
<i>Coptis trifolia</i> ssp. <i>groenlandica</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom <i>C. groenlandica</i> .	
<i>Cornus alternifolia</i>	Peu fréquente	Indigène	Terrasses anciennes et escarpements. Dépôts de versant et fluviaux jamais inondés. Drainage bon à imparfait. Arbustaies et forêts fermées.	
<i>Cornus canadensis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord, liées aux milieux acides. Dépressions ouvertes ou zones inondées imparfaitement drainées. Humus de type mor. Forêts semi-ouvertes.	
<i>Cornus sericea</i>	Fréquente	Indigène	Distribution générale. Terrasses, talus, méandres comblés. Indifférent au drainage et au type de dépôt. Humus de type mull et moder. Colonise les anciens champs agricoles. Aussi connue sous le nom <i>C. stolonifera</i> .	
<i>Corylus cornuta</i>	Fréquente	Indigène	Distribution générale. Terrasses, dépôts fluviaux bien à modérément drainés avec drainage oblique. Humus de type moder et mor. Forêts claires à semi-ouvertes.	
<i>Crataegus</i> sp.	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud. Terrasses et talus. Indifférent au dépôt. Bien à imparfaitement drainé. Labour et humus de type mull et moder. Liée aux perturbations, colonise les anciens labours.	
<i>Cryptogramma stelleri</i>	Très peu fréquente	Indigène	Au centre seulement. Espèce calcicole.	d.i.
<i>Cystopteris bulbifera</i>	Très peu fréquente	Indigène	Au centre seulement. Espèce calcicole.	d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

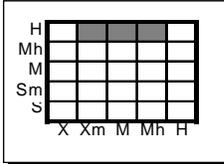
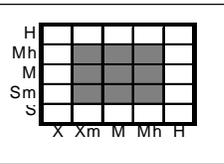
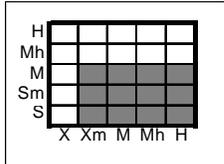
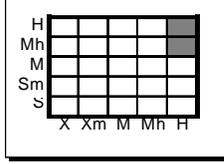
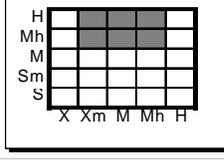
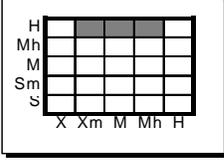
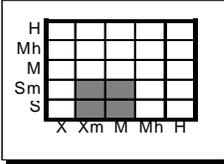
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Dactylis glomerata</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud sur les terrasses inondées. Dépôts fluviatiles avec drainage bon à imparfait. Prairies. Liée aux perturbations, horizon de labour. Plante fourragère originaire d'Eurasie.	
<i>Diervilla lonicera</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Doellingeria umbellata</i>	Peu fréquente	Indigène	Prairies hautes, arbustives et forêts assez fermées. Amplitude écologique large. Anciennement connue sous le nom de <i>Aster umbellatus</i> .	
<i>Dryopteris marginalis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Dryopteris spinulosa (sensu lato)</i>	Fréquente	Indigène	Dépôts de versant et éboulis. Forêts semi-fermées à fermées. Sous l'appellation <i>D. spinulosa</i> , nous regroupons 3 espèces étroitement apparentées : <i>D. campyloptera</i> , <i>D. carthusiana</i> , <i>D. intermedia</i> . Seule cette dernière est fréquente sur le territoire.	
<i>Dulichium arundinaceum</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses.	
<i>Echinocystis lobata</i>	Peu fréquente	Introduite	Surtout au sud. Terrasses alluviales avec alluvions récentes, bien à modérément bien drainés avec seepage. Humus de type moder. Prairies hautes. Liée aux perturbations, horizon de labour. Originaire du sud de l'Amérique du nord.	
<i>Eleocharis acicularis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Eleocharis palustris</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique émergente.	d.i.
<i>Elytrigia repens</i>	Peu fréquente	Introduite	Section sud. Espèce colonisatrice de milieux perturbés. Anciennes prairies de fauche, horizon de labour. Anciennement connue sous le nom d' <i>Agropyron repens</i> (chiendent). Originaire d'Eurasie, plante adventice introduite par les premiers colons.	
<i>Epilobium angustifolium</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Epipactis helleborine</i>	Peu fréquente	Introduite	Talus et escarpement. Dépôts de versant et fluviatiles non inondés, très bien à bien drainés. Humus de type mull. Forêts semi-fermées à fermées. Originaire d'Eurasie, plante adventice introduite probablement pour ses propriétés médicinales.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

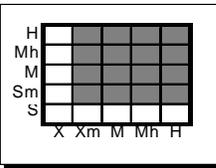
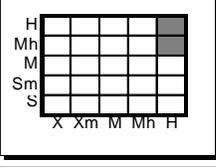
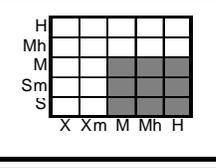
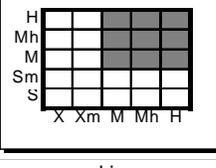
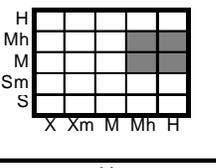
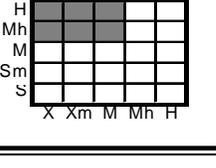
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Equisetum arvense</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud. Dépôts fluviatiles non inondés. Humus de type mull et moder.	
<i>Equisetum fluviatile</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses et arbustives.	
<i>Equisetum hyemale</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Equisetum palustre</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout dans la portion sud. Drainage modéré à imparfait. Prairies, arbustives, forêts fermées à semi-fermées. Liée aux perturbations, horizon de labour. Aussi humus de type moder et dépôt de tourbe.	
<i>Equisetum pratense</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Equisetum scirpoides</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Dépôts fluviatiles inondés. Drainage modéré à mauvais. Humus de type moder et tourbe. Forêts claires et parfois arbustives.	
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Eupatorium maculatum</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Sols organiques mal à très mal drainés. Tourbe. Arbustives semi-ouvertes.	
<i>Euthamia graminifolia</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom <i>Solidago graminifolia</i> .	d.i.
<i>Fagus grandifolia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Festuca rubra</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Fragaria vesca</i> sp. <i>americana</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom <i>F. americana</i> .	d.i.
<i>Fragaria virginiana</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud. Terrasses anciennes et dépôts fluviatiles jamais inondés bien à modérément drainés. Forêts, arbustives et prairies claires. Liée aux perturbations, colonise les anciennes prairies de fauche.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Fraxinus americana</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Terrasses, talus, escarpements. Dépôts de versant bien drainés. Humus de tupe mull. Forêts fermés et semi-fermés.	
<i>Fraxinus nigra</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud. Talus et dépôts fluviaux non-inondés mal drainés. Humus de type mull et moder. Arbustives et forêts ouvertes à fermées. Observée seulement dans les milieux ouverts lors de cette étude.	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Fréquent	Indigène	Surtout au sud mais aussi au nord. Terrasses alluviales bien à imparfaitement drainées. Humus de type mull et moder. Arbustives et forêts ouvertes. Facultative des milieux humides mais non observée dans les milieux mal drainés lors de cette étude.	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Galium aparine</i>	Peu fréquente	Introduite	Seulement au nord. Arbustives ou jeunes forêts de début de succession. Milieu assez fermé. Espèce considéré comme indigène par certains auteurs comme Voss.	
<i>Galium asprellum</i>	Peu fréquente	Indigène	Seulement au nord. Plaines inondables et méandres comblés. Sols organiques mal à très mal drainés. Arbustives ouvertes.	
<i>Galium palustre</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés et dépressions ouvertes. Dépôts organiques très mal drainés. Humus de type mor. Prairies basses.	
<i>Galium triflorum</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Terrasses alluviales. Drainage modéré à mauvais. Humus de type mull et moder. Forêts et arbustives fermées à très fermées.	
<i>Galium verum</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Geum aleppicum</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

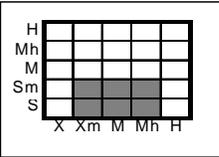
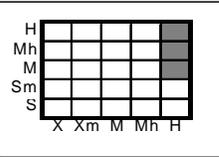
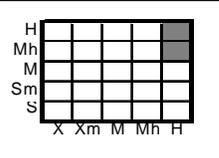
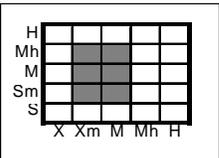
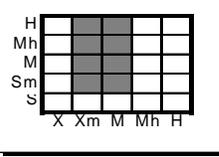
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Geum canadense</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Talus, dépôt fluviatile jamais inondé et dépôt de versant bien à imparfaitement drainé. Humus de type mull. Forêts fermées.	
<i>Geum laciniatum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Geum macrophyllum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Glechoma hederacea</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Glyceria borealis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Glyceria canadensis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses et arbustives.	
<i>Glyceria grandis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Glyceria melicaria</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Glyceria striata</i>	Très peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Arbustives claires et prairies basses claires.	
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> spp. <i>dryopteris</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Hemerocallis fulva</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Asie. Plante ornementale échappée de culture.	d.i.
<i>Hesperis matronalis</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud. Terrasses alluviales et escarpements bien drainés. Alluvions récentes. Forêts semi-fermées. Liée aux perturbations, remblais, labour et fréquentation.	
<i>Hieraceum caespitosum</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice. Anciennement connue sous le nom <i>H. pratense</i> .	d.i.
<i>Hieraceum lachenalii</i>	Peu fréquente	Introduite	Talus, escarpements, terrasses anciennes. Humus de type mull. Prairies basses et forêts. Liée aux perturbations, labour et fréquentation. Originnaire d'Eurasie. Plante adventice. Anciennement connue sous le nom <i>H. vulgatum</i> .	
<i>Hieracium aurantiacum</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante ornementale échappée de culture.	d.i.
<i>Humulus lupulus</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante condimentaire échappée de culture.	d.i.
<i>Hydrophyllum virginianum</i>	Très peu fréquente	Indigène	Espèce typique des érablières sur sols riches	d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

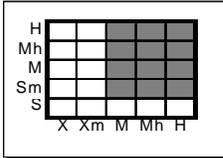
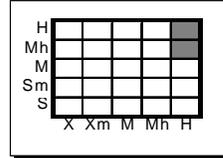
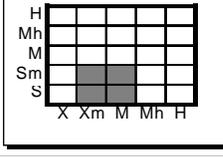
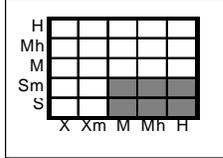
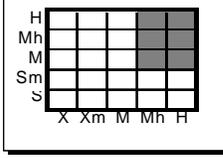
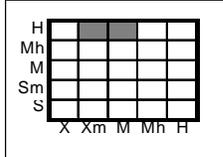
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Hypericum perforatum</i>	Très peu fréquente	Introduite		d.i
<i>Ilex verticillata</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Impatiens capensis</i>	Fréquent	Indigène	Répartition générale. Amplitude très large pour l'humidité et la lumière.	
<i>Iris versicolor</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandre comblé et dépression ouverte. Dépôt organique très mal drainé. Prairie basse.	
<i>Juglans cinerea</i>	Peu fréquente	Indigène	Escarpeement et terrasse alluviale. Dépôt de versant et fluvialite inondé, bien à modérément bien drainés. Humus de type mull et moder. Forêt fermée.	
<i>Juncus effusus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Juncus filiformis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Laportea canadensis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Terrasse alluviale et dépôt de versant, bien à imparfaitement drainés avec seepage. Humus de type mull et moder. Forêt fermée et semi-fermée. Espèce facultative des milieux humides mais non observée dans les milieux mal à très drainés.	
<i>Larix laricina</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord seulement. Terrasse inondée et plaine inondable. Dépôt fluvialite alluvion sub-actuelles. Drainage imparfait à mal drainé. Humus de type mor et moder. Forêt ouverte.	
<i>Lathyrus palustris</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Lathyrus pratensis</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i
<i>Leersia oryzoides</i>	Très peu fréquente	Introduite		d.i
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud sur les terrasses anciennes. Drainage excessif à bon. Prairie. Liée aux perturbations, horizon de labour. L'espèce a été observée seulement dans les milieux bien drainés (Xm, M). Anciennement connue sous le nom <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> .	
<i>Lilium canadense</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Linnaea borealis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

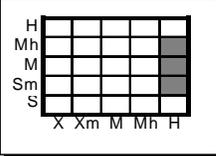
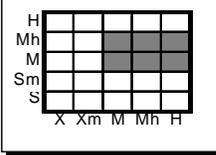
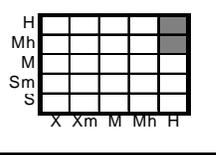
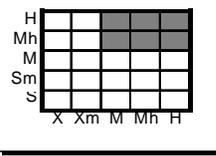
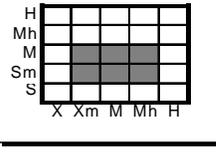
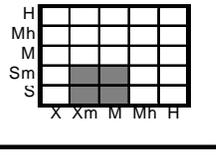
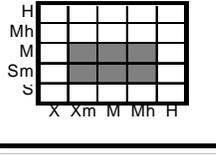
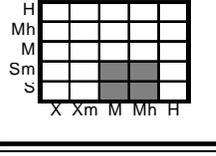
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Lonicera tatarica</i>	Très peu fréquente	Introduite		d.i
<i>Lycopodium obscurum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Lycopus uniflorus</i>	Très peu fréquente	Indigène	Seulement au nord dans les dépressions ouvertes. Sols organiques très mal drainés. Arbustives assez ouvertes.	
<i>Lysimachia ciliata</i>	Très peu fréquente	Indigène	Au sud. Terrasses et talus. Drainage modéré à imparfait. Humus de type mull et moder. Prairies et forêts ouvertes. Espèce facultative des milieux humides mais observée seulement dans les milieux à drainage imparfait lors de cette étude.	
<i>Lysimachia terrestris</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses.	
<i>Lythrum salicaria</i>	Peu fréquente	Introduite	Surtout au sud. Terrasses fluviales bien à imparfaitement drainées. Anciennes prairies de fauche. Liée aux perturbations, horizon de surface labouré. Originaire d'Eurasie. Plante adventice considérée comme très envahissante.	
<i>Maianthemum canadense</i>	Peu fréquente	Indigène	Plus souvent au nord. Dépressions ouvertes et terrasses. Humus de type mor. Forêts ouvertes.	
<i>Maianthemum racemosum</i>	Peu fréquente	Indigène	Escarpements, dépôts de versant très bien à bien drainés. Humus de type mull. Forêts fermées ou semi-fermées. Anciennement connue sous le nom <i>Smilacina racemosa</i> .	
<i>Maianthemum stellatum</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud. Terrasses alluviales bien à imparfaitement drainées avec seepage. Humus de type moder. Forêts semi-fermées. Présence d'horizon labouré. Anciennement connue sous le nom <i>Smilacina stellata</i> .	
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	Fréquent	Indigène	Surtout au sud. Terrasses alluviales et talus bien à imparfaitement drainés. Humus de type mull. Forêts fermées ou semi-fermées.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Mentha aquatica</i>	Très peu fréquente	Introduite		d.i
<i>Mitella nuda</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Moneses uniflora</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i
<i>Myrica gale</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Arbustaires claires.	
<i>Myriophyllum sp.</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Nemopanthus mucronatus</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord seulement. Liée aux milieux acides. Terrains inondés et sols organiques imparfaitement à mal drainés. Arbustaires et forêts ouvertes ou semi-fermées.	
<i>Nuphar variegata</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Oclemena acuminata</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Terrasses anciennes et talus. Dépôts fluviaux jamais inondés bien à imparfaitement drainés. Arbustaires, forêts. Aussi labour. Anciennement connue sous le nom <i>Aster acuminatus</i> .	
<i>Oenothera perennis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Onoclea sensibilis</i>	Très fréquent	Indigène	Répartition générale. Sols inondés et sols organiques, mal à très mal drainés. Forêts et arbustaires semi-ouvertes.	
<i>Osmunda cinnamomea</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord, liée aux milieux acides. Zones inondées ou dépôts organiques mal à très mal drainés. Humus de type mor, moder et dépôt de tourbe. Forêts et arbustaires plus ou moins ouvertes.	
<i>Osmunda claytoniana</i>	Peu fréquente	Indigène	Répartition générale. Dépôts fluviaux inondés. Drainage modéré à imparfait. Humus de type mor. Arbustaires et forêts ouvertes.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

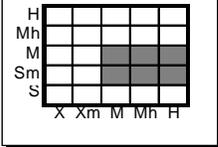
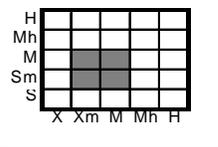
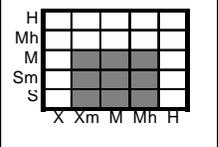
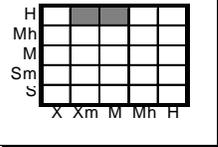
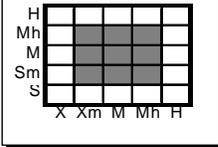
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Osmunda regalis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord sur terrasses et méandres comblés. Zones inondées et dépôts organiques modérément drainés. Arbustaises et forêts semi-ouvertes.	
<i>Ostrya virginiana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Oxalis acetosella</i> ssp. <i>montana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Oxalis stricta</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au sud. Alluvions récentes et dépôts de versant, modérément drainés. Humus de type mull. Forêts semi-ouvertes.	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Phegopteris connectilis</i>	Peu fréquente	Indigène	Escarpelements et talus. Dépôts de versant à drainage bon à imparfait. Humus de type mor. Forêts semi-ouvertes à fermées. Anciennement connue sous le nom <i>Dryopteris phegopteris</i> .	
<i>Phleum pratense</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud surtout. Terrasses et talus. Dépôts fluviaux jamais inondés, bien à modérément drainés. Liée aux perturbations. Anciennes prairies de fauche. Originaires d'Eurasie. Introduite comme plante fourragère.	
<i>Picea glauca</i>	Peu fréquente	Indigène	Terrasses et escarpements. Indifférente au dépôt. Drainage bon à imparfait. Humus de type moder et mor. Forêts semi-fermées.	
<i>Picea mariana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Pinus banksiana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Pinus resinosa</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Pinus strobus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Plantago lanceolata</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaires d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Plantago major</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaires d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Platanthera hyperborea</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom <i>Habenaria hyperborea</i> .	d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

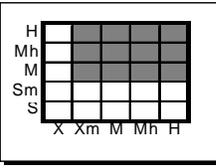
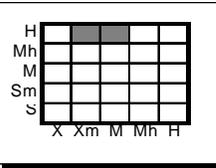
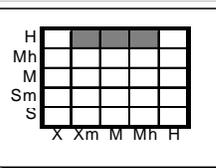
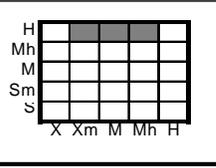
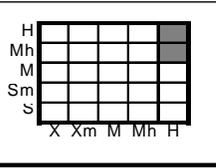
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Poa palustris</i>	Peu fréquente	Indigène	Tant au nord qu'au sud. Méandres comblés et talus. Dépôts fluviatiles et organiques avec des drainages modérés à très mauvais. Liée aux perturbations. Anciennes prairies de fauche.	
<i>Poa pratensis</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud. Terrasses anciennes. Dépôts fluviatiles jamais inondés. Drainage excessif à imparfait. Prairies. Liées aux perturbations. Anciennes prairies de fauche. indigène au nord, introduite dans la région de Québec.	
<i>Polygonatum pubescens</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante de sous-bois d'érablière.	d.i.
<i>Polygonum convolvulus</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Polygonum cuspidatum</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Asie. Plante ornementale échappée de culture.	d.i.
<i>Polygonum pennsylvanicum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Polygonum persicaria</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Polygonum sagittatum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Polypodium virginianum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Pontederia cordata</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique émergente.	d.i.
<i>Populus balsamifera</i>	Fréquent	Indigène	Surtout au sud. Talus, terrasses. Humus de type mull. Espèce incapable de se reproduire sous son propre couvert.	
<i>Populus deltoides</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Populus tremuloides</i>	Fréquent	Indigène	Surtout au nord. Terrasses inondées sans alluvions et terrasses anciennes. Dépôts fluviatiles bien à imparfaitement drainés. Humus de type moder. Arbustaises et forêts ouvertes. Espèce colonisatrice incapable de se reproduire sous son propre couvert.	
<i>Potamogeton epihydrus</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Potamogeton pusillus</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Potentilla anserina</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Potentilla palustris</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

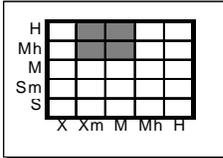
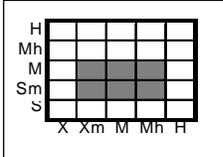
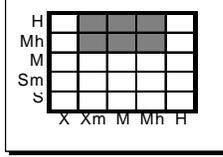
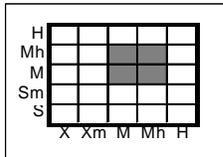
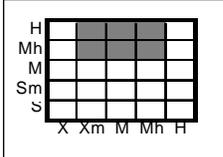
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Prenanthes altissima</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Prunella vulgaris</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Prunus pensylvanica</i>	Peu fréquente	Indigène	Répartition générale. Terrasses anciennes et talus bien à modérément drainés. Humus de type moder. Forêts claires.	
<i>Prunus virginiana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Pteridium aquilinum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Pyrola elleptica</i>	Peu fréquente	Indigène	Répartition générale. Terrasses anciennes et talus bien à imparfaitement drainés. Humus de type mull et moder. Forêts claires.	
<i>Quercus rubra</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ranunculus abortivus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ranunculus acris</i>	Peu fréquente	Introduite	Surtout au sud. Talus et escarpements. Dépôts de versant bien à imparfaitement drainés. Humus de type mull et moder. Plus ou moins indifférent au couvert. Liée aux perturbations, labour et fréquentation. Originaires d'Eurasie. Plante adventice.	
<i>Rhus typhina</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ribes cynosbati</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ribes hirtellum</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ribes lacustre</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ribes triste</i>	Peu fréquente	Indigène	Répartition générale. Terrasses et talus bien à imparfaitement drainés. Humus de type mull, moder et mor. Arbustives ouvertes.	
<i>Rubus allegheniensis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Rubus hispidus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Rubus idaeus</i>	Fréquent	Indigène	Répartition générale. Humus de type mull et moder. Arbustives et forêts ouvertes. Liée aux perturbations, horizon de labour.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

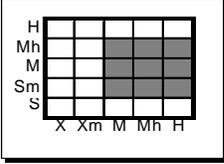
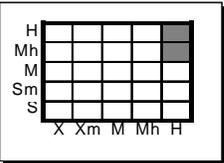
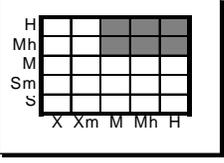
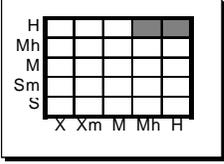
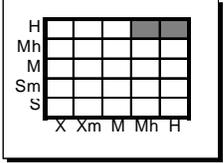
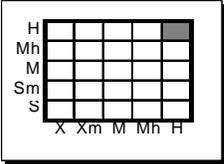
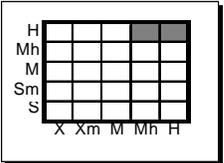
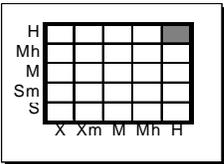
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Rubus odoratus</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Rubus pubescens</i>	Très fréquent	Indigène	Surtout au nord. Jeunes forêts et arbustives assez ouvertes.	
<i>Rumex acetosella</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Sagittaria latifolia</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord seulement. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses.	
<i>Salix alba X fragilis</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud. Terrasses alluviales bien à modérément drainées avec drainage oblique. Humus de type mull et moder. Forêts semi-ouvertes. Originaire d'Eurasie, introduite comme plante ornementale et se comportant aujourd'hui comme une espèce indigène.	
<i>Salix bebbiana</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord seulement. Méandres comblés à drainage imparfait à mauvais. Tourbe. Prairies hautes et arbustives.	
<i>Salix discolor</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés, dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses. Dans le secteur à l'étude, l'espèce est retrouvée seulement dans les milieux inondés.	
<i>Salix eriocephala</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Méandres comblés. Sols organiques mal ou très mal drainés. Tourbe. Arbustives. Anciennement connue sous le nom <i>S. rigida</i> .	
<i>Salix lucida</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés, dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Arbustives claires. Dans le secteur à l'étude, l'espèce est retrouvée seulement dans les milieux inondés.	
<i>Salix pellita</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés et plaines inondables. Dépôts organiques et fluviatiles mal à très mal drainés. Tourbe. Prairies basses.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

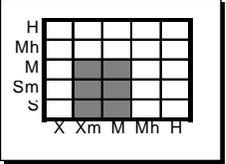
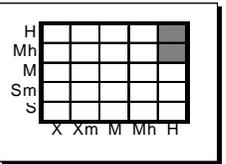
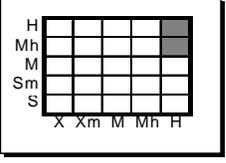
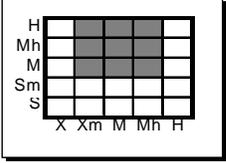
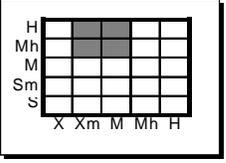
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Salix petiolaris</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Salix pyrifolia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Sambucus canadensis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Sambucus racemosa</i> var. <i>pubens</i>	Peu fréquente	Indigène	Escarpements, dépôts de versant. Forêts semi-fermées à fermées. Humus de type mull et moder.	
<i>Sanguinaria canadensis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Scirpus atrovirens</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Scirpus cyperinus</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord seulement. Méandres comblés, dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses claires.	
<i>Scirpus microcarpus</i>	Très peu fréquente	Indigène	Anciennement connue sous le nom de <i>S. rubrotinctus</i> .	d.i.
<i>Scutellaria galericulata</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses et arbustives. Anciennement connue sous le nom <i>S. epilobifolia</i> .	
<i>Scutellaria lateriflora</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Silene vulgaris</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice. Anciennement connue sous le nom <i>S. cucubalus</i> .	d.i.
<i>Sium suave</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Solanum dulcamara</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud. Talus et escarpements. Dépôts de versant bien à imparfaitement drainés avec seepage. Humus de type mull. Forêts semi-ouvertes à ouvertes. Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	
<i>Solidago altissima</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Solidago canadensis</i>	Peu fréquente	Indigène	Talus et escarpement, dépôts de versant très bien à bien drainé. Humus de type mull et moder. Prairies basses ou jeunes forêts de début de succession.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

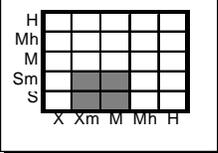
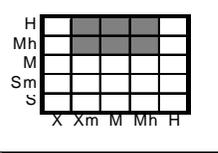
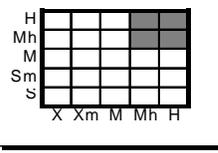
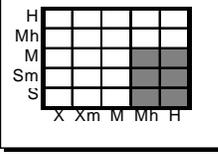
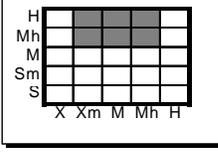
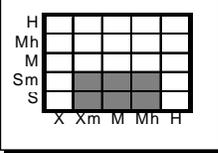
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Solidago flexicaulis</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Escarpements et talus. Dépôts de versant bien à très bien drainés. Humus de type mull et moder. Forêts fermées et très fermées.	
<i>Solidago gigantea</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Solidago macrophylla</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Solidago rugosa</i>	Fréquent	Indigène	Répartition générale. Dépressions ouvertes, terrasses anciennes et terrasses inondables. Dépôts fluviatiles et organiques bien à mal drainés. Humus de type moder. Arbustales et prairies claires.	
<i>Sorbus americana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Sorbus aucuparia</i>	Très peu fréquente	Introduite		d.i.
<i>Sparganium angustifolium</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Sparganium chlorocarpum</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique émergente.	d.i.
<i>Spiraea alba</i>	Fréquent	Indigène	Surtout au nord. Sols organiques mal à très mal drainés. Arbustales et forêts semi-ouvertes.	
<i>Stellaria graminea</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Symplocarpus foetidus</i>	Peu fréquente	Indigène	Répartition générale. Dépressions ouvertes mal drainées. Arbustales et forêts semi-ouvertes ou fermées.	
<i>Taraxacum officinale</i>	Peu fréquente	Introduite	Au sud. Talus et escarpements. Dépôts de versant ou fluviatiles non-inondés, de bien à imparfaitement drainés. Humus de type mull. Prairies et forêts semi-ouverte. Liée aux perturbations, labour et fréquentation.	
<i>Taxus canadensis</i>	Peu fréquente	Indigène	Escarpements. Dépôts de colluvions et d'éboulis. Forêts fermées.	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

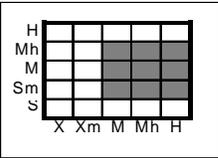
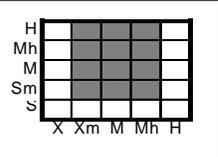
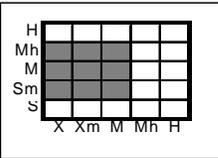
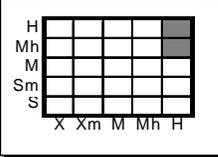
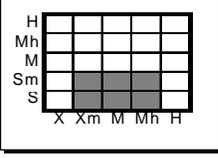
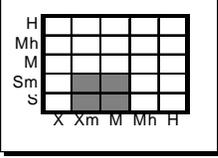
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Thalictrum pubescens</i>	Très fréquent	Indigène	Surtout au nord. Arbustaises et forêts semi-ouvertes. Terrasses à drainage modéré à imparfait.	
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Thelypteris palustris</i> var. <i>pubescens</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Thuja occidentalis</i>	Peu fréquente	Indigène	Sur talus et terrasses inondés. Roches calcaires, dépôts de versants et dépôts organiques. Drainage xérique, mésique et mauvais. Forêts ouvertes à semi-fermées.	
<i>Tiarella cordifolia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Tilia americana</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Toxicodendron rydbergii</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Escarpements. Dépôts de versant bien à modérément drainé. Humus de type mull et moder. Arbustaises et forêts semi-fermées. Anciennement connue sous le nom <i>Rhus radicans</i> (herbe à puce).	
<i>Tragopogon pratensis</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante adventice.	d.i.
<i>Triadenum fraseri</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Prairies basses. Anciennement connue sous le nom <i>Hypericum virginianum</i> var. <i>fraseri</i> .	
<i>Trientalis borealis</i>	Peu fréquente	Indigène	Surtout au nord. Terrasses et plaines inondables imparfaitement drainées. Humus de type mor. Forêts fermées à semi-fermées.	
<i>Trifolium pratense</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originnaire d'Eurasie. Plante fourragère.	d.i.
<i>Trillium erectum</i>	Fréquent	Indigène	Partout sauf les endroits inondés. Indifférente aux dépôts sauf pour les sols organiques. Drainage bon à modéré. Forêts fermées ou semi-fermées.	
<i>Tsuga canadensis</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

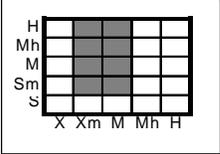
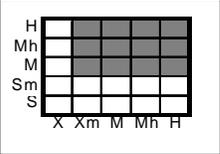
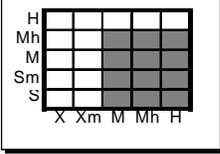
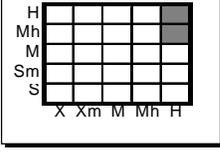
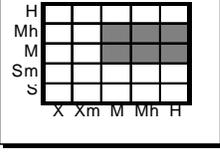
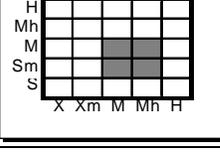
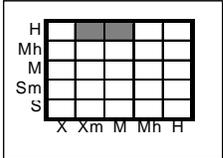
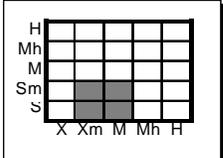
Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Tussilago farfara</i>	Peu fréquente	Introduite	Escarpement et talus. Dépôts de versant très bien à modérément drainé. Forêts et prairies hautes. Indifférent à la lumière. Liée aux perturbations, sols instables et fréquentation. Originare d'Eurasie. Plante adventice.	
<i>Typha latifolia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Ulmus americana</i>	Fréquent	Indigène	Répartition générale. Terrasses inondées avec ou sans alluvions. Escarpements. Humus de type mull et moder et parfois des labours.	
<i>Utricularia intermedia</i>	Très peu fréquente	Indigène	Plante aquatique flottante.	d.i.
<i>Vaccinium angustifolium</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Valeriana officinalis</i>	Très peu fréquente	Introduite	Originare d'Eurasie. Plante ornementale échappée de culture.	d.i.
<i>Veratrum viride</i>	Fréquent	Indigène	Répartition générale. Drainage bon à imparfait. Tout type d'humus. Prairies, arbustives, forêts ouvertes à fermées.	
<i>Veronica scutellata</i>	Peu fréquente	Indigène	Au nord. Méandres comblés. Dépôts organiques très mal drainés. Tourbe. Prairies basses.	
<i>Viburnum alnifolium</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Viburnum nudum</i> var. <i>cassinoides</i>	Fréquent	Indigène	Au nord seulement. Dépôts fluviatiles et organiques. Drainage modéré à très mauvais. Humus de type moder et mor. Arbustives et forêts ouvertes.	
<i>Viburnum opulus</i> var. <i>americanum</i>	Peu fréquente	Indigène	Répartition générale. Toujours présence de drainage oblique même si le sol est bien drainé. Arbustives et forêts semi-ouverte à fermées. Anciennement connue sous le nom <i>V. trilobum</i> .	

Tableau 4.3 Liste des plantes vasculaires et caractéristiques écologiques

Nom latin	Fréquence d'apparition	Statut	Remarques	Profil
<i>Vicia cracca</i>	Peu fréquente	Introduite	Surtout au sud. Milieu bien drainé. Prairies hautes et champs agricoles. Liée aux perturbations, horizon de labour. Originaire d'Eurasie. Plante adventice.	
<i>Viola macloskeyi</i> var. <i>pallens</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.
<i>Viola pubescens</i>	Peu fréquente	Indigène	Au sud. Terrasses, escarpements et dépôts de versant bien à modérément bien drainés. Humus de type mull et moder. Forêts fermées.	
<i>Vitis riparia</i>	Très peu fréquente	Indigène		d.i.

4.2 TYPES DE VÉGÉTATION

La description des types de végétation est basée sur la classification des relevés de végétation. L'analyse phyto-écologique des relevés de végétation propose 22 types de végétation (tableau 4.4). Un aperçu des caractéristiques physiques de la station et des espèces associées est présenté pour les 16 types dominants au tableau 4.5. Une description plus complète de ces types suit le tableau.

Tableau 4.4 Types de végétation

TYPE DE VÉGÉTATION	CODE	NOMBRE DE POLYGOSES*	SUPERFICIE (ha)
Forêts feuillues			
Érablière à érable à sucre	ERS	41	25,8
Peupleraie à peuplier baumier typique	PEB	25	14,9
Peupleraie à peuplier baumier et érable à Giguère	PEA	38	22,2
Saulaie à saule blanc et érable à Giguère	SAN	19	9,3
Frênaie à frêne rouge et onoclée sensible	FRO	8	2,0
Frênaie à frêne rouge et matteuccie	FRM	25	13,1
Tremblaie à viorne cassinoïde	TRV	45	28,1
Tremblaie à peuplier faux-tremble	TRE	22	15,3
Forêts mixtes et conifériennes			
Sapinière à sapin baumier	SAB	3	1,8
Sapinière à érable rouge	SER	42	94,6
Cédrière	THO	10	6,9
Mélézin	MEL	5	5,0
Arbustives et prairies			
Aulnaie à aulne rugueux	ALR	54	40,5
Saulaie à saule arbustif	SAL	15	5,7
Prairies à carex	CAR	12	22,6
Prairies à graminées	GRA	85	64,6
Type sous-dominant ou à faible représentation			
Bétulaie à bouleau jaune	BOJ	13	5,6
Érablière à érable rouge et thuya	ERT	1	0,8
Sapinière à bouleau jaune	SBO	2	3,7
Cerisaie à cerisier de Pennsylvanie	PRP	9	3,5
Érablière à érable à épis	ACP	2	1,1
Roselière à quenouilles	TYA	2	1,3

* le nombre de polygones présenté sur la carte de végétation et le total de leur superficie.

Tableau 4.5 Caractéristiques des types de végétation et principales espèces associées

Type de végétation	Distribution	Forme de terrain	Texture	Drainage	Fermeture du couvert	Principales espèces associées	Dynamique
Érablière à érable à sucre (ERS)	centre et sud	escarpement talus terrasse ancienne	grossière à fine	bon	forêt très fermée	frêne américain smilacine à grappe petit prêcheur	climax climacique
Peupleraie à peuplier baumier typique (PEB)	nord	terrasse inondable	grossière à fine	bon à imparfait	forêt claire	érable à épis sapin baumier	transition pionnière
Peupleraie à peuplier baumier et érable à Giguère (PEA)	sud	terrasse inondable	grossière	bon	forêt très fermée	vigne vierge prêle des marais benoîte du Canada	transition pionnière
Saulaie à saule blanc et érable à Giguère (SAN)	sud	terrasse alluviale	grossière	bon	forêt fermée	érable à Giguère matteucie fougère-à-l'autruche	transition
Frênaie à frêne rouge et onoclée sensible (FRO)	nord	terrasse alluviale	grossière	bon à imparfait	forêt très ouverte	vérate vert ronce pubescente	pionnière
Frênaie à frêne rouge et matteucie fougère-à-l'autruche (FRM)	sud	talus terrasse alluviale méandre comblé	grossière à fine	bon à mauvais	forêt fermée	saule blanc	pionnière
Tremblaie à peuplier faux-tremble et viorne cassinoïdes (TRV)	nord	terrasse alluviale terrasse inondable	grossière à fine	bon à imparfait	forêt ouverte	amélanchier glabre cerisier de virginie érable rouge	transition
Tremblaie à peuplier faux-tremble typique (TRE)	sud	terrasse ancienne terrasse inondable	grossière	bon	forêt fermée	bouleau à papier peuplier baumier	transition pionnière
Sapinière à sapin baumier (SAB)	nord	terrasse inondable	fine	bon	forêt très fermée	érable à épi if du Canada trientale boréale	transition
Sapinière à érable rouge (SER)	nord	terrasse inondable	organique	mauvais	forêt claire	cornouiller du Canada némopanche mucroné	climax édaphique
Cédrrière (THO)	centre	escarpement	grossière	bon	forêt fermée	bouleau jaune érable à épis épinette blanche	climax édaphique
Mélézin (MEL)	nord	terrasse inondable	grossière à fine	mauvais	forêt ouverte	sapin baumier aulne rugueux onoclée sensible	climax édaphique
Aulnaie à aulne rugueux (ALR)	nord et centre	terrasse inondable méandre comblé dépression ouverte	grossière à fine ou organique	mauvais	arbustaie fermée	onoclée sensible impatiente du Cap ronce pubescente	transition

Type de végétation	Distribution	Forme de terrain	Texture	Drainage	Fermeture du couvert	Principales espèces associées	Dynamique
Saulaie à saules arbustifs (SAL)	nord	méandre comblé terrasse inondable	fine ou organique	mauvais	arbustaie claire	onoclée sensible spirée blanche eupatoire maculée	pionnière
Prairies à carex (CAR)	nord	méandre comblé terrasse inondable	organique	très mauvais	prairie fermée	groupe de carex millepertuis de Virginie lysimaque terrestre	pionnière
Prairies à graminées (GRA)	sud	terrasse ancienne terrasse inondable	grossière à fine	bon à imparfait	prairie fermée	phléole des prés marguerite blanche chiendent	transition pionnière culture

Groupement à érable à sucre (19 relevés)

Un seul type est reconnu pour les érablières : le groupement typique à érable à sucre (*Acer saccharum*).

Érablière à érable à sucre (ERS)

Sa répartition couvre la partie centre et sud du territoire. Il n'est pas spécifique à un type topographique ou à un type de dépôt donné mais est plutôt limité par les conditions hydriques du sol. On trouve ce groupement sur les escarpements, les terrasses et les talus à bon drainage. Les dépôts, d'origine fluviale actuelle ou subactuelle, ont des textures parfois grossières (graveleuse ou sableuse) ou plus fine (limoneuse). À l'occasion, il y a du drainage oblique sur les terrasses alluviales. Le cortège floristique est diversifié et la stratification horizontale assez complexe. Les espèces les plus fortement associées à ce groupement sont le frêne américain (*Fraxinus americana*), la smilacine à grappe (*Maianthemum racemosum*), la verge d'or à tige zigzagante (*Solidago flexicaulis*), le trille rouge (*Trillium erectum*) et le petit prêcheur (*Arisaema triphyllum*). Le noyer cendré (*Juglans cinerea*) et le noisetier à long bec (*Corylus cornuta*) peuvent aussi être présents. Sur les milieux les plus riches, s'ajoutent des espèces comme le gingembre sauvage (*Asarum canadense*) la sanguinaire (*Sanguinaria canadense*) et l'hydrophylle de Virginie (*Hydrophyllum virginianum*).

Groupements à peuplier baumier (14 relevés)

Deux types de végétation sont reconnus : la peupleraie typique à peuplier baumier (*Populus balsamifera*) et la peupleraie à érable à Giguère (*Acer negundo*).

Peupleraie à peuplier baumier typique (PEB)

La répartition de ce groupement type est limitée au secteur nord, sur les terrasses à texture graveleuse, sableuse ou limoneuse. Malgré les inondations

récurrentes, il n'y a pas, sinon peu, d'alluvionnement. Le régime hydrique varie d'imparfait pour les terrasses inondables à bon pour les terrasses anciennes et les talus. La peupleraie typique est, en général, assez claire. Sur les milieux mésiques, l'érable à épis (*Acer spicatum*) accompagne le peuplier baumier, tandis que sur les milieux imparfaitement drainés, le sapin baumier (*Abies balsamea*) peut dominer la strate inférieure.

Peupleraie à peuplier baumier (PEA) et érable à Giguère

La peupleraie à érable à Giguère se limite à la partie sud du territoire. Les espèces de ce groupe colonisent surtout les terrasses mais aussi les talus, les escarpements et les méandres comblés. Le matériau de surface est en général d'origine fluviale subactuel, sans alluvion récente. Le drainage est bon à modéré avec parfois du drainage oblique. La peupleraie à érable à Giguère est une forêt très fermée. Le peuplier baumier domine la strate supérieure tandis que l'érable à Giguère a plutôt tendance à dominer la strate inférieure. Outre ces deux espèces, ce groupe se caractérise par les espèces suivantes : la vigne vierge (*Parthenocissus quinquefolia*), le prêle des marais (*Equisetum palustre*) et la benoîte du Canada (*Geum canadense*).

Groupement à saule blanc (12 relevés)

On a distingué un seul type de végétation : la saulaie à saule blanc et à érable à Giguère.

Saulaie à saule blanc et érable à Giguère (SAN)

Sa répartition se limite au secteur sud du territoire. Très typique des terrasses alluviales, le saule blanc colonise les dépôts fluviaux sableux bien drainés. Ce sont des forêts très fermées pouvant atteindre 20 à 25 mètres de hauteur avec un couvert très fermé. Les espèces caractéristiques de ces forêts ripicoles sont le saule blanc et l'érable à Giguère dans la strate supérieure et la matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*) qui forme une couverture très dense au sol.

Grouperments à frêne rouge (8 relevés)

On distingue deux types de végétation à frêne rouge (*Fraxinus pensylvanica*), tous deux différenciés par la présence d'une fougère particulière : la frênaie à onoclée sensible (*Onoclea sensibilis*) et la frênaie à matteuccie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*).

Frênaie à onoclée sensible (FRO)

Les frênaies à onoclée sensible colonisent les terrasses alluviales sableuses de la partie nordique. Elles ont une amplitude assez large à l'égard du régime hydrique du sol tolérant des conditions où le drainage est bon, modéré ou imparfait. La physionomie du groupement à onoclée sensible varie de forêt très ouverte avec une densité du couvert ne dépassant pas 25 % de fermeture à une forêt fermée (60-80 % de fermeture). Les espèces caractérisant ce groupe sont le frêne rouge, l'onoclée sensible, le vérâtre vert (*Veratrum viride*) et la ronce pubescente ou catherinette (*Rubus pubescens*).

Frênaie à matteuccie fougère-à-l'autruche (FRM)

Les frênaies à matteuccie, contrairement au type précédent, colonisent la partie sud du territoire. Elles colonisent les talus à pente forte, les terrasses alluviales et les méandres comblés. Les matériaux de surface sont très variables : des dépôts fluviatiles subactuels ou limoneux, des alluvions récentes sableuses et des dépôts estuariens argileux. En conséquence, on observe une grande variation du régime hydrique, de modéré à mauvais. La frênaie à matteuccie présente une physionomie de jeune forêt fermée à très fermée. Le frêne rouge et le saule blanc composent la strate supérieure et la matteuccie fougère-à-l'autruche forme des colonies très denses et domine complètement la strate herbacée du boisé.

Grouperments à peuplier faux-tremble (15 relevés)

On distingue deux types de végétation pour les tremblaies : les tremblaies typiques à peuplier faux-tremble (*Populus tremuloïdes*) et les trem-

blaies à viorne cassinoïde (*Viburnum nudum* var. *cassinoides*).

Tremblaie typique (TRE)

Ce type de végétation colonise les terrasses anciennes et inondables de la partie sud du territoire. Les sols des dépôts fluviaux ont une texture grossière, sableuse ou graveleuse et sont bien drainés. Ces tremblaies sont des jeunes forêts fermées. Le peuplier faux-tremble est accompagné du bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et du peuplier baumier.

Tremblaie à viorne cassinoïdes (TRV)

Les tremblaies à viorne se trouvent toutes dans la partie nord du territoire sur les terrasses inondables avec ou sans alluvion et les talus. Les sols ont des textures variables, sableuse, limoneuse ou graveleuse. Les espèces composant ce groupe ont une large tolérance au régime hydrique et ont été trouvées dans des milieux où le drainage est bon avec du drainage oblique, modéré avec ou sans drainage oblique et même dans des conditions où le drainage est imparfait. La tremblaie à viorne est une jeune forêt où la canopée est plus ou moins fermée. Comme elle est composée surtout d'espèces pionnières, la densité du couvert peut varier selon l'âge du peuplement où, avec le temps, les espèces héliophiles céderont leur place aux espèces de demi-ombre ou d'ombre. Ainsi, selon la densité du couvert de clair à fermé, le peuplier faux-tremble et le viorne cassinoïde sont accompagnés de l'amélanchier glabre (*Amelanchier laevis*), du carex à bec étalé (*Carex projecta*), du cerisier de Virginie (*Prunus virginiana*), de l'érable rouge (*Acer rubrum*) et de l'athyrie fougère-femelle (*Athyrium filix-femina*).

Groupements à sapin (12 relevés)

On reconnaît deux types de sapinières : les sapinières typiques à sapin baumier (*Abies balsamea*) et les sapinières à érable rouge. Toutes ces forêts sont situées au nord du territoire.

Sapinière typique (SAB)

Le groupement typique se concentre plus particulièrement dans le premier segment et colonise les terrasses inondables où les dépôts fluviatiles sont sableux ou limoneux modérément bien drainés. Les sapinières typiques sont des forêts fermées à très fermées. Le sapin baumier se trouve en association avec l'érable à épi (*Acer spicatum*), l'if du Canada (*Taxus canadensis*) et la trientale boréale (*Trientalis borealis*).

Sapinière à érable rouge (SER)

La sapinière à érable rouge colonise les terrasses inondables loameuses ou sableuses. On trouve aussi ce groupement dans les tourbières où le dépôt organique, peu profond, repose sur un sol minéral à texture fine. Ce groupement préfère généralement les milieux assez humides mais peut aussi tolérer une grande variabilité de conditions hydriques du sol (bon, imparfait ou mauvais) avec, à l'occasion, présence de drainage oblique. La sapinière à érable rouge est une forêt moins fermée que la sapinière typique. La densité du couvert peut même être assez claire avec au plus 60 % de fermeture de la canopée. Le sapin baumier et l'érable rouge, les deux espèces dominantes de la strate supérieure, sont aussi très présentes dans la strate inférieure. Outre ces deux espèces, le cornouiller du Canada (*Cornus canadensis*) et le némopanthe mucroné (*Nemopanthus mucronatus*) caractérisent ce type de végétation.

Groupement à thuya (3 relevés)

Les cédrières sont représentées par un seul type de végétation, la cédrière typique à thuya occidental (*Thuja occidentalis*).

Cédrière typique à thuya occidental (THO)

Les cédrières trouvées sur le territoire sont toutes situées dans la partie centrale et, plus précisément, dans la partie reposant sur le calcaire du groupe de Trenton. Elles colonisent les escarpements à pente abrupte où affleure la roche calcaire ou des colluvions minces bien drainées. Les cédrières sont des forêts fermées, à croissance lente. Les principales espèces accompagnant le thuya sont le bouleau jaune (*Betula alleghaniensis*), l'érable à épi et l'épinette blanche (*Picea glauca*).

Groupement à mélézins (5 relevés)

On distingue un seul type de végétation dominé par le mélèze (*Larix laricina*).

Mélézin à mélèze laricin (MEL)

Les mélézins sont tous situés dans la partie nord du territoire et occupent principalement les terrasses inondables. Le matériel de surface est formé de dépôts fluviatiles de sable ou de limon. Le drainage est mauvais avec du drainage oblique. Les mélézins sont des forêts ouvertes où la densité du couvert ne dépasse pas 60 %. Les espèces caractérisant ce groupement végétal sont le sapin baumier et parfois l'érable rouge, notamment sur les dépôts limoneux, l'aulne rugueux, l'onoclée sensible et la ronce pubescente.

Groupement à aulne rugueux (15 relevés)

On distingue un seul type de végétation dominé par l'aulne rugueux (*Alnus incana* ssp. *rugosa* syn. : *Alnus rugosa*).

Aulnaie à aulne rugueux (ALR)

Ce type de végétation se trouve presque exclusivement au nord du territoire à l'exception de deux stations localisées à l'intérieur des limites du parc Chauveau. Il colonise autant les terrasses inondables, les méandres comblés que les dépressions ouvertes; on peut donc le trouver sur divers types de dépôts : dépôts fluviatiles sableux ou limoneux avec ou sans alluvions ou dépôts organiques. Tous ces dépôts sont mal drainés avec drainage oblique. La physionomie est celle d'une arbustaie haute qui peut atteindre trois mètres et plus de hauteur. Le couvert est habituellement très fermé, formant des arbustaias denses impénétrables. L'aulne rugueux forme des peuplements presque purs. Cependant certaines espèces, notamment l'onoclée sensible, l'impatiante du Cap (*Impatiens capensis*), la ronce pubescente et le pigamon pubescent (*Thalictrum pubescens*) colonisent le sous-couvert.

Groupement à saule arbustif (7 relevés)

On distingue un seul type de végétation : la saulaie arbustive dominée principalement par le saule satiné (*Salix pellita* syn. : *Salix sericea*) auquel sont associés d'autres saules : le saule discoloré (*S. discolor*), le saule brillant (*S. lucida*), le saule à long pétiole (*S. petiolaris*) et le saule à tête laineuse (*S. eriocephala* syn. : *S. rigida*).

Saulaie à saules arbustifs (SAL)

Les saulaies arbustives se situent exclusivement dans le nord du territoire et colonisent les méandres comblés et les terrasses inondables formés de dépôts organiques ou fluviatiles. Sur le dépôt organique, la couche de tourbe est profonde tandis que le dépôt d'origine fluviatile a une texture sableuse avec ou sans déposition d'alluvions. Le drainage est assez mauvais et le drainage oblique est toujours présent. Les saulaies sont des arbustives ripicoles pouvant atteindre trois mètres de hauteur. Le couvert est fermé à très fermé en raison du marcottage qui favorise une croissance en taillis denses. Les saules arbustifs sont accompagnés d'onoclée sensible, de spirée blanche (*Spirea alba* syn. : *Spirea latifolia*) et d'eupatoire maculée (*Eupatorium maculatum*). Le scirpe souchet (*Scirpus cyperinus*) est aussi présent sur les dépôts organiques et le pigamon pubescent sur les dépôts fluviatiles.

Groupement à carex (10 relevés)

On distingue un seul type de végétation dominé par un ensemble d'espèces du genre carex : carex rostré (*C. rostrata*), carex blanchâtre (*C. canescens*), carex raide (*C. stricta*), et carex vésiculeux (*C. vesicaria*).

Cariçaie à carex sp. (CAR)

Le type de végétation à carex se situe uniquement dans les méandres comblés et parfois les terrasses inondables humides du nord du territoire. Le matériau de surface est organique généralement épais et parfois

mince. Le drainage est très mauvais et on y note toujours du drainage oblique. Les cariçaies sont des prairies très fermées, ne dépassant guère 50 cm de hauteur. Elles sont dominées par des cypéracées : carex vésiculeux, carex rostré, carex blanchâtre, carex raide et le scirpe souchet. On y trouve aussi des herbacées à floraison estivale telles le millepertuis de Virginie (*Triadenum fraseri* syn. : *Hypericum virginicum*), le lysimaque terrestre (*Lysimachia terrestris*), le gaillet palustre (*Galium palustre*) et l'iris versicolore (*Iris versicolor*). La potentille des marais (*Potentilla palustris*) est aussi présente si la couche organique est profonde.

Groupement à graminées (14 relevés)

On distingue un seul type de végétation à graminées. Celui-ci englobe toutes les prairies dominées par différentes espèces de graminées ou par un groupement de graminées et de latifoliées.

Prairie à graminées (GRA)

Les prairies à graminées colonisent les terrasses anciennes et les terrasses inondables et quelquefois les méandres comblés. Les matériaux de surface sont des dépôts fluviaux avec ou sans alluvions. Le drainage varie de bon à imparfait. C'est une prairie haute (> 50 cm). Ce sont souvent d'anciennes prairies de fauche où certaines espèces agricoles sont toujours présentes. Les espèces caractérisant les prairies bien drainées sont la phléole des prés (*Phleum pratense*), la marguerite blanche (*Leucanthemum vulgare*) et le dactyle pelotonné (*Dactylis glomerata*). Les prairies humides, quant à elles, sont distinguées par le chiendent (*Elytrigia repens* syn. : *Agropyron repens*) et le pâturin palustre (*Poa palustris*).

Les groupements à faible représentation ou sous-dominants

Les types de végétation suivants sont très peu présents sur l'ensemble du territoire. Il s'agit, en fait, de types de végétation décrits à partir d'une ou de deux stations ou qui ont été repérés lors de la campagne d'échantil-

lonnage. Leur présence est tout de même à noter et une brève description s'impose.

Bétulaies à bouleau jaune (BOJ)

La bétulaie à bouleau jaune est un groupement qui se trouve dans la partie centrale du territoire. Elle colonise les talus où les conditions de drainage sont modérées à imparfaites. Ce sont des forêts fermées. L'érable à sucre, l'érable à épis et l'athyrie fougère-femelle accompagnent le bouleau jaune.

Érablière à érable rouge et thuya (ERT)

Ce type de végétation colonise une dépression ouverte de la haute Saint-Charles. Le dépôt est formé d'une mince couche de tourbe et le drainage est très mauvais.

Sapinière à bouleau jaune (SBO)

Ce type de végétation colonise la terrasse inondable du nord du territoire. Le sol est bien drainé si la texture est sableuse, mais mal drainé si elle est plus fine. C'est une forêt mixte où codominent le sapin baumier et le bouleau jaune.

Cerisaies de cerisier de Pennsylvanie (PRP)

Ce type de végétation colonise les terrasses inondables et les talus au nord formés à partir de dépôts fluviaux limoneux bien drainés. Le cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*) domine accompagné du bouleau gris (*Betula populifolia*) et du framboisier (*Rubus idaeus*).

Érablière à *Acer spicatum* (ACP)

Cette érablière arbustive colonise une terrasse inondable de la haute Saint-Charles. Le dépôt est limoneux et le drainage mauvais.

Roselière à quenouilles (TYA)

La roselière à quenouilles (*Typha latifolia*) colonise des terrasses inondées du centre et du sud du territoire. Formées sur des dépôts estuariens argileux, le drainage y est très mauvais avec du drainage oblique. C'est une

prairie haute très fermée et très dense.

5. DESCRIPTION DU LIT MAJEUR DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES

Le lit majeur de la rivière Saint-Charles se caractérise par une grande diversité écologique. Géologie, topographie, géomorphologie, hydrologie, climat, végétation et utilisation du milieu sont étroitement associés dans une organisation cohérente. La rivière et son lit majeur se découpent en grandes unités écologiques selon un déterminisme essentiellement géologique et topographique. En effet, la première grande césure est géologique. Elle sépare deux tronçons de vallée, celui du bouclier précambrien de celui des basses terres du Saint-Laurent. À l'intérieur de ces tronçons de vallée, la topographie, et parfois encore la géologie, viennent scinder la rivière en sept unités géomorphologiques plus homogènes. Ce sont les segments de rivière que nous décrivons successivement en y présentant les traits dominants des sols, de la végétation, de l'occupation du milieu et des faciès d'écoulement de la rivière.

5.1 Segment 1- Les méandres de la haute Saint-Charles

Ce premier segment de 2,6 km² débute à l'exutoire du barrage du Lac Saint-Charles et coule sur 10 km pour se terminer à la confluence de la rivière Nelson. Il reçoit en amont les eaux de la rivière Jaune qui draine un bassin de 70 km². Il se caractérise par une plaine d'inondation limono-sableuse imparfaitement drainée et un chenal principal méandrique. L'altitude moyenne est de 150 m avec un dénivelé total de moins de 1 m. La forêt mixte d'érable rouge et de sapin, quelques mélézins, des aulnaies et des prairies à graminées ou à carex occupent la grande partie de ce segment. Toutefois, la villégiature et le développement résidentiel en grugent la section amont.

Durant toute la période estivale, la profondeur d'eau demeure supérieure à 1 mètre et sa largeur varie entre 17 m et 24 m. La hauteur des berges dépasse rarement 1 m. Les inventaires ichtyologiques réalisés en 1993 ont permis de répertorier les espèces suivantes : l'omble de fontaine, le meunier noir, le meunier rouge, la truite arc-en-ciel et la perchaude (SIFA, 1997). Ce segment de rivière a fait l'objet de plusieurs ensemencements de truite arc-en-ciel ces dernières années.

Faciès topographiques

On trouve différents types de faciès topographiques à l'intérieur de ce segment mais les plus dominants sont, en ordre d'importance, les terrasses inondables, les anciens méandres comblés et les dépressions ouvertes (carte 2.2a). La **terrasse inondable** couvre la majeure partie de ce segment. Les sols limono-sableux mal drainés favorisent l'établissement de sapinières souvent mêlées d'érables rouges, de mélézins dans la partie sud et d'aulnaies en bord de rive (carte 2.3a). La terrasse inondable mal drainée est aussi un milieu propice pour les carex. Une cariçaie de plus de 15 ha située près de la limite sud du segment en est un bel exemple. Sur les quelques **terrasses alluviales** sableuses et bien drainées du segment, des saulaies arbustives et des îlots de frênes rouges parsèment le bord des berges. Les **anciens méandres comblés** sont très caractéristiques de ce premier segment. La lente décomposition des végétaux se traduit par le développement de sols organiques assez épais et très mal drainés reposant sur les dépôts fluviatiles anciens. Les carex sont les premières herbacées à venir coloniser ces méandres. On trouve des cariçaies tout au long du segment, mais toujours en petites colonies. Avec le temps, les arbustes s'installent et tant les saulaies que les aulnaies dominent ce faciès topographique. La terrasse inondable est entrecoupée d'étroites **dépressions ouvertes**. Le sol limono-sableux ou organique est toujours mal drainé. C'est pourquoi aulnaies et saulaies se partagent le milieu, cédant parfois la place à des bosquets d'érable rouge et de thuya sur tourbe profonde ou à des cariçaies sur tourbe mince.

Séquences de faciès

La haute Saint-Charles est surtout caractérisée par des séquences de méandres, de chenaux et de bras morts (carte 2.4a). Les **méandres** sont formés d'une succession de faciès de chenaux et mouilles. Le lit est sableux sans pierrosité. Le courant est faible mais suffisant pour affouiller les rives concaves. Quelques bancs de sables et quelques îles sont dispersés au travers des méandres. On observe aussi des retours de courant formant des petites anses colonisées par une végétation aquatique abondante. Ailleurs, les herbiers sont plus

épars. Les **chenaux** sont des sections rectilignes qui entrecoupent les méandres et dont la vitesse est légèrement supérieure aux sections plus sinueuses. Le lit est sableux et la végétation aquatique peu fréquente. Les **bras morts** occupent une place importante malgré leur plus petite superficie (15 % de la surface aquatique). Moins profonds, sans courant, coupés de la rivière en amont, sauf en périodes de crue, ils sont rapidement envahis par une végétation aquatique diversifiée et constituent sans doute des refuges et des habitats essentiels pour les jeunes poissons et toute une faune ailée et aquatique.

Utilisation du sol

Un peu plus de 70 % de l'ensemble des milieux urbanisés trouvés à l'intérieur des limites du lit majeur sont situés dans ce segment. Ceci peut s'expliquer par la topographie plane et par la largeur du lit majeur (carte 5.4a). Toutefois, ces quartiers résidentiels ne couvrent qu'une quarantaine d'hectares sur un total de près de 260 ha pour l'ensemble du segment. Au cours des 20 dernières années, ils se sont étendus et densifiés jusqu'au bord des rives, entraînant la construction de nombreux murets de stabilisation, particulièrement dans le secteur de la rivière Nelson. Les développements urbains occupent surtout les terrasses inondables, mais on en observe aussi sur certains talus à



Un segment de la Haute Saint-Charles de grandes forêts mixtes d'érables rouges et de sapins baumiers où se coule paresseusement une rivière calme et profonde



Les arbres colonisent les anciens méandres ombragés et forment de grandes colonies d'îles traversées par de nombreuses terres



Les petites anses colonisées par de la végétation aquatique abondante



Plusieurs nouveaux quartiers sont situés sur les terrasses inondables



Un dépôt sauvage le long d'un ruisseau asphyxié par une coulée d'huile (Haute Saint-Charles)



Un ancien méandre, paysage très typique de la Haute Saint-Charles

pente faible. Malgré cela, la majeure partie du segment est inoccupée, ce qui en fait la plus grande superficie forestière du lit majeur de la Saint-Charles.

Ces milieux naturels sont très fréquentés. De nombreux sentiers pour la randonnée pédestre ou motorisée se sont formés au gré des usagers. Ils servent de chemins d'accès à la rivière où des aires de pique-nique et des feux de camp sont improvisés. Malgré la présence de ces nombreux sentiers, le milieu est tout de même peu dégradé et seuls les déchets laissés par les utilisateurs affectent ces paysages. Il faut tout de même noter un dépotoir sauvage de pneus usagés au bord d'un ruisseau asphyxié par une couche d'huile.

5.2 Segment 2- Le bassin de Château-d'Eau

Ce segment s'étend de la rivière Nelson à Château-d'Eau, où est située la prise d'eau potable de la Ville de Québec. Il couvre un peu plus de 13 ha et la rivière s'écoule sur 1 400 m. À une altitude moyenne de 147 m, le lit majeur fait entre 100 et 150 mètres de large et atteint 300 m dans son renflement le plus large.

La rivière Nelson se jette à 300 m en aval du début de ce segment après avoir coulé sur 8 km dans une vallée sableuse. Celle-ci draine 70 km², soit 13 % de l'ensemble du bassin versant. Le segment coule dans une plaine (le dénivelé longitudinal est de l'ordre de 0,01 %) sauf pour une section très escarpée à l'embouchure de la rivière Nelson. Le fond de la vallée (espace de liberté) dépasse rarement trois fois la largeur du lit mouillé. Le niveau d'eau est régularisé par le barrage de la prise d'eau de la Ville de Québec. Ce barrage maintient une hauteur d'eau relativement constante (1,5 m) et la largeur du bassin varie de 30 m à 45 m. Mis à part la section remblayée à l'aval de l'embouchure de la Nelson, la hauteur des berges dépasse rarement 70 cm. La majorité des rives du segment est dominée par la forêt et les arbustives. On y trouve les mêmes espèces de poisson qu'en amont.

Faciès topographiques

La **terrasse inondable** formée de sable fluviatile subactuel imparfaitement drainé est le faciès topographique quasi unique (carte 2.2b). Milieu favorable à la sapinière à érable rouge, cette dernière domine sur la tremblaie à viorne cantonnée aux sols mieux drainés (carte 2.3b).

Séquences de faciès

Les chenaux et le bassin de Château-d'Eau sont les deux séquences caractéristiques de ce segment. Les **chenaux** occupent plus de 90 % du lit mouillé du segment (carte 2.4b). Dans ce faciès rectiligne, la vitesse d'écoulement de l'eau est modérée et le lit est sableux. Le **bassin** formé par la digue de Château-d'Eau couvre 3 000 m² et atteint 60 m au plus large. La végétation aquatique est éparse et peu abondante.

Utilisation du sol

Plus de 90% du territoire est couvert de forêts jeunes ou de forêts à maturité (carte 5.4b). Cependant, en périphérie de la rive gauche, une agglomération urbaine assez dense a pris forme. Certains quartiers résidentiels s'étendent jusqu'au premier talus, limite naturelle du lit majeur et contrainte absolue à la construction. Seules des lignes d'arbre très étroites font la transition entre la rivière et l'espace urbain. Ce secteur est peu fréquenté malgré les quelques sentiers qui sillonnent le bord des rives. Seuls les environs de la prise d'eau potable de Québec, qui a nécessité la construction de murets de soutènement, a modifié le paysage naturel en éliminant toute végétation riveraine.

5.3 Segment 3- Les rapides de Wendake

Ce court segment de 1 400 m couvre à peine 5 hectares. Le lit majeur est assez étroit (< 50 m). Il occupe la limite sud de la province géologique de Grenville et se termine au contact de la formation des calcaires de Trenton. Le dénivelé d'environ 30 m confère à la rivière une pente longitudinale de 2 %. Les berges sont abruptes et souvent modifiées par des murets et des remblais. Un seuil de retenue des glaces forme un petit bassin. Le fond de la rivière est jonché

de blocs et la rivière coule fréquemment sur le roc. La profondeur des basses eaux était (été 1996) d'environ 60 cm sans période d'étiage sévère mais pourrait être moindre durant des étés moins pluvieux. Peu de végétation riveraine colonisent les berges. Le meunier noir, le meunier rouge, le naseux des rapides, le naseux-de-terre noir et la truite arc-en-ciel sont les principales espèces relevées lors du dernier inventaire (SIFA, 1997).

Faciès topographiques

Les faciès topographiques dominants sont les terrasses et les talus et le segment se termine par deux escarpements rocheux (carte 2.2b). Les **terrasses inondables** couvrent près de 2 ha. Elles sont caractérisées par des dépôts grossiers de sable et gravier bien drainés. Tremblaies à viorne et prairies à graminées en composent le couvert végétal (carte 2.3b). Un **talus** abrupt sablo-graveleux, colonisé par le tremble et le peuplier baumier, longe la boucle au nord du segment. Au sud du boulevard Bastien, les colluvions bien drainées des escarpements rocheux supportent des érablières à érable à sucre.

Séquences de faciès

Les **rapides**, un courant très fort, dominant sur plus de 80 % du segment (carte 2.4b). La pierrosité très élevée du fond de la rivière est formée de cailloux et de blocs. Dans le premier rapide, un îlot couvert d'un petit bois rétrécit la rivière.

Utilisation du sol

Cette partie de la rivière est passablement perturbée en raison des nombreux remblais tout au long du segment et des quartiers résidentiels qui s'étendent à la limite des rives (carte 5.4b). Près de la moitié du segment et presque toute la rive droite a été remblayée. De plus, des murets de soutènement ou de protection des espaces soustraits au lit majeur ont remplacé la végétation ripicole. Toutefois, les murets de pierres, contrairement aux murets de ciment, sont parfois recolonisés par des arbustes ou des herbacées.

Les quartiers résidentiels, à l'intérieur des limites du lit majeur, se concentrent près du boulevard Bastien. Deux parcs ont aussi été aménagés de chaque côté de la rivière. Le premier, à Château-d'Eau, est assez fréquenté comme en témoignent les nombreux sentiers qui sillonnent ce petit territoire (env. 0,3 ha). Le second, situé sur la rive droite de la rivière et aménagé sur un remblai, longe la rive jusqu'à la voie ferrée. Cette dernière permet d'accéder à une parcelle boisée. Ce petit bois est très fréquenté et de nombreux sentiers sauvages, des aires de feux et des déchets le parsèment. Un dépotoir sauvage a aussi été noté dans un talus. Globalement, ce segment de la rivière est passablement modifié par l'urbanisation et les pressions sur le milieu sont, aujourd'hui, toujours manifestes.

5.4 Segment 4- La chute Kabir Kouba

Le segment de la chute Kabir Kouba s'étend sur près de 2 km, jusqu'au boulevard Durand. Il couvre une douzaine d'hectares encaissés dans de



es rapides de endae



es nombreux remblais et les quartiers résidentiels s'étendent jusqu'aux limites des rives (oretteville)



es murs de pierre contrairement aux murs de ciment favorisent une colonisation par la végétation (par urbain de oretteville)



es thuyas s'arriment aux parois rocheuses des versants calcaires du segment de la chute



es talus et les versants sont trop souvent considérés comme des dépotoirs (par de la chute abirouba)



es radiers du barrage sont moins tumultueux qu'en amont mais tout de même assez rapides

hautes falaises. Cette gorge taillée dans les roches calcaires du groupe de Trenton fait la transition entre les roches ignées de Grenville au nord et les shales d'Utica-Lorraine au sud. Ces particularités en font un site d'intérêt géologique, topographique et floristique. L'altitude passant de 120 m au haut de la chute à 57 m à la fin du segment définit la plus forte déclivité de la rivière (3,5 %).

À partir de la chute, la rivière s'encaisse tumultueusement dans une gorge étroite et profonde (20 m) où se succèdent seuils et rapides. Les berges, quasi inexistantes, se confinent aux parois de la gorge. La largeur et la forme en zigzag de la gorge influencent directement la morphologie de la rivière. À certains endroits, la profondeur des basses eaux peut être supérieure à 1½ mètre et demi, alors que la largeur ne dépasse pas 3 mètres. Ailleurs, la gorge peut atteindre 22 m de large et la rivière n'a alors qu'une dizaine de centimètres de profondeur. La rivière coule presque exclusivement sur le roc jonché de quelques gros blocs. Au printemps, la vigueur du courant venant drosser les parois extérieures des courbes est telle qu'elle détruit les aménagements récréatifs les plus robustes.

Faciès topographiques

Les **escarpements** calcaires de cette gorge confinés dans une ombre suintante et humide ne supportent que quelques thuyas accrochés aux anfractuosités et aux replats en porte-à-faux (carte 2.2b et 2.3b). Les versants moins abrupts aux colluvions plus épaisses sont colonisés par des érables à sucre. On y retrouve aussi plusieurs espèces typiques des sols calcaires (voir section 4.1). Les milieux plus instables sont plutôt recouverts d'herbacées, dominés par des graminées et des latifoliées. Vers la fin du segment, quelques **terrasses** fluviales actuelles ou subactuelles sablo-graveleuses sont couvertes par des bois d'érable à sucre.

Séquences de faciès

Le segment de la chute Kabir Kouba est dominé par trois séquen-

ces : la chute proprement dite, les seuils et les rapides (carte 2.4b). La **chute** Kabir Kouba, avec ses 13 m de dénivelé, constitue une barrière physique infranchissable pour la faune aquatique. Une pente forte (6 %) sur un profil en escalier explique la succession seuil-fosse-rapide de la séquence de **seuils**. Le courant puissant ne laisse sur leur fond que roc et blocs interdisant toute végétation aquatique. La pente longitudinale des séquences de **rapides** est plus faible (près de 3 %). La gorge plus rectiligne et le profil longitudinal plus régulier des faciès de rapides favorisent la dominance des rapides sur les seuils. Ici encore, la rivière coule sur le roc et quelques blocs parsèment la partie aval. En période d'étiage, il peut y avoir aussi peu qu'une vingtaine de centimètres d'eau.

Utilisation du sol

Le segment de la chute est, sans contredit, le plus fascinant de toute la rivière. Protégé par sa topographie escarpée, l'ensemble de ce segment est occupé entièrement par le milieu naturel (carte 5.4b). Malheureusement, les escarpements et les talus sont souvent considérés comme des dépotoirs. En effet, le grand secteur des sentiers accédant à la chute, est recouvert de déchets parfois arrosés de rejets d'égouts. Le couvert végétal, assez dense à cet endroit, camoufle cette litière peu invitante. Trois autres dépotoirs sauvages ont aussi été observés dans les escarpements situés sur la rive droite de la rivière. Cependant, des sentiers aménagés permettent d'accéder à la rivière et d'y découvrir un paysage unique dans la région. Ailleurs, la fréquentation est assez faible et restreinte à la randonnée pédestre, en raison de la topographie du milieu.

5.5 Segment 5- Les radiers du parc Chauveau

Ce segment est le deuxième en importance de la rivière. Il couvre un peu plus de 83 ha pour un parcours de 6 400 m entre les boulevards Durand et Père-Lelièvre. La distance de la rivière au premier talus peut atteindre près de 300 mètres près du parc Chauveau mais, parfois, plus au sud, le lit majeur ne dépasse guère les 10 mètres. Le socle rocheux pour l'ensemble de ce segment appartient à la formation géologique d'Utica-Lorraine. L'altitude passe de 57 m à la limite nord à près de 8 mètres au sud.

Moins tumultueuse que la gorge en amont, cette partie de rivière demeure assez rapide. La largeur du lit mouillé atteint en moyenne 25 mètres. Le segment comprend de nombreuses portions rectilignes entrecoupées de quelques virages brusques, une pente longitudinale de près de 1 % et des versants escarpés et rapprochés. Dans le secteur du parc Chauveau, le fond de la vallée est toutefois plus large. Blocs, cailloux et graviers reposent sur le roc et composent le lit du segment. Quelques îles et quelques bancs caillouteux sont présents tout au long du segment mais aucune végétation aquatique n'y a été observée. Le meunier noir, le meunier rouge, le naseux des rapides, la perchade, le naseux noir, l'omble de fontaine et la truite arc-en-ciel ont été relevés lors du dernier inventaire (SIFA, 1997). Ce segment de rivière est régulièrementensemencé de truites arc-en-ciel.

Faciès topographiques

Contrairement aux autres segments, les terrasses anciennes situées à l'extérieur des limites du lit majeur sont aussi décrites afin d'inclure l'ensemble du territoire couvert par le parc Chauveau. La **terrasse** est le faciès topographique le plus fréquent et couvre 43 ha. Les **terrasses anciennes** en couvrent plus de la moitié (26 ha) mais les **terrasses inondables** (12 ha) et les **terrasses alluviales** (4,5 ha) sont tout de même importantes (carte 2.2c). La texture des sols est assez grossière mais peut être plutôt limoneuse sur les terrasses alluviales. Le drainage est presque toujours bon. Les terrasses supportent, dans plus du tiers des superficies, d'anciennes prairies de fauche à phléole des prés et trèfle (carte 2.3c).

Le tremble et le peuplier baumier dominant le couvert forestier et occupent de grandes superficies interrompues ici et là par quelques îlots d'érable à sucre. Les **escarpements** couvrent près de 15 ha et sont souvent situés près des rives de la rivière. Ce sont des affleurements schisteux parfois recouvert d'un mince dépôt de versant bien drainé. L'érable à sucre et le bouleau jaune dominant le paysage végétal. Les **talus** des terrasses fluviales subactuelles couvrent une dizaine d'hectares et constituent souvent la limite extérieure du territoire cartographié. Les pentes, assez prononcées, favorisent un bon drainage du sol et l'établissement du tremble, de l'érable à sucre, du bouleau jaune et du peuplier baumier.

Séquences de faciès

Le segment du parc Chauveau est surtout caractérisé par des séquences de radiers et de rapides (carte 2.4c). Les séquences de **radiers** occupent plus de 60 % du segment. Ils sont situés dans les portions rectilignes de la rivière et la profondeur d'eau ne dépasse guère 50 cm. La vitesse du courant est très rapide et la pierrosité du lit en gravier, cailloux et blocs est élevée, ce qui ne favorisent pas l'implantation de végétation aquatique. Pour leur part, les **rapides** occupent 25 % du segment. Ils coulent directement sur le schiste parsemé de gros blocs. La profondeur aux basses eaux varie de 30 cm à 80 cm. Ici, non plus, il n'y a pas de végétation aquatique. Un barrage de retenue des glaces, situé un peu en amont de l'autoroute de la Capitale, retient un bassin de 60 m de large par 300 m de long. Ce bassin, situé dans une portion large mais encaissée de la rivière, accumule sable et gravier mais aussi paniers d'épicerie, pneus usagés et autres rebuts¹. À l'étiage, lorsque les vannes sont complètement ouvertes, on peut constater l'envergure du problème d'ensablement de la retenue d'eau; un mince filet d'eau coule sur un fond sablo-graveleux, à travers les débris déposés par les crues printanières.

Utilisation du sol

¹ Plus d'une trentaine de paniers ont été comptés lors des travaux de terrain à l'été 1996.

À peine 1% des 83 ha du segment est occupé par des constructions (carte 5.4c). Cet ensemble résidentiel occupe, à l'aval du segment, une terrasse inondable et s'étend jusqu'au bord de la rivière. Les autres signes de l'occupation humaine sont deux prairies agricoles au nord du segment, quelques murets très dispersés et un dépotoir sauvage. Toutefois, les perturbations significatives dans ce segment sont les exutoires d'eaux pluviales et les rebuts jetés à la rivière. Quatre effluents urbains se déversent directement dans la rivière. Une de ces sorties est localisée juste en amont du parc Chauveau et la seconde est à l'intérieur même des limites du parc. Autorisée ou pas, la baignade semble pratique courante.

Le parc urbain Chauveau occupe la plus grande superficie du segment. Il est essentiellement forestier et assez diversifié : forêts jeunes ou à maturité, arbustaias denses et prairies ouvertes. Des sentiers, des ponts, un quai et des aires ouvertes ont été aménagés pour recevoir les visiteurs qui le fréquentent en toutes saisons. Plusieurs types d'activités récréatives s'y déroulent : randonnée pédestre, bicyclette, pêche, activité de groupe dans les aires de jeux, ski de fond, raquette, etc. Cependant, véhicules tout terrain motorisés et motoneiges s'y aventurent également, empruntant les sentiers de promenade.

Le passage des véhicules motorisés, le piétinement et la multiplication de sentiers sauvages modifient le couvert herbacé au sol. Des espèces plus résistantes remplacent les espèces fragiles et à la limite le couvert végétal n'existe plus. D'autres indices de dégradation du milieu comme les déchets, les blessures aux arbres et l'érosion du sol ont été observés. Plusieurs autres sites à l'extérieur du parc sont aussi visités par les randonneurs. Les forêts d'érable à sucre sont particulièrement recherchées. Malgré cette utilisation intensive, l'état de dégradation de ce segment n'est pas alarmant à l'exception des sorties d'eaux pluviales.

5.6 Segment 6- Les méandres de la basse Saint-Charles

La rivière Saint-Charles finit sa course dans la dépression de Cap-Rouge - Limoilou. C'est après la confluence avec la Lorette que la rivière change

de direction pour couler vers l'est jusqu'à son embouchure. La rivière Lorette draine 71 km², soit plus de 13 % de l'ensemble du bassin versant. Elle draine principalement la terrasse argilo-sableuse de L'Ancienne-Lorette.

Ce segment, le troisième en importance, renferme l'ensemble du parc Duberger-Les Saules. Cette plaine alluviale est située à une altitude de 8 mètres. Les méandres de la basse Saint-Charles sont très prononcés et le lit peut se déployer sur plus de 500 mètres d'un côté ou de l'autre de la rive. Ils s'étendent sur une distance de 3,6 km du boulevard Père-Lelièvre à la confluence de la rivière du Berger. Les nombreux détours lui confèrent une pente longitudinale très faible (0,06 %). L'espace de liberté peut, dans certain cas, atteindre dix fois la largeur du lit mouillé.

La rivière coule sur un fond sableux. Durant la période estivale, la profondeur d'eau demeure supérieure à 75 cm pour une largeur moyenne de 30 m. Les berges, presque toutes remblayées, ont plus de un mètre de hauteur. La végétation aquatique est absente. La grande majorité du segment est bordée de saulaies arborées dont la canopée surplombe une partie non négligeable de la rivière. Les inventaires de 1993 ont répertorié les espèces de poisson suivantes : l'omble de fontaine, le meunier noir, le meunier rouge, la truite arc-en-ciel et la perchaude (SIFA, 1997).

Faciès topographiques

Les types de faciès dominants sont les terrasses, les talus et les anciens méandres comblés (carte 2.2d). Les **terrasses inondables** sont, de loin, le type le plus fréquent avec plus de 20 ha. Les terrasses inondables supportent de très belles forêts de feuillus (carte 2.3d). Lorsque le drainage est mauvais ou la texture du sol limoneuse, le peuplier baumier est favorisé. Si le drainage s'améliore ou si la texture est plus grossière, alors les saulaies à saule blanc dominant le couvert. On peut aussi y trouver quelques peuplements purs de trembles ou de frênes rouges. Deux anciennes prairies de fauche de 2 à 3 ha complètent ce paysage. Les **terrasses alluviales** couvrent moins de 5 ha. Les alluvions sableuses bien drainées favorisent le saule blanc. Les **talus** abrupts et

très étroits (< 20 m) longent la rive droite de la rivière. Ils sont formés de dépôts fluviatiles subactuels limoneux, occupés principalement par le peuplier baumier. Les **anciens méandres comblés** situés au début du segment sont inondés régulièrement. Les dépôts limoneux mal drainés sont colonisés par des prairies à graminées ou par le frêne rouge.

Séquences de faciès

Les séquences de **méandres**, formées d'une succession de faciès de chenaux et mouilles, occupent la totalité du segment (carte 2.4d). Ils se



Les versants shisteux et les talus sont des milieux instables très susceptibles à l'érosion



En amont du barrage de retenue des glaces on s'accumulent sables et graviers



Les espaces verts sont très fréquentés et même habités



La perte du couvert végétal, la multiplication des sentiers sauvages, la compaction du sol sont tous des signes de dégradation causés par une utilisation intensive des espaces naturels



Plusieurs traces de régressions glaciaires peuvent être observées le long des rives. Leur hauteur nous indique la hauteur des glaciers



Ces segments de la basse vallée ont des méandres moins prononcés, une eau plus calme et les saules blancs qui ombragent la rivière

distinguent de ceux de la haute Saint-Charles par une plus grande largeur du lit mouillé (30 m), un courant modéré et l'absence de banc de sable et d'île. Le lit de la rivière est sableux. À plusieurs endroits, les berges ont fait l'objet de travaux de stabilisation par empierrement et remblayage. La végétation aquatique y est pratiquement inexistante. Les quelques rares **étangs** qui n'ont pas encore été remblayés sont presque tous eutrophisés et asséchés durant une partie de l'été. La végétation commence lentement à les envahir.

Utilisation du sol

Malgré la proximité des résidences et des commerces, l'ensemble de ce segment est occupé par un milieu naturel surtout forestier (carte 5.4d). Au titre des pressions qui affectent ces milieux, mentionnons les nombreux murets et remblais, dont l'un d'eux couvre près de 2 ha. Ces remblais qui bordent souvent la rivière sont constitués de matériaux d'origine diverse dont la nocivité pour l'environnement aquatique mériterait d'être connue. La perte d'habitats naturels riches est une conséquence de ces remblais. En ce qui a trait à l'utilisation de ces espaces à des fins récréatives, le parc Duberger-Les Saules est un secteur fréquenté mais, en général, peu dégradé.

5.7 Segment 7- Le chenal de la basse Saint-Charles

Ce dernier segment diffère du précédent par ses formes, car les boucles sont beaucoup moins prononcées et son lit est plus large, et par ses rives très étroites. Le chenal de la basse Saint-Charles s'étend sur 4 600 m et couvre quelque 20 ha. La confluence de la rivière du Berger avec la Saint-Charles initie ce segment qui se termine au pont Scott avec le début du secteur canalisé. La du Berger draine 57 km², soit près de 10 % de l'ensemble du bassin versant. Elle prend sa source dans le contrefort des Laurentides et traverse ensuite la terrasse de Charlesbourg avant d'atteindre la dépression de Cap-Rouge - Limoilou. La rivière Saint-Charles est incisée dans les sédiments fins de la dépression. Cette incision peut atteindre 5 m à certains endroits, ce qui explique l'espace de liberté si restreint malgré le fait que l'on soit dans une plaine. Deux patrons de vallées se côtoient dans ce segment, l'un symétrique et l'autre asymétrique. Dans le premier,

la rivière est encaissée entre deux versants abrupts, alors que le second est caractérisé par un versant abrupt sur la rive convexe, opposé à un versant plus doux.

Le chenal de la basse Saint-Charles se situe à une altitude moyenne de 6 m et la pente longitudinale est faible (0,07 %). Le courant de cette portion de rivière est modéré, le fond sablo-graveleux et la pierrosité faible. Les berges sont presque toutes remblayées. La végétation aquatique est absente et la plupart des berges est couverte d'une étroite bande forestière.

Faciès topographiques

Les **terrasses inondables** limono-sableuses bien drainées sont partagées entre les groupements de saule blanc, de frêne rouge, de peuplier baumier, d'érable à Giguère et de prairies à graminées (carte 2.2d et carte 2.3d). Des peuplements purs de peupliers baumiers, de frênes rouges et parfois de trembles se relayent tout au long des rives sur les **talus** escarpés qui bordent le lit majeur.

Séquences de faciès

Chenaux (70 %) et mouilles (30 %) dominent ce segment (carte 2.4d). Les **chenaux** rectilignes ou légèrement sinueux, bordés par des talus abrupts, ont une vitesse d'écoulement modérée. Le fond est sableux et peu pierreux. La végétation aquatique est éparse. Les **mouilles** se distinguent des chenaux par leurs formes incurvées, leur lit asymétrique et leur plus grande profondeur (> 1 m). Le fond sableux est sans pierrosité et il n'y a aucune végétation aquatique.

Utilisation du sol

Le lit majeur le long de ce segment est très étroit. La pression sur le milieu provient surtout des zones périphériques, particulièrement de la rive gauche (carte 5.4d). Les zones résidentielles et commerciales, très denses, s'étendent

jusqu'à la limite des talus et des terrasses bordant la rivière. Seules des bandes très étroites de peupliers et de frênes créent un couvert végétal sur près de la moitié des rives de ce segment. Ces lignes d'arbres étaient déjà présentes en 1950 et marquaient alors la limite de l'agriculture. Trente ans plus tard, l'agriculture est abandonnée et les terres non construites sont en friche.

À l'intérieur des limites du lit majeur, une zone résidentielle occupe une terrasse inondable qui s'étend sur 50 ha. De plus, deux autres terrasses inondables, couvrant un peu plus de 2 ha, sont cultivées; la première pour une plantation de ligneux et la seconde probablement comme jardin communautaire. Le reste du segment est occupé par des bois de petite superficie ou des lignes d'arbres.

La source de pression importante provient des trois égouts pluviaux se déversant dans la rivière. La pollution et la turbidité de l'eau y atteint son paroxysme en période d'étiage². En fait, toute la partie sud de la rivière, du parc Chauveau au pont Scott, est soumise à ces déversements. Aucun dépotoir n'a été répertorié mais quelques carcasses d'automobile et pierres tombales jonchent tout de même le fond de la rivière. Finalement, l'ensemble de ce segment est peu utilisé par les randonneurs, probablement en raison des accès difficiles et de l'absence d'espaces verts. Seul le secteur du cimetière Saint-Charles, semble être un peu plus fréquenté.

² Nous avons même été témoin d'un déversement sauvage de mazout dans l'un de ces égouts pluviaux.

6. ÉVALUATION DU LIT MAJEUR

La classification et la cartographie écologique sont des outils qui permettent, à des degrés divers, des interprétations en termes de potentialité, d'aptitude ou de fragilité du milieu. Ces interprétations s'appuient sur les paramètres descripteurs des typologies (e.g. géomorphologie, végétation) qui sont traduits selon les exigences et les seuils de l'interprétation. Afin d'illustrer l'intérêt d'un tel outil, des exemples d'évaluation de la fragilité et des potentialités du milieu sont proposés. Les résultats de ces interprétations sont liés à la connaissance et à l'expérience des interprètes et n'ont pas fait l'objet d'une revue intensive de la documentation.

6.1 POTENTIELS D'UTILISATION

Trois cartes thématiques ont été produites pour illustrer le potentiel d'utilisation du territoire. Les deux premières concernent le potentiel récréatif, l'une en milieu terrestre et l'autre sur l'eau, tandis que la troisième a trait au potentiel faunique.

Circuit cyclo-pédestre

La randonnée pédestre, la course à pied, le cyclisme ou le ski de fond sont des activités très pratiquées et accessibles à la majorité de la population. En milieu urbain et périurbain, la pratique de ces activités est bien servie par des espaces linéaires. Ainsi, au cours de notre participation à l'élaboration d'un système intégré d'aide à la décision (SIAD) pour la rivière Saint-Charles (Martin *et al.*, 1997), nous avons proposé une évaluation de la capacité de soutien du lit majeur pour une piste de randonnée cyclo-pédestre. Les critères retenus sont la pente, le risque d'inondation, le type de dépôt, le drainage vertical et le drainage oblique (tableau 6.1). La capacité de support est ensuite ramenée en classes d'aptitude (carte 6.1).

Tableau 6.1 Critères et valeur accordée pour évaluer la capacité de support d'un circuit cyclo-pédestre

Critères	Classe	Valeur accordée
Topographie (pente)	A (0-2 %)	10
	B (3-5 %)	10
	C (6-10 %)	9
	D (11-15 %)	7
	E (16-30 %)	5
	F (31-60 %)	3
	G (>60 %)	0
Submersibilité	Aucune	10
	Inondation	7
	Alluvion	4
Dépôt	Sable et gravier	10
	Sable	10
	Limon	7
	Roc et colluvion	3
	Tourbe	3
Drainage vertical	Bon	10
	Modéré	9
	Imparfait	5
	Mauvais	1
	Très mauvais	0
Drainage vertical avec drainage oblique	Bon	9
	Modéré	7
	Imparfait	2
	Mauvais	0
	Très mauvais	0

Un des intérêts des cartes interprétatives est de pouvoir y incorporer des couches de renseignements supplémentaires. Ainsi, dans le cas d'un circuit cyclo-pédestre, des couches de renseignements telles que les contraintes d'aménagement associées au couvert végétal, l'attrait du paysage fondamental ou la protection d'unités remarquables pourraient être ajoutées.

Navigation de plaisance

La navigation de plaisance s'applique aux embarcations à faible tirant d'eau (canot, kayak, chaloupe, pédalo, etc.). L'interprétation utilise quatre critères : la profondeur d'eau (à l'étiage et en crue), la vitesse du courant, le nombre d'obstacles et le paysage environnant (tableau 6.2, carte 6.2). Les valeurs

des critères d'évaluation du potentiel de navigabilité sont données en fonction des contraintes à la navigation. Ainsi, une contrainte élevée (e.g. une vitesse de courant rapide) obtient une valeur faible de 1 tandis qu'une contrainte faible (e.g. vitesse de courant faible) obtient une valeur élevée de 3. Il faut toutefois mentionner que les amateurs de navigation en eau vive recherchent les contraintes élevées tandis que les amateurs en eau calme préfèrent les contraintes faibles. C'est pourquoi le niveau de difficulté est plus élevé en eau vive. Seul le faciès « bassin » a un niveau de difficulté moyen malgré l'absence de contrainte car les barrages présentent un certain danger pour les navigateurs peu expérimentés.

Tableau 6.2 Critères d'évaluation du potentiel de navigabilité

Faciès	Type	Profondeur	Vitesse du courant	Obstacles	Paysage environnant	Niveau de difficulté*
CHU	eau vive	1	1	1	1	-
RAD	eau vive	1	1	1	1	+++
SEU	eau vive	1	1	1	1	++++
RAP	eau vive	2	1	1	1	++++
FOS	eau vive	3	2	2	1	+++
BRM	eau calme	2	3	3	3	+
CLS	eau calme	3	3	3	3	+
ETA	eau calme	3	3	3	3	+
MEA	eau calme	3	3	3	3	++
MOU	eau calme	3	3	3	3	+
BAS	eau calme	3	3	3	3	++

* Selon le niveau de difficulté de faible (+) à très élevé (++++).

Potentiel pour le saumon de l'Atlantique¹

Il y a peut-être eu, il y a longtemps de cela, des saumons dans la rivière Saint-Charles. Pour illustrer l'intérêt de la cartographie des séquences de faciès vis-à-vis des habitats potentiels pour le poisson, nous proposons une interprétation du potentiel naturel (sans barrage, sans prise d'eau et sans pollution urbaine) pour le saumon de l'Atlantique. Le saumon de l'Atlantique remonte nos rivières pour accomplir trois fonctions vitales : le frai, l'élevage et le repos.

¹ Avec la collaboration de Pierre Dulude, MEF.

Chacune de ces fonctions requiert des milieux particuliers. Par exemple, les matériaux de fond grossiers de graviers et de cailloux sont recherchés pour la ponte des oeufs tandis que les eaux profondes où la vitesse du courant est modérée sont de bonnes aires de repos. Les jeunes tacons, quant à eux, ont besoin d'abris (roches, cailloux) pour se protéger et se nourrir.

Le matériau du lit (tableau 6.3), le faciès d'écoulement et la pente sont les trois critères retenus pour évaluer le potentiel du milieu. L'interprétation révèle que, globalement, le potentiel de la rivière pour le saumon de l'Atlantique est relativement faible (carte 6.3). Ceci peut s'expliquer par la courte distance entre l'embouchure et la chute Kabir Kouba et par le fait que la rivière coule, en grande partie, directement sur le roc.

Tableau 6.3 Granulométrie du lit et potentiel de frayères pour le saumon de l'Atlantique

Granulométrie	Potentiel
Tourbe Limon Sable	nul
Bloc Gros bloc Roche en place	nul
Galet Sable et gravier	faible
Gravier Caillou	fort

6.2 MILIEUX FRAGILES

Les milieux fragiles sont analysés sous trois thèmes : la stabilité géomorphologique de la rivière, la fragilité des paysages et la vulnérabilité de la rivière à la pollution. Les résultats sont présentés sous forme cartographique et seule une brève justification accompagne les cartes.

La stabilité géomorphologique de la rivière

L'hydrosystème fluvial est un système dynamique. Plusieurs pas de temps sont reconnus. La carte 6.4 tente de délimiter les zones de dynamique intermédiaire (10 à 100 ans, cf section 1.1). Pour cela nous avons relevé la zone dans laquelle les méandres sont susceptibles de se déplacer dans les prochaines décennies en passant une tangente générale aux courbes des méandres actuels en incluant les délaissés récents. Nous avons ajouté à ces grandes aires de divagation possible les secteurs d'affouillement dans des matériaux érodibles associés aux changements brutaux de direction du cours de la rivière. Enfin, les talus abrupts formés de matériaux meubles ont aussi été retenus comme zone instable.

Les paysages fragiles

Les paysages fragiles font référence aux milieux qui, par leur attrait particulier, devraient être mis en valeur, aménagés ou protégés contre toute utilisation abusive. Les paysages fragiles ont été relevés à l'échelle du paysage fondamental, du paysage végétal et des unités terrestres et aquatiques remarquables.

L'**attrait du paysage fondamental** (Gerardin et Ducruc, 1997) est basé sur la complexité du paysage physique selon le principe subjectif qu'un paysage diversifié est plus attrayant qu'un paysage uniforme. L'évaluation de l'attrait du paysage fondamental a été faite de façon subjective pour chacun des sept segments de rivière et les résultats sont présentés au tableau 6.4.

Tableau 6.4 Évaluation de l'attrait du paysage fondamental

Segment	Attrait
1- Les méandres de la haute Saint-Charles	Élevé
2- Le bassin de Château-d'Eau	Faible
3- Les rapides de Wendake	Faible
4- La chute Kabir Kouba	Très élevé
5- Les radiers du parc Chauveau	Élevé
6- Les méandres de la basse Saint-Charles	Modéré
7- Le chenal de la basse Saint-Charles	Faible

L'attrait du **paysage végétal** est évalué selon trois paramètres : l'ouverture du peuplement, la diversité spécifique et la structure (tableau 6.5, carte 6.5). L'ouverture du peuplement réfère au paysage qui est offert au regard du promeneur. Ainsi, un milieu ouvert et dégagé (forêt feuillue à maturité) a plus de valeur qu'une forêt fermée de conifères. Le deuxième paramètre, la diversité

spécifique, associe le nombre d'espèces à l'intérêt de l'observateur (un groupement monospécifique est moins intéressant qu'un autre riche en espèces). Enfin, la structure tient compte de la stratification verticale : plus la stratification verticale est complexe, plus le peuplement présente d'intérêt.

Tableau 6.5 Attrait visuel des types de végétation²

Physionomie	Type végétation	Ouverture	Diversité	Structure	Coefficient	Classes
Herbaciaies	TYA	1	1	1	3	4
	GRA	4	2	1	6	3
	CAR	4	2	2	8	2
Forêts feuillues	SAN	4	2	3	9	1
	PEB	4	2	2	8	2
	PEA	4	3	3	10	1
	FRO	2	2	2	6	3
	BOJ	2	2	2	6	3
	ERS	4	3	3	10	1
	FRM	4	3	3	10	1
Forêts de transition	TRE	2	2	2	6	3
	TRV	2	2	2	6	3
Forêts résineuses et mixtes	SBO	1	2	2	5	3
	ERT	1	2	2	5	3
	MEL	2	2	2	6	3
	SAB	1	1	2	4	4
	SER	2	2	2	6	3
	THO	2	2	2	6	3
Arbustaciaies	PRP	2	1	1	4	4
	ALR	1	2	1	4	4
	SAL	1	2	1	4	4
	ACP	1	1	1	3	4
Zone urbaine	URB	0	0	0	0	5

Les **unités remarquables** concernent autant les milieux terrestres qu'aquatiques. Quatre types de milieu terrestre ont été retenus : les **méandres comblés** en raison de la dynamique de ces milieux et de leur rôle écologique notable pour la flore et la faune; les **boucles de drossage** pour leur intérêt géomorphologique; la **chute** et la **gorge** pour leur attrait géologique, paysager et botanique; et finalement, les **érialières à érable à sucre** de grande superficie pour leur richesse floristique et faunique (carte 6.6). Les types de milieu aquatique retenus comme séquence de faciès remarquables sont : les **bras morts** et les

² Les codes des types de végétation sont donnés au tableau 4.4. La classe 1 représente l'attrait visuel le plus élevé.

étangs en raison de leur diversité floristique et leur potentiel d'habitat pour les poissons; les **chutes**, les **cascades**, les **boucles de drossage** et les **méandres** pour leur intérêt hydro-géomorphologique et biologique (carte 6.7).

Vulnérabilité de la rivière à la pollution

Sous ce thème, nous avons tenté de relever les endroits les plus vulnérables des points de vue écologique et esthétique. Les égoûts pluviaux et sanitaires sont sans contredit les éléments les plus nocifs pour la rivière. Remblais, ponts, routes longeant les berges et les habitations dans la zone inondable (déversement accidentel ou intentionnel de produits toxiques, déglacage, etc.) sont des sources potentielles de contamination de la rivière et de dégradation paysagère. Les talus et les escarpements ont également été relevés comme secteurs à risques puisque ce sont des milieux de prédilection de décharges sauvages (carte 6.8).

6.3. PROBLÈMES ET PRESSIONS

Toute rivière urbaine subit des pressions propres à la vocation de son environnement. Ces pressions peuvent être agressantes, au point d'entraîner des modifications irréversibles de la nature et du fonctionnement de l'hydrosystème alors que d'autres ne seront que légères ou passagères. Chacune des agressions peut être supportable par le système, mais leur accumulation peut être fatale pour un processus particulier. Tout est question de degré à ne pas dépasser pour que la résilience de l'hydrosystème assure le maintien du bon fonctionnement global. Ces pressions sont multiples, leur effet complexe et les relations de causalité peu documentées. Il est donc difficile de porter un jugement précis et définitif sur l'impact des activités humaines dans le bassin de la rivière Saint-Charles en général ou dans le lit majeur en particulier. Nous savons que l'hydrosystème de la Saint-Charles subit continuellement des agressions plus ou moins importantes qui affectent inégalement son intégrité et sa pérennité comme source d'eau potable, milieu de vie animale et espace vert si essentiel à la vie urbaine. Dans la section qui suit, nous proposons une première classification des pressions exercées sur le lit majeur de la rivière Saint-Charles et nous tentons de la

représenter cartographiquement en prenant le risque de ranger les éléments de ce catalogue des pressions sous deux classes d'impact : **impact majeur** pour ce qui nous paraît entraîner des répercussions dommageables sur les fonctions vitales de l'hydrosystème et **impact modéré** pour les activités qui ne les mettent pas en danger. Cette classification des pressions ne prétend ni à l'exhaustivité, ni à une logique supérieure à une autre; elle vise seulement à jeter les bases d'un bilan de l'état du lit majeur de la rivière Saint-Charles à partir duquel nous pourrions proposer quelques pistes de solution. À la suite de la description des pressions environnementales, nous présentons aussi les atouts qui caractérisent la rivière et son lit majeur et qui peuvent constituer des pivots de son développement et de sa gestion (section 6.4).

Six thèmes ont été retenus pour illustrer les pressions environnementales exercées sur l'hydrosystème de la rivière Saint-Charles. La synthèse et codification cartographique de cette classification est présentée au tableau 6.6 et la cartographie aux cartes 5.4a à 5.4d.

Tableau 6.6 Classification des pressions environnementales exercées sur l'hydrosystème de la rivière Saint-Charles

1. Construction dans la plaine inondable
2. Construction en bordure du lit majeur
3. Prise d'eau municipale
4. Rejets pluvial et sanitaire
5. Comblement et canalisation
6. Utilisation des espaces verts

1. Construction dans la plaine inondable

La construction résidentielle en zone inondable est source de nombreux problèmes environnementaux et potentiellement socio-économiques. Outre le risque d'inondation pour les résidants, il y a le comblement de la plaine (perte d'habitats sauvages et rétrécissement de l'espace de liberté du cours d'eau par des matériaux de **remblai** éventuellement contaminés), son **imperméabilisation** par les toits, routes, entrées pavées (augmentation du ruissellement de surface, réduction de la recharge des nappes souterraines) et la **canalisation** des eaux de pluie (coup d'eau et inondation).

Le développement urbain s'accompagne de la mise en place d'un **réseau routier** et de nouvelles lignes de transport d'énergie. Leur entretien (balayage, lavage et déglçage) entraîne dans les égouts pluviaux des éléments polluants (sels, huiles, métaux lourds) qui se retrouvent en fin de parcours dans la rivière. Les ponts sont à ce titre des points de concentration. De plus, les routes augmentent l'imperméabilisation des sols et modifient le drainage naturel des eaux.

2. Construction en bordure du lit majeur

Tout milieu urbain dense qui borde le lit majeur d'une rivière entraîne des problèmes souvent identiques à ceux de l'urbanisation en plaine inondable. Dans ces milieux, le dernier talus du lit majeur, souvent inutilisable pour la construction, sera repoussé par **remblai** ou stabilisé par empierrement. Des berges et des plates-formes de remblai remplacent la végétation naturelle. Un élément tout aussi important est l'impact de l'**imperméabilisation** sur la recharge des nappes souterraines et, conséquemment, sur le débit de la rivière, impact particulièrement dommageable en période d'étiage. Des études récentes tendent à démontrer que l'imperméabilisation des surfaces réduit la recharge des nappes phréatiques en augmentant considérablement le ruissellement de surface (Geiger et Hofius, 1995) collecté dans les égouts pluviaux qui servent malheureusement parfois d'égout industriel sauvage. Le **réseau routier** plus dense et plus fréquenté dans les noyaux urbains multiplie les problèmes évoqués au point 1.

3. Prise d'eau municipale

La consommation d'eau, la canalisation et les comblements des petits affluents et la gestion des crues et des débordements dus aux pluies d'orage sont les quelques problèmes soulevés. La rivière Saint-Charles fournit l'eau potable à environ 300 000 personnes. Il se consomme en moyenne 540 litres d'eau par jour par personne (F. Picard, comm. personnelle). Cette trop forte **consommation** (il faut bien le dire) entraîne des dommages considérables au fonctionnement minimal de la rivière et de son lit majeur. Pour la rivière elle-même, elle interdit tout espoir, tant que durera cette situation, d'entretenir une vie



La construction résidentielle en zone inondable ou en bordure du lit majeur entraîne de nombreux problèmes tels que l'aggravement du risque d'inondation des résidences, l'assainissement et l'imperméabilisation du sol.



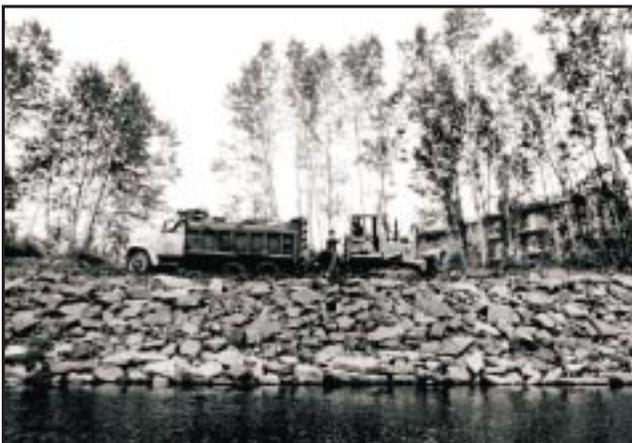
Le réseau routier et les ponts sont sources de contaminants pour la rivière par les sels de déglace, les huiles et les métaux lourds.



Le pontonnage d'une grande partie du débit de la rivière des Îles de consommation d'eau potable rend toute vie aquatique hasardeuse.



Le déversement d'essence non identifié dans un égout pluvial.



L'aggravement et la construction de murs se font au détriment des habitats naturels.



L'absence d'aménagement et d'entretien des espaces verts entraîne une diminution de la qualité esthétique des milieux naturels.

aquatique normale entre la prise d'eau et l'embouchure. La diminution du débit, combinée aux effluents pluviaux qui s'y déversent et aux chaudes températures des mois d'étiage estival augmentent le taux de pollution de la rivière, rendant la vie aquatique hasardeuse. Pour le lit majeur, l'impact de la consommation d'eau peut se faire sentir sur la végétation rivulaire et davantage sur la vigueur des ripisylves qui peuvent souffrir d'un manque d'eau, particulièrement en période de forte évapotranspiration, dû à l'abaissement des nappes phréatiques qui les alimentent.

L'absence d'affluents, qu'on pourrait qualifier d'**arésisme local** tout au long du second tronçon de la rivière, sans être réellement un effet de l'activité humaine n'en est pas moins un problème de gestion de l'eau, puisqu'elle aggrave l'étiage dans ce long tronçon de la rivière.

4. Rejets pluvial et sanitaire

Sans avoir étudié le problème, nous nous contentons de mentionner les dommages liés aux **crues d'orages**, spécialement près des exutoires des égouts pluviaux (érosion des berges et du lit, turbidité, etc.) et à la **contamination** de l'eau.

5. Comblements et canalisation

L'impact du **comblement**, de la **canalisation** souterraine et du **redressement des affluents** de la rivière Saint-Charles, quoique peu documenté, n'en est pas moins préoccupant. Plusieurs petites rivières comme la Lairet, ou plus récemment le cours d'eau des Carrières, ont été comblées ou contraintes dans des canalisations souterraines détournées. La réduction d'habitats pour le frai ou l'élevage des poissons, la diminution des débits et la perte de nutriments dans l'eau sont des effets certains de ces manipulations.

6. Utilisation des espaces verts

Trois éléments sont soulevés ici : celui des parcs urbains, celui des espaces verts non zonés et celui de la conservation des milieux remarquables.

Deux **parcs urbains** importants sont situés dans le lit majeur de la rivière Saint-Charles et en bordure de ce dernier : les parcs Chauveau et Du-berger-Les Saules. Le premier est très fréquenté ce qui démontre le besoin de la population pour ces espaces naturels en milieu urbain. La grande fréquentation du parc Chauveau entraîne des problèmes que connaissent moins les autres : plantes indigènes remplacées par des **espèces rudérales** souvent introduites (exotiques), envahissantes ou toxiques (herbe à puces), multiplication de sentiers sauvages entraînant des problèmes de **dénudation** et d'**érosion** du sol. S'ajoute à cela une utilisation non autorisée et peu contrôlée des sentiers par les **véhicules tout terrain** motorisés (VTT quatre roues et motoneiges). La baignade dans les eaux peu recommandables qui traversent les parcs urbains constitue un risque pour la santé humaine. L'absence d'aménagement (poubelles, toilettes, bancs) contribue à diminuer la qualité esthétique du site.

Le dernier élément de la gestion des parcs urbains, qui s'applique aussi à toute la rivière, est celui de l'introduction d'espèces non indigènes dans les espaces naturels. L'ensemencement en poissons non indigènes (truite arc-en-ciel) est une pratique qui pourrait mettre en péril l'équilibre naturel (là où il existe!) des populations. Le même phénomène s'observe par la plantation d'espèces horticoles étrangères qui, avec le temps, tendent à remplacer nos espèces d'ici.

Les problèmes de gestion des espaces verts non zonés ressemblent à ceux des parcs : réseau anarchique de sentiers, dépotoirs sauvages, pistes de VTT. Toutefois, l'intensité de l'impact semble moindre et les perturbations plus dispersées.

Le lit majeur de la rivière Saint-Charles recèle plusieurs sites d'intérêt dont une utilisation abusive pourrait entraîner la disparition. Mentionnons le cas de certaines espèces végétales peu fréquentes et de certains milieux qui présentent des caractéristiques biologiques particulières (anciens méandres comblés).

6.4 ATOUTS DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES

La rivière Saint-Charles et son lit majeur possèdent un certain nombre de qualités, intrinsèques ou acquises, qui méritent d'être conservées et mises en valeur pour le bénéfice de la population qui l'entoure ou simplement pour maintenir un environnement sain.

Nous avons noté cinq atouts particuliers :

1. Des **espaces verts naturels** : une grande proportion du lit majeur a conservé sa végétation naturelle, surtout dans le tronçon au nord de la prise d'eau.
2. Certains de ces espaces verts ont un statut de **parc urbain**, qui les rendent plus attrayants par les aménagements et les facilités qu'ils offrent.
3. Parmi les espaces naturels, certains se caractérisent par une **diversité écologique** élevée généralement liée à une complexité et à une dynamique géomorphologique plus grande.
4. Les **segments de rivière naturels** présentent beaucoup d'avantages : une eau de qualité, des paysages aquatiques attrayants, une faune aquatique diversifiée.
5. Les **milieux remarquables** (géologie, flore, paysage, etc.) constituent des atouts récréatifs, éducatifs et scientifiques essentiels.



pour les amateurs d'eau vive



pour d'eau calme la rivière offre de bons potentiels pour la navigation de plaisance



Le parc urbain de Beauveau est un espace naturel de grande diversité écologique quelques minutes du centre de la ville de Québec



Les marais de la haute Saint-Charles fournissent abri et nourriture toute une faune aquatique (hermine, malard et ses poussins)



Les falaises abruptes créent des paysages d'une beauté remarquable et nous isolent des milieux urbanisés



Out de la forêt entre en jouant le rôle de la haute abri ouba offre un potentiel récréatif touristique et écologique de grande valeur

BIBLIOGRAPHIE

- AMOROS, C. et G. E. PETTS, 1993. Hydrosystème fluviaux. Masson, collection d'écologie 24, Paris.
- ANDRIAMAHEFA, H., 1993. Éléments pour une typologie morphologique des cours d'eau du bassin de la Loire. Rapport du CEMEGREF, Lyon, France, 48 p. + annexes.
- ANONYME, 1996. Examen 1994-1995 de la performance environnementale du Canada par l'OCDE. Fiche synthèse produite par le Québec.
- ASSEAU, 1993. Étude de l'érosion hydrique sur le bassin versant et les berges de la rivière Saint-Charles. ASSEAU INC., rapport préparé pour la Ville de Québec, 72 p. et 4 annexes.
- ANTOINE, P., 1997. Modifications des systèmes fluviaux à la transition Pléni-glaciaire - Tardiglaciaire et à l'Holocène : l'exemple du bassin de la Somme (nord de la France). Géographie physique et Quaternaire, 51 (1), p. 93-106.
- AUDET, G., D. BÉRUBÉ, J. P. DUCRUC et V. GERARDIN, 1997. Les cartes écologiques du bassin versant de la rivière Saint-Charles, Québec. Notice explicative. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Contribution du Service de la cartographie écologique n° 51 (sous presse).
- BARABÉ, G. et D. LAPOINTE, 1989. Étude hydrologique, bassin de la rivière Saint-Charles. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des ressources hydriques, 35 p.
- BASTIEN, D., 1996. Liste des spécimens récoltés par Denis Bastien en bordure de la rivière Saint-Charles. Botalys, rapport non publié.
- BERGERON, B. et C. PLEAU, 1983. Évaluation des captures et de l'importance du déplacement des truites arc-en-cielensemencées dans la rivière Saint-Charles à l'été 1983. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 16 p. et annexes.

- BPR, 1984. Étude du contrôle des déversements d'égouts combinés dans la rivière Saint-Charles; rapport technique. Les consultants BPR pour la Ville de Québec, 210 p. + 4 cartes.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1965. Plant sociology. The study of plant communities (George D. Fuller et Henri S. Conrad, Trad.). Hafner Publishing Company, New York.
- CALOW, P. et G. E. PETTS, 1992. The Rivers Handbook. Hydrological and ecological principles. Volume 1. Blackwell Science, Cambridge, Massachusetts.
- DAY, J. H. et J. McMENAMIN, 1982. Manuel de description des sols sur le terrain. Institut de recherche sur les terres, Système d'informatique des sols au Canada (SISCAN), Ottawa, 100 p.
- DEMERS, R., 1986. Étude d'impact sur l'environnement déposée au Ministère de l'Environnement du Québec, projet de dragage de la rivière Saint-Charles, secteur Marie-de-L'Incarnation. Les Consultants Carrier, Trottier, Aubin et ass., pour la Ville de Québec, 60 p. et annexes.
- DROLET, D., 1996. Analyse descriptive et possibilités d'aménagement de la plaine d'inondation de la rivière Saint-Charles entre le barrage du lac Saint-Charles et l'usine de filtration d'eau de la Ville de Québec. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 228 p.
- DUCRUC, J.-P., 1985. L'analyse écologique du territoire au Québec : l'inventaire du capital-nature de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord. Ministère de l'Environnement du Québec, Collection de la planification écologique, Série de l'inventaire du capital-nature, N° 6, 192 p.
- DUCRUC, J.-P., 1991. La carte écologique: son contenu et ses utilisations. Ministère de l'Environnement du Québec, Collection de la planification écologique, Série des contributions de la cartographie écologique, N° 41, 18 p.
- ENVIRAM, 1994. Plan intégré de restauration et de mise en valeur de la rivière Saint-Charles et de ses tributaires. Étude d'opportunité. Le Groupe Conseil Enviram (1986) inc., pour Pêche en Ville Inc., 94 p.
- ESSADAQUI, M. et M. LACHANCE, 1993. Corrélation d'une carte écologique

- avec une procédure basée sur les méthodes multidimensionnelles d'analyse de données : application à la réserve faunique de Mastigouche. INRS-Eau, rapport scientifique n° 377.
- FILION, S., D. BLANCHET, B. BEAULIEU, C. BERTHOD, A. THÉRIAULT et C. TREMBLAY, 1987. Rivière Saint-Charles : contexte évolutif et potentiel de développement. Ville de Québec, Service de l'urbanisme, 43 p. et annexes.
- FORMAN, R. T. T. et M. GODRON, 1986. Landscape Ecology. John Wiley and Sons, New York.
- GEIGER, W. F. et K. HOFIUS, 1995. Integrated Water Management in Urban and Surrounding Areas Findings of the International Workshops in Essen 1992 and Gelsenkirchen 1994 by the German-Dutch IHP Committee to UNESCO Project M3-3a. Dans International Symposium Integrated Water Management in Urban Areas, UNESCO, p. 127-151.
- GERARDIN, V., 1977. An integrated Approach to the determination of Ecological Groups in Vegetation Studies. Thèse de doctorat, Université du Connecticut, 237 p.
- GERARDIN, V., 1980. L'inventaire du Capital-Nature du Territoire de la Baie-James. Les régions écologiques et la végétation des sols minéraux. Tome 1 : méthodologie et description. Environnement Canada, Service des études écologiques régionales, 398 p.
- GERARDIN, V., J.-P. DUCRUC et T. LI, 1995. La cartographie du milieu naturel au ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec : principes, méthodes et résultats. Dans Communications PREPRINT (Ed.), La cartographie pour la gestion des espaces naturels, St-Étienne, France, p. 1-4.
- GERARDIN, V. et Y. LACHANCE, 1997. Vers une gestion intégrée des bassins versants. Atlas du cadre écologique de référence du bassin versant de la rivière Saint-Charles, Québec, Canada. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Ministère de l'Environnement du Canada, 41 p. et 29 cartes.
- GERARDIN, V. et J.-P. DUCRUC, 1997. Le paysage derrière le paysage. Dans Secrétariat des États généraux du paysage québécois (Ed.), Les États

- généraux du paysage québécois. Notions de paysage et modèle d'analyse, Trois-Rivières, Québec, p. 1-9.
- GLEASON, H. A. et A. CRONQUIST, 1991. Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada. Second Edition. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- HÉBERT, S., 1995. Qualité des eaux du bassin de la rivière Saint-Charles, 1979-1995. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, Rapport QE-101 : 41 p + annexes.
- HÉBERT, L. et J.P. BOUCHER, 1990. Cartographie des zones inondables. Rivières Saint-Charles, du Berger, Lorette, Nelson et Jaune à Québec. Territoire de la Communauté urbaine de Québec. Rapport MH-90-02, 16 p. + annexes + cartes.
- JURDANT, M., J. BEAUBIEN, J. L. BÉLAIR, J. C. DIONNE et V. GERARDIN, 1972. La carte écologique de la région du Saguenay À Lac Saint-Jean. Notice explicative. Volume 1 : l'environnement et ses ressources : identification, analyse et évaluation. Environnement Canada, Centre de recherches forestières des Laurentides, Rapport d'information Q-F-X-31, 93 p.
- JURDANT, M., 1977. L'inventaire du Capital-Nature. Méthode de classification et de cartographie écologique du territoire. Direction générale des terres, Pêches et Environnement Canada, Ottawa, Série de la classification écologique du territoire n° 2, 202 p.
- LAGANIÈRE, M., 1984. Étude sédimentologique relative à un problème d'ensablement dans le bief amont du barrage Samson. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction des ouvrages hydrauliques, Québec, 54 p. + 3 annexes.
- LÉGARÉ, S., 1996. La sensibilité du lac Saint-Charles à l'eutrophisation. Rapport d'intiation à la recherche. Département de biologie. Université Laval, 45 p.
- LI, T., J. BISSONNETTE, J.P. DUCRUC, V. GERARDIN et L. COUILLARD, 1995. Le cadre écologique de référence du Québec : les régions naturelles. Présentation générale. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 20 p.
- LITYNSKY, J., 1986. Les sous-types de climat d'après la méthode numérique de

- classification. Université du Québec à Trois-Rivières, non publié, 16 p. + cartes.
- MARTIN, N., F. BERNIER et J.-P. WAAUB, 1997. Aménagement de la plaine inondable de la rivière Saint-Charles à l'aide d'un système intégré d'aide à la décision (SIAD) dans une perspective de développement durable. Groupe d'études interdisciplinaires en géographie et environnement régional (GEIGER), Département de géographie, Université du Québec à Montréal, pour le Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la conservation et du patrimoine écologique, Québec, 99 p. + 7 annexes.
- MENVIQ, 1982. Programme d'assainissement des eaux; rivière Saint-Charles. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de l'assainissement de l'eau, Québec, 20 p.
- MORIN, E., 1996. Pour une réforme de la pensée. Le courrier de l'UNESCO, Février 1996, p. 10-14.
- MRN, 1969. Ministère des Richesses naturelles. Rivière Saint-Charles - Débits journaliers de 1953 à 1967 au barrage Château-d'Eau. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des eaux, Québec.
- ROUSSEAU, C., 1968. Histoire, habitat et distribution de 220 plantes introduites au Québec. Naturaliste canadien, 95, p. 49-169.
- SCOGGAN, H. J., 1978. The flora of Canada, Part 1 General survey. National Museums of Canada, Ottawa.
- SIFA, 1997. Système d'information sur la faune aquatique. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Base de données numériques.
- ST-JULIEN, P., 1995. Géologie de la région de Québec. Ministère des Ressources naturelles, Secteur des mines, 62 p.
- STRAHLER, A. N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Trans. of the American Geophysical Union, 38, p. 913-920.
- TANSLEY, A. G., 1935. The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology, 16, p. 284-307.

- THIBAUT, M. et D. HOTTE, 1985. Les régions écologiques du Québec méridional, deuxième approximation. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Gouvernement du Québec.
- TREMBLAY, A. R. et O. TREMBLAY, 1978. Étude des glaces sur les rivières Saint-Charles et du Berger. Ministère des Richesses naturelles, Direction de l'aménagement, Québec.
- VILLE DE QUÉBEC, 1995a. Schéma de réaménagement du parc Victoria et plan d'urbanisme des berges de la rivière Saint-Charles (Kabir Kouba). Recueil des mémoires. Audiences publiques 29, 31 mai et 6 juin 1995. Bureau des consultations publiques, Ville de Québec, 364 p.
- VILLE DE QUÉBEC, 1995b. Rapport des commissaires. Audiences publiques sur le plan d'urbanisme des berges de la rivière Saint-Charles (Kabir Kouba). Service de l'urbanisme, Ville de Québec, 21 p.
- VOSS, E. G., 1972. Michigan Flora. A guide to the identification and occurrence of the native and naturalized seed-plants of the state. Part 1. Gymnosperms and monocots. Cranbrook Institute of Science, Bulletin 55 and University of Michigan Herbarium, Bloomfield Hills, Michigan.
- VOSS, E. G., 1985. Michigan Flora. A guide to the identification and occurrence of the native and naturalized seed-plants of the state. Part II. Dicots (Saururaceae - Cornaceae). Cranbrook Institute of Science, Bulletin 59 and University of Michigan Herbarium, Bloomfield Hills, Michigan.
- VOSS, E. G., 1996. Michigan Flora. A guide to the identification and occurrence of the native and naturalized seed-plants of the state. Part III. Dicots (Pyrolaceae - Compositae). Cranbrook Institute of Science, Bulletin 61 and University of Michigan Herbarium, Bloomfield Hills, Michigan.
- WASSON, J.G., J.N. BETHEMONT, J.N. DEGORGE, B. DUPUIS et T. JOLIVEAU, 1993. Approche écosystémique du bassin de la Loire : éléments pour l'élaboration des orientations fondamentales de gestion. Rapport du CEMAGREF, Lyon, France, 101 p.
- WASSON, J.G., J.R. MALAVOI, L. MARIDET, Y. SOUCHON et L. PAULIN, 1995. Impacts écologique de la chenalisation des rivières. Rapport final du CEMAGREF, Lyon, France, 168 p.

ANNEXE 1

**FICHES SIGNALÉTIQUES DES DÉPÔTS DE SURFACE
DU LIT MAJEUR DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES**

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale	Nature: Alluvions								Appellation 3AG	
Mise en place	Matériau mis en place par le débordement des cours d'eau lors des crues printanières (lit majeur; phénomène actuel) dans lequel on observe un alluvionnement.										
Matériau	Matériau stratifié de texture variable à dominance sableuse.										
Épaisseur	>250 cm	Très épais					3AG	Nombre d'observations 4			
Texture	Loam sableux										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	40 % à 60 %; FGC F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale		Nature: Alluvions						Appellation 3IG		
Mise en place	Matériau mis en place par le débordement des cours d'eau lors des crues printanières (lit majeur; phénomène actuel) qui est sans alluvionnement.										
Matériau	Matériau stratifié de texture variable à dominance sableuse.										
Épaisseur	>250 cm	Très épais		3IG		Nombre d'observations 3					
Texture	Sable moyen à sable grossier										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	40 % à 80 %; GFC F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale	Nature: Alluvions								Appellation 3IL	
Mise en place	Matériau mis en place par le débordement des cours d'eau lors des crues printanières (lit majeur; phénomène actuel) qui est sans alluvionnement.										
Matériau	Matériau stratifié de texture variable à dominance limoneuse.										
Épaisseur	>250 cm	Très épais						3IL	Nombre d'observations 39		
Texture	Loam limoneux										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	Aucune F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale		Nature: Alluvions						Appellation 3IS		
Mise en place	Matériau mis en place par le débordement des cours d'eau lors des crues printanières (lit majeur; phénomène actuel) qui est sans alluvionnement.										
Matériau	Matériau stratifié de texture variable.										
Épaisseur	>250 cm	Très épais		3IS			Nombre d'observations 32				
Texture	Sable fin à loam sableux										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	0 % à 2 %; F F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale	Nature: Alluvions								Appellation 3AS		
Mise en place	Matériau mis en place par le débordement des cours d'eau lors des crues printanières (lit majeur; phénomène actuel) dans lequel on observe un alluvionnement.											
Matériau	Matériau stratifié de texture variable											
Épaisseur	>250 cm	Très épais						3AS	Nombre d'observations 23			
Texture	Sable fin à loam sableux											
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %	
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
Pierrosité	0 % à 2 %; F F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)											
Répartition territoriale												
Notes												

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale	Nature: Alluvions								Appellation 3BG	
Mise en place	Matériau mis en place par les crues (zone alluviale ancienne).										
Matériau	Sable stratifié										
Épaisseur	>250 cm	Très épais					3BG	Nombre d'observations 7			
Texture	Sable et gravier stratifié										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	30 % à 80 %; GCFB F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes	On peut localement retrouver une mince couche (<30 cm) de sable fin en surface dépourvue de pierrosité.										

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviale		Nature: Alluvions						Appellation 3BS		
Mise en place	Matériau mis en place par les crues (zone alluviale ancienne).										
Matériau	Sable stratifié										
Épaisseur	>250 cm		Très épais			3BS			Nombre d'observations 15		
Texture	Sable fin										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	1,50	10,50	22,50	39,75	11,75	86,00	10,75	3,25	25,75	203,50	67,75
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
n=3*	2,00	11,75	21,25	23,25	5,75	11,25	9,25	2,25	16,00	115,00	8,50
Pierrosité	Aucune										
	F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes	On peut localement retrouver une mince couche (<30 cm) de loam limoneux en surface dépourvue de pierrosité.										

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Fluviate	Nature: Alluvions									Appellation 3BL	
Mise en place	Matériau mis en place par les crues (zone alluviale ancienne).											
Matériau	Limon sur sable fin stratifié											
Épaisseur	>250 cm	Très épais						3BL	Nombre d'observations 10			
	Horizon de surface : 50 à plus de 100 cm											
Texture	Horizon de surface : Loam limoneux à loam sableux très fin Horizon sous-jacent : Sable fin											
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %	
Horizon de surface n=13*	0,50 ±	1,25 ±	3,00 ±	19,25 ±	18,50 ±	42,50 ±	47,50 ±	10,00 ±	76,25 ±	46,50 ±	54,25 ±	
	0,75	1,75	4,00	14,50	5,00	18,25	17,50	5,00	16,75	28,50	8,50	
Horizon sous-jacent n=3*	1,50 ±	10,50 ±	22,50 ±	39,75 ±	11,75 ±	86,00 ±	10,75 ±	3,25 ±	25,75 ±	203,50 ±	67,75 ±	
	2,00	11,75	21,25	23,25	5,75	11,25	9,25	2,25	16,00	115,00	8,50	
Pierrosité	Aucune F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)											
Répartition territoriale												
Notes												

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Marin		Nature: Estuarien						Appellation 5CA		
Mise en place	Matériau mis en place dans un estuaire d'eau salée; eau calme.										
Matériau	Argile										
Épaisseur	>250 cm		Très épais			5CA			Nombre d'observations 5		
Texture	Loam limono-argileux à argile limoneuse										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	0,00	0,75	1,50	3,00	2,75	8,00	60,50	31,50	94,50	6,00	46,00
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
n=8*	0,00	0,75	1,25	3,25	2,00	6,25	11,25	9,00	5,00	4,50	8,25
Pierrosité	Aucune										
	F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Marin	Nature: Bas de plage								Appellation 5DG	
Mise en place	Dépôts mis en place par les vagues et les courants de la mer de Champlain, en eau peu profonde.										
Matériau	Sable graveleux sur argile										
Épaisseur	>250 cm	Très épais					5DG	Nombre d'observations 1			
	Horizon de surface : 30 cm à 50 cm										
Texture	Horizon de surface : Loam sableux à loam sablo-graveleux Horizon sous-jacent : Argile sableuse										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	Horizon de surface : 25 % à 50 %; GCF Horizon sous-jacent : 15 % à 25 %; GFC F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes	Induration:une observation présente un horizon induré de type fragipan à une profondeur de 45 cm de la surface.										

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Littoral		Nature: Haut de plage						Appellation 6CG		
Mise en place	Matériau mis en place par les vagues et les courants de la mer de Champlain. Il se dépose sous forme de cordons littoraux en prenant la forme de rides parallèles avec un talus court mais abrupt.										
Matériau	Sable et gravier; matériau stratifié										
Épaisseur	>250 cm	Très épais				6CG		Nombre d'observations 1			
Texture	Loam sableux à sable grossier										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	1,25	19,00	25,25	19,50	10,75	75,75	16,50	7,50	35,75	225,25	58,75
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
n=3*	0,25	21,50	13,25	15,50	9,50	13,00	9,75	3,75	20,75	204,25	11,50
Pierrosité	30 % à 80 %; CGFB F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes	Induration : 20 % des observations présentent un horizon induré de type fragipan à une profondeur de 40 cm à 50 cm de la surface et 10 % des observations un horizon de type ortstein à une profondeur de 10 cm à 30 cm de la surface.										

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel a porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Versant	Nature: Colluvion									Appellation 8C	
Mise en place	Phénomène de gélifluxion de la partie superficielle du sol en conditions périglaciaires.											
Matériau	Colluvions											
Épaisseur	50 cm - 100 cm mince								8C	Nombre d'observations 2		
Texture	Loam sableux fin à loam limoneux											
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %	
	1,50	4,00	8,00	23,00	19,25	55,75	37,50	6,75	63,75	72,25	57,00	
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
n=19*	2,25	4,00	5,50	9,75	7,50	14,50	13,75	4,50	14,75	31,75	9,25	
Pierrosité	<10 %; CGB											
	F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)											
Répartition territoriale												
Notes	L'épaisseur du matériel colluvial varie de 20 cm à 110 cm au-dessus du till laurentidien régional. Induration : 5% des observations présentent un horizon induré de type fragipan à une profondeur de 45 cm à 50 cm de la surface.											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Gélifluxion		Nature: Colluvion						Appellation 8SR, 8S		
Mise en place	Phénomène de gélifluxion de la partie superficielle du sol en conditions périglaciaires.										
Matériau	Amas de blocs et cailloux d'origine de schiste (roc sous-jacent).										
Épaisseur	30 cm - 50 cm très mince 50 cm - 100 cm mince						8SR 8S		Nombre d'observations 4 1		
Texture	Loam sableux fin à loam limoneux										
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
n=	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	10 % à 40%; FGC F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes	L'épaisseur du matériel colluvial varie de 20 cm à 110 cm au-dessus du till laurentidien régional. Induration : 5% des observations présentent un horizon induré de type fragipan à une profondeur de 45 cm à 50 cm de la surface.										

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Socle rocheux		Nature: Granite, Gneiss, Schiste							Appellation 0S, 0C	
Mise en place											
Matériau	Affleurement rocheux										
Épaisseur									Nombre d'observations		
	Affleurements rocheux schisteux								0S	2	
	Affleurements rocheux calcaire								0C	1	
Texture											
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
Pierrosité	F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)										
Répartition territoriale											
Notes											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel à porté l'analyse.

ANNEXE 1

Fiches signalétiques des dépôts de surface du lit majeur de la rivière Saint-Charles

(suite)

Origine	Organique	Nature: Tourbe								Appellation 7P, 7T, 7A		
Mise en place	Accumulation de matière organique d'origine végétale (surtout herbacées et sphaignes) en milieu saturé par l'eau.											
Matériau	Tourbe											
Épaisseur	>250 cm	Très épais		7P							Nombre d'observations	
	40 cm - 100 cm de tourbe sur sable ou till			7T							9	3
	40 cm - 100 cm de tourbe sur argile ou limon			7A*							3	3
Texture	La tourbe est humique, c'est-à-dire très décomposée; L'origine botanique des fibres n'est reconnaissable que sur une petite quantité de fibres et les fibres présentes peuvent être facilement détruites par frottement.											
Données Texturales	% STG	% SG	% SM	% SF	% STF	% Σ S	% LI	% A	% Σ A+LI+STF	Ø 50% μ	PENTE %	
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	
Pierrosité	F : (0,2 cm à 2,0 cm); G : graviers (2,0 cm à 10 cm); C : cailloux (10 à 30 cm); B : blocs (>30 cm)											
Répartition territoriale												
Notes	<p>(¹) : Le suffixe B est ajouté dans le cas des tourbières boisées. Les appellations sont 7AB.</p> <p>Une densité de 5 % à 25 % du couvert forestier composé d'arbres >3m de hauteur ou encore la présence de souches indiquant le potentiel forestier de la tourbière servent de critère pour l'attribution de ce suffixe.</p>											

STG : sable très grossier (2,0 mm à 1,0 mm); **SG** : sable grossier (1,0 à 0,5 mm); **SM** : sable moyen (0,25 mm à 0,10 mm);

STF : sable très fin (0,10 mm à 0,05 mm); **LI** : limon (0,05 mm à 0,002 mm); **A** : argile (< 0.002 mm).

Ø : diamètre des particules à 50% de la distribution granulométrique (en micron).

Pente : pente au point d'inflexion de la courbe granulométrique.

* : nombre d'échantillons sur lequel a porté l'analyse.

ANNEXE 2 : LISTE DES VARIABLES DE L'INVENTAIRE AQUATIQUE

1. Identification du relevé

Numéro de la placette
Numéro du segment
Auteurs du relevé
Date
Photo aérienne

2. Morphologie

Largeur des basses eaux
Largeur des hautes eaux
Profondeur des basses eaux
Profondeur des hautes eaux
Pente longitudinale
Hauteur de la berge droite
Hauteur de la berge gauche
Pente de la berge droite
Pente de la berge gauche
Profil en travers
Profil longitudinal
Abondance d'îles
Abondance de bancs
Vitesse du courant

3. Végétation et abris

Fréquence et abondance de la végétation aquatique flottante
Fréquence et abondance de la végétation aquatique émergée
Fréquence et abondance de la végétation aquatique submergée
Abondance d'abris

ANNEXE 3

LISTE DES PLANTES VASCULAIRES ET INVASCULAIRES DU LIT MAJEUR DE LA RIVIÈRE SAINT-CHARLES

ANNEXE 3.1 Liste des plantes vasculaires

NOM LATIN	SYNONYME	NOM FRANÇAIS	FAMILLE
<i>Abies balsamea</i> (L.) Mill		Sapin baumier	Pinacées
<i>Acer negundo</i> L.		Érable à feuilles composées, à Giguère	Acéracées
<i>Acer pensylvanicum</i> L.		Érable de Pennsylvanie, Bois d'original	Acéracées
<i>Acer rubrum</i> L.		Érable rouge	Acéracées
<i>Acer saccharum</i> Marsh.		Érable à sucre	Acéracées
<i>Acer spicatum</i> Lam.		Érable à épis	Acéracées
<i>Acorus calamus</i> L.		Acorus roseau	Aracées
<i>Actaea rubra</i> (Ait.) Willd.		Actée rouge	Renonculacées
<i>Actea rubra</i> (Ait.) Willd. f. <i>neglecta</i> (Gillman) Robinson	<i>Actaea alba</i> (L.) Miller		Renonculacées
<i>Aegopodium podagraria</i> L.		Égopode podagraire, Herbe aux goutteux	Ombellifères
<i>Agrimonia striata</i> Michx.		Aigremoine striée	Rosacées
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	<i>Agrostis alba</i>	Agrostide blanche	Graminées
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.		Alisme plantain-d'eau	Alismatacées
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench. ssp. <i>rugosa</i> (DuRoi) Clausen	<i>Alnus rugosa</i> (DuRoi) Spreng.	Aulne rugueux	Bétulacées
<i>Amelanchier laevis</i> Wieg.		Amélanchier glabre	Rosacées
<i>Amelanchier</i> sp.		Amélanchier	Rosacées
<i>Amphicarpaea bracteata</i> (L.) Fern.		Amphicarpe bractéolée	Légumineuse
<i>Apocynum androsaemifolium</i> L.		Apocyn à feuilles d'androsème	Apocynacées
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.		Arabette hirsute	Crucifères
<i>Aralia nudicaulis</i> L.		Aralie à tige nue, Salsepareille	Araliacées
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.		Petite bardane	Composées
<i>Arisaema triphyllum</i> (L.) Schott.	<i>Arisaema atrorubens</i> (Ait.) Blume	Petit prêcheur	Aracées
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Ell.		Aronia noir	Rosacées
<i>Artemisia vulgaris</i> L.		Armoise vulgaire	Composées
<i>Asarum canadense</i> L.		Gingembre sauvage	Aristolochiacées
<i>Asclepias syriaca</i> L.		Asclépiade commune	Asclépiadacées
<i>Aster cordifolius</i> L.		Aster à feuilles cordées	Composées
<i>Aster lateriflorus</i> (L.) Britton		Aster latéiflore	Composées
<i>Aster macrophyllus</i> L.		Aster à grandes feuilles	Composées
<i>Aster novi-belgii</i> L.		Aster de New York	Composées
<i>Aster puniceus</i> L.		Aster ponceau	Composées
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Mertens var. <i>angustum</i> (Willd.) G. Lawson		Athyrie fougère-femelle	Dryopteridacées
<i>Berberis vulgaris</i> L.		Berberis vulgaire, Épine-vinette	Berberidacées
<i>Betula alleghaniensis</i> Britton		Bouleau jaune	Bétulacées
<i>Betula papyrifera</i> Marsh.		Bouleau à papier	Bétulacées
<i>Betula populifolia</i> Marsh.		Bouleau gris	Bétulacées
<i>Bidens cernua</i> L.		Bident penché	Composées
<i>Bidens frondosa</i> L.		Bident feuillu	Composées
<i>Brachyelythrum erectum</i> (Schreb.)		Brachyélytrum dressé	Graminées
<i>Brasenia schreberi</i> Gmel.		Brasénie de Schreber	Nymphéacées
<i>Bromus inermis</i> Leyss.		Brome inerme	Graminées
<i>Calamagrostis canadensis</i> (Michx.) Nutt.		Calamagrostide du Canada	Graminées
<i>Calla palustris</i> L.		Calla des marais	Aracées
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Brown ssp. <i>americanum</i> (Sims) Brummitt	<i>Convolvulus sepium</i> L.	Grand liseron	Convolvulacées
<i>Carex arctata</i> Boot.		Carex comprimé	Cypéracées
<i>Carex canescens</i> L.		Carex blanchâtre	Cypéracées
<i>Carex crinita</i> Lam.		Carex crépu	Cypéracées
<i>Carex debilis</i> Michx.		Carex faible	Cypéracées
<i>Carex deweyana</i> Schw.		Carex de Dewey	Cypéracées
<i>Carex disperma</i> Dewey		Carex disperme	Cypéracées
<i>Carex gracillima</i> Schw.		Carex filiforme	Cypéracées
<i>Carex intumescens</i> Rudge		Carex gonflé	Cypéracées

ANNEXE 3.1 Liste des plantes vasculaires

NOM LATIN	SYNONYME	NOM FRANÇAIS	FAMILLE
<i>Carex pedunculata</i> Muhl.		Carex pédonculé	Cypéracées
<i>Carex projecta</i> Mack.		Carex à bec étalé	Cypéracées
<i>Carex rostrata</i> Stokes		Carex rostré	Cypéracées
<i>Carex scoparia</i> Schkurh.		Carex à balai	Cypéracées
<i>Carex stipata</i> Muhl.		Carex stipité	Cypéracées
<i>Carex stricta</i> Lam.		Carex raide	Cypéracées
<i>Carex trisperma</i> Dewey		Carex trisperme	Cypéracées
<i>Carex tuckermanii</i> Dewey		Carex de Tuckerman	Cypéracées
<i>Carex vesicaria</i> L.		Carex vésiculeux	Cypéracées
<i>Carex vulpinoidea</i> Michx.		Carex faux-vulpain	Cypéracées
<i>Caulophyllum thalictroides</i> (L.) Michx.		Caulophylle faux-pigamon	Berberidacées
<i>Centaurea nigra</i> L.		Centauree noire	Composées
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.		Cornifle nageante	Cératophyllacées
<i>Chamaedaphe calyculata</i> (L.) Moench.		Cassandre caliculé	Éricacées
<i>Chelone glabra</i> L.		Galane glabre	Scrophulariacées
<i>Chrysosplenium americanum</i> Schwein.		Dorine d'amérique	Saxifragacées
<i>Cicuta bulbifera</i> L.		Cicutère bulbifère	Ombellifères
<i>Cinna latifolia</i> (Trev.) Griseb.		Cinna à larges feuilles	Graminées
<i>Circaea alpina</i> L.		Circée alpine	Onagracées
<i>Circaea lutetiana</i> L.		Circée de lutèce	Onagracées
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		Chardon des champs	Composées
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Tenore		Chardon vulgaire	Composées
<i>Clematis virginiana</i> L.		Clématite de Virginie	Renonculacées
<i>Clintonia borealis</i> (Ait.) Raf.		Clintonie boréale	Liliacées
<i>Coptis trifolia</i> (L.) Salisb. ssp. <i>groenlandica</i> (Oeder) Hultén	<i>Coptis groenlandica</i> (Oeder) Fe	Coptide du Groenland	Renonculacées
<i>Cornus alternifolia</i> L.f.		Cornouiller à feuilles alternes	Cornacées
<i>Cornus canadensis</i> L.		Cornouiller du Canada, Quatre-temps	Cornacées
<i>Cornus sericea</i> L.	<i>Cornus stolonifera</i> Michx.	Cornouiller stolonifère, Hart rouge	Cornacées
<i>Corylus comuta</i> Marsh.		Noisetier à long bec	Bétulacées
<i>Crataegus</i> sp.		Aubépine	Rosacées
<i>Cryptogramma stelleri</i> (S.G. Gmel.) Prantl.		Cryptogramme de Steller	Polypodiacées
<i>Cystopteris bulbifera</i> (L.) Bernh.		Cystoptéride bulbifère	Polypodiacées
<i>Dactylis glomerata</i> L.		Dactyle pelotonné	Graminées
<i>Diervilla lonicera</i> Mill.		Dièreville chèvrefeuille	Caprifoliacées
<i>Doellingeria umbellata</i> (Miller) Nees	<i>Aster umbellatus</i> Mill.	Aster à ombelles	Composées
<i>Dryopteris campyloptera</i> Clarkson		Dryoptère arquée	Polypodiacées
<i>Dryopteris campyloptera</i> Clarkson		Dryoptère arquée	Dryopteridacées
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Villars) H.P. Fuchs.		Dryoptère de cartheuser	Dryopteridacées
<i>Dryopteris intermedia</i> (Muhl. ex Willd.) A. Gray		Dryoptère intermédiaire	Dryopteridacées
<i>Dryopteris marginalis</i> (L.) Gray		Dryoptère marginale	Polypodiacées
<i>Dryopteris spinulosa</i> (O.F. Muell) Watt		Dryoptère spinuleuse	Dryopteridacées
<i>Dulichium arundinaceum</i> (L.) Britt.		Dulichium roseau	Cypéracées
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) T. & G.		Échinocystis lobée, Concombre sauvage	Cucurbitacées
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) R. & S.		Éléocharide aciculaire	Cypéracées
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. & S.		Éléocharide de Small	Cypéracées
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	Agropyron rampant, Chiendent	Graminées
<i>Epilobium angustifolium</i> L.		Épilobe à feuilles étroites	Onagracées
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz		Épipactis petit-hellébore	Orchidacées
<i>Equisetum arvense</i> L.		Prêle des champs	Équisétacées
<i>Equisetum fluviatile</i> L.		Prêle fluviatile	Équisétacées
<i>Equisetum hyemale</i> L.		Prêle d'hiver	Équisétacées

ANNEXE 3.1 Liste des plantes vasculaires

NOM LATIN	SYNONYME	NOM FRANÇAIS	FAMILLE
<i>Equisetum palustre</i> L.		Prêle des marais	Équisétacées
<i>Equisetum pratense</i> Ehrh.		Prêle des prés	Équisétacées
<i>Equisetum scirpoides</i> Michx.		Prêle faux-scirpe	Équisétacées
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.		Prêle des bois	Équisétacées
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.		Vélar fausse giroflée	Crucifères
<i>Eupatorium maculatum</i> L.		Eupatoire maculée	Composées
<i>Euthamia graminifolia</i> (L.) Nuttall	<i>Solidago graminifolia</i> (L.) Salisb.	Verge d'or à feuilles de graminées	Composées
<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.		Hêtre à grandes feuilles	Fagacées
<i>Festuca rubra</i> L.		Fétuque rouge	Graminées
<i>Fragaria</i> sp.		Fraisier	Rosacées
<i>Fragaria vesca</i> L. sp. <i>americana</i> (Porter) Staudt	<i>Fragaria americana</i> (Porter) Britton	Fraisier américain	Rosacées
<i>Fragaria virginiana</i> Dcne.		Fraisier de Virginie	Rosacées
<i>Fraxinus americana</i> L.		Frêne blanc	Oléacées
<i>Fraxinus nigra</i> Marsh.		Frêne noir	Oléacées
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.		Frêne rouge	Oléacées
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.		Ortie royale	Labiées
<i>Galium aparine</i> L.		Gaillet gratteron	Rubiacées
<i>Galium asprellum</i> Michx.		Gaillet piquant	Rubiacées
<i>Galium palustre</i> L.		Gaillet palustre	Rubiacées
<i>Galium triflorum</i> Michx.		Gaillet à trois fleurs	Rubiacées
<i>Galium verum</i> L.		Gaillet vrai	Rubiacées
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.		Benoîte d'alep	Rosacées
<i>Geum canadense</i> Jacq.		Benoîte du Canada	Rosacées
<i>Geum laciniatum</i> Murr.		Benoîte à feuilles laciniées	Rosacées
<i>Geum macrophyllum</i> Willd.		Benoîte à grandes feuilles	Rosacées
<i>Glechoma hederacea</i> L.		Glécome faux lierre	Labiées
<i>Glyceria borealis</i> (Nash) Batch.		Glycérie boréale	Graminées
<i>Glyceria canadensis</i> (Michx.) Trin.		Glycérie du Canada	Graminées
<i>Glyceria grandis</i> Wats.		Glycérie géante	Graminées
<i>Glyceria melicaria</i> (Michx.) Hubb.		Glycérie mélicaire	Graminées
<i>Glyceria striata</i> (Lam.) Hitchc.		Glycérie striée	Graminées
<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman spp. <i>dryopteris</i>	<i>Dryopteris disjuncta</i> (Ledeb.)	Gymnocarpe fougère-du-chêne	Dryopteridiées
<i>Hemerocallis fulva</i> L.		Hémérocalte fauve	Liliacées
<i>Hesperis matronalis</i> L.		Julienne des dames	Crucifères
<i>Hieraceum caespitosum</i> Dumort.	<i>Hieraceum pratense</i> Tausch	Épervière des prés	Composées
<i>Hieraceum lachenalii</i> C. Gmelin	<i>Hieraceum vulgatum</i> Fries	Épervière	Composées
<i>Hieracium aurantiacum</i> L.		Épervière orangée	Composées
<i>Hieracium</i> sp.		Épervière	Composées
<i>Humulus lupulus</i> L.		Houblon commun	Urticacées
<i>Hydrophyllum virginianum</i> L.		Hydrophylle de Virginie	Hydrophyllacées
<i>Hypericum perforatum</i> L.		Millepertuis commun	Hypéricacées
<i>Ilex verticillata</i> (L.) A. Gray		Houx verticillé	Aquifoliacées
<i>Impatiens capensis</i> Meerb.		Impatiante du cap	Balsaminacées
<i>Iris versicolor</i> L.		Iris versicolore	Iridacées
<i>Juglans cinerea</i> L.		Noyer cendré	Juglandacées
<i>Juncus effusus</i> L.		Jonc épars	Joncacées
<i>Juncus filiformis</i> L.		Jonc filiforme	Joncacées
<i>Laportea canadensis</i> (L.) Wedd.		Laportéa du Canada, Ortie du Canada	Urticacées
<i>Larix laricina</i> (DuRoi) K. Koch		Mélèze laricin	Pinacées
<i>Lathyrus palustris</i> L.		Gesse palustre	Légumineuses
<i>Lathyrus pratensis</i> L.		Gesse des prés	Légumineuse
<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.		Léersie faux-riz	Graminées
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	Marguerite blanche	Composées
<i>Lilium canadense</i> L.		Lis du Canada	Liliacées
<i>Linnaea borealis</i> L.		Linnée boréale	Caprifoliacées
<i>Lonicera tatarica</i> L.		Chèvrefeuille de tartarie	Caprifoliacées

ANNEXE 3.1 Liste des plantes vasculaires

NOM LATIN	SYNONYME	NOM FRANÇAIS	FAMILLE
<i>Lycopodium obscurum</i> L.		Lycopode obscur	Lycopodiacées
<i>Lycopus uniflorus</i> Michx.		Lycope à une fleur	Labiées
<i>Lysimachia ciliata</i> L.	<i>Steironema ciliatum</i>	Lysimaque ciliée	Primulacées
<i>Lysimachia terrestris</i> (L.) BSP.		Lysimaque terrestre	Primulacées
<i>Lythrum salicaria</i> L.		Salicaire pourpre	Lythracées
<i>Maianthemum canadense</i> Desf.		Maianthème du Canada	Liliacées
<i>Maianthemum racemosum</i> (L.) Link	<i>Smilacina racemosa</i> (L.) Desf.	Smilacine à grappes	Liliacées
<i>Maianthemum stellatum</i> (L.) Link	<i>Smilacina stellata</i> (L.) Desf.	Smilacine étoilée	Liliacées
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Todaro		Matteuccie fougère-à-l'autruche	Dryoptéridacées
<i>Mentha aquatica</i> L.		Menthe aquatique	Labiées
<i>Mitella nuda</i> L.		Mitrelle nue	Saxifragacées
<i>Moneses uniflora</i> (L.) A. Gray.		Monésès uniflore	Éricacées
<i>Myrica gale</i> L.		Myrique baumier	Myricacées
<i>Myriophyllum</i> sp.		Myriophylle	Haloragacées
<i>Nemopanthus mucronatus</i> (L.) Trel.		Némopanthe mucroné	Aquifoliacées
<i>Nuphar variegata</i> Engelm.	<i>Nuphar variegatum</i> Engelm.	Grand nénuphar jaune	Nymphéacées
<i>Oclemena acuminata</i> (Michx.) E. Greene	<i>Aster acuminatus</i> Michx.	Aster acuminé	Composées
<i>Oenothera perennis</i> L.		Onagre pérennante	Onagracées
<i>Onoclea sensibilis</i> L.		Onoclée sensible	Dryoptéridacées
<i>Osmunda cinnamomea</i> L.		Osmonde cannelle	Osmondacées
<i>Osmunda claytoniana</i> L.		Osmonde de Clayton	Osmondacées
<i>Osmunda regalis</i> L.		Osmonde royale	Osmondacées
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) K. Koch.		Ostryer de Virginie	Bétulacées
<i>Oxalis acetosella</i> (L.) ssp. <i>montana</i> (Raf.) Hultén	<i>Oxalis montana</i> Raf.	Oxalide des montagnes	Oxalidacées
<i>Oxalis stricta</i> L.		Oxalide dressée	Oxalidacées
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.		Vigne vierge	Vitacées
<i>Phalaris arundinacea</i> L.		Phalaris roseau	Graminées
<i>Phegopteris connectilis</i> (Michaux) Watt.	<i>Dryopteris phegopteris</i> (L.) SI	Thélyptère fougère-du-hêtre	Thelyptéridacées
<i>Phleum pratense</i> L.		Phléole des prés	Graminées
<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss.		Épinette blanche	Pinacées
<i>Picea mariana</i> (Mill.) BSP.		Épinette noire	Pinacées
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.		Pin gris	Pinacées
<i>Pinus resinosa</i> Ait.		Pin rouge	Pinacées
<i>Pinus strobus</i> L.		Pin blanc	Pinacées
<i>Plantago lanceolata</i> L.		Plantain lancéolé	Plantaginacées
<i>Plantago major</i> L.		Plantain majeur	Plantaginacées
<i>Platanthera hyperborea</i> (L.) Lindley	<i>Habenaria hyperborea</i> (L.) R. Br.	Habénaire hyperboréale	Orchidacées
<i>Poa palustris</i> L.		Pâturin palustre	Graminées
<i>Poa pratensis</i> L.		Pâturin des prés	Graminées
<i>Polygonatum pubescens</i> (Willd.) Pursh.		Sceau-de-Salomon	Liliacées
<i>Polygonum convolvulus</i> L.		Renouée liseron	Polygonacées
<i>Polygonum cuspidatum</i>		Renouée cuspidée	Polygonacées
<i>Polygonum pensylvanicum</i> L.		Renouée de Pennsylvanie	Polygonacées
<i>Polygonum persicaria</i> L.		Renouée persicaire	Polygonacées
<i>Polygonum sagittatum</i> L.		Renouée sagittée	Polygonacées
<i>Polypodium virginianum</i> L.		Polypode de Virginie	Polypodiacées
<i>Pontederia cordata</i> L.		Pontédérie à feuilles cordées	Pontédériacées
<i>Populus balsamifera</i> L.		Peuplier baumier	Salicacées
<i>Populus deltoides</i> Marsh.		Peuplier deltoïde	Salicacées
<i>Populus tremuloides</i> Michx.		Peuplier faux-tremble, Tremble	Salicacées
<i>Potamogeton epihydrus</i> Raf.		Potamot émergé	Naiadacées
<i>Potamogeton pusillus</i> L.		Potamot nain	Naiadacées
<i>Potamogeton</i> sp.		Potamot	

ANNEXE 3.1 Liste des plantes vasculaires

NOM LATIN	SYNONYME	NOM FRANÇAIS	FAMILLE
<i>Potentilla anserina</i> L.		Potentille ansérine	Rosacées
<i>Potentilla palustris</i> (L.) Scop.		Potentille des marais	Rosacées
<i>Prenanthes altissima</i> L.		Prenanthe élevée	Composées
<i>Prunella vulgaris</i> L.		Prunelle vulgaire	Labiées
<i>Prunus pennsylvanica</i> L.f.		Cerisier de Pennsylvanie	Rosacées
<i>Prunus virginiana</i> L.		Cerisier de Virginie	Rosacées
<i>Pteridium aquilinum</i> L. Kuhn.		Fougère-aigle commune	Polypodiacées
<i>Pyrola elleptica</i> Nutt.		Pyrole elliptique	Éricacées
<i>Quercus rubra</i> L.		Chêne rouge	Fagacées
<i>Ranunculus abortivus</i> L.		Renoncule abortive	Renonculacées
<i>Ranunculus acris</i> L.		Renoncule âcre, Bouton d'or	Renonculacées
<i>Rhus typhina</i> L.		Sumac vinaigrier	Anacardiées
<i>Ribes cynosbati</i> L.		Groseillier des chiens	Saxifragacées
<i>Ribes hirtellum</i> Michx.		Groseillier hérissé	Saxifragacées
<i>Ribes lacustre</i> (Pers.) Poir.		Gadellier lacustre	Saxifragacées
<i>Ribes triste</i> Pallas		Gadellier amer	Saxifragacées
<i>Rubus allegheniensis</i> Porter		Ronce alléghanienne, Mûrier	Rosacées
<i>Rubus hispidus</i> L.		Ronce hispide	Rosacées
<i>Rubus idaeus</i> L.		Ronce du mont-ida, framboisier	Rosacées
<i>Rubus odoratus</i> L.		Ronce odorante	Rosacées
<i>Rubus pubescens</i> Raf.		Ronce pubescente, catherinettes	Rosacées
<i>Rumex acetosella</i> L.		Rumex petite-oseille, oseille	Polygonacées
<i>Sagittaria latifolia</i> Willd.		Sagitaire à larges feuilles	Alismatacées
<i>Salix alba</i> X <i>fragilis</i>		Saule blanc hybride	Salicacées
<i>Salix bebbiana</i> Sarg.		Saule de Bebb	Salicacées
<i>Salix discolor</i> Mühl.		Saule discoloré	Salicacées
<i>Salix eriocephala</i> Michx.	<i>Salix rigida</i> Mühl	Saule à tête laineuse	Salicacées
<i>Salix lucida</i> Mühl.		Saule brillant	Salicacées
<i>Salix pellita</i> Andersson ex Schneider		Saule satiné	Salicacées
<i>Salix petiolaris</i> J.E. Smith		Saule à long pétiole	Salicacées
<i>Salix pyrifolia</i> Anderss.		Saule à feuilles de poirier	Salicacées
<i>Salix</i> sp.		Saule	Salicacées
<i>Sambucus canadensis</i> L.		Sureau blanc	Caprifoliacées
<i>Sambucus racemosa</i> L. var. <i>pubens</i> (Michx.) House	<i>Sambucus pubens</i> Michx.	Sureau rouge	Caprifoliacées
<i>Sanguinaria canadensis</i> L.		Sanguinaire du Canada	Papavéracées
<i>Scirpus atrovirens</i> Willd.		Scirpe noirâtre	Cypéracées
<i>Scirpus cyperinus</i> (L.) Kunth.		Scirpe souchet	Cypéracées
<i>Scirpus microcarpus</i> C. Presl.	<i>Scirpus rubrotinctus</i> Fern.	Scirpe à gaines rouges	Cypéracées
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	<i>Scutellaria epilobiifolia</i> A. Ham.	Scutellaire toque	Labiées
<i>Scutellaria lateriflora</i> L.		Scutellaire à fleurs latérales	Labiées
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	<i>Silene cucubalus</i> Wibel.	Silène enflée	Caryophyllacées
<i>Sium suave</i> Walt.		Berle douce	Ombellifères
<i>Solanum dulcamara</i> L.		Morelle douce-amère	Solanacées
<i>Solidago altissima</i> L.		Verge d'or très élevée	Composées
<i>Solidago canadensis</i> L.		Verge d'or du Canada	Composées
<i>Solidago flexicaulis</i> L.		Verge d'or à tige zigzagante	Composées
<i>Solidago gigantea</i> Ait.		Verge d'or géante	Composées
<i>Solidago macrophylla</i> Pursh.		Verge d'or à grandes feuilles	Composées
<i>Solidago rugosa</i> Mill.		Verge d'or rugueuse	Composées
<i>Sorbus americana</i> Marsh.		Sorbier d'Amérique	Rosacées
<i>Sorbus aucuparia</i> L.		Sorbier des oiseaux	Rosacées
<i>Sparganium angustifolium</i> Michx.		Rubaniar à feuilles étroites	Sparganiacées
<i>Sparganium chlorocarpum</i> Rydb.		Rubaniar à fruits verts	Sparganiacées
<i>Spiraea alba</i> DuRoi	<i>Spiraea latifolia</i> (Ait.) Borkh	Spirée blanche	Rosacées
<i>Stellaria graminea</i> L.		Stellaire graminioïde	Caryophyllacées
<i>Symplocarpus foetidus</i> (L.) Nutt		Chou puant	Aracées
<i>Taraxacum officinale</i> Weber		Pissenlit officinal	Composées

ANNEXE 3.1 Liste des plantes vasculaires

NOM LATIN	SYNONYME	NOM FRANÇAIS	FAMILLE
<i>Taxus canadensis</i> Marsh.		If du Canada	Taxacées
<i>Thalictrum pubescens</i> Pursh.		Pigamon pubescens	Renonculacées
<i>Thelypteris noveboracensis</i> (L.) Nieuwl.	<i>Dryopteris noveboracensis</i> (L.)	Thélyptère de New york	Thélyptéridacées
<i>Thelypteris palustris</i> (Salisb.) Schott		Thélyptère des marais	Polypodiacées
<i>Thuja occidentalis</i> L.		Thuya occidental, Cèdre blanc	Cupressacées
<i>Tiarella cordifolia</i> L.		Tiarelle à feuilles cordées	Saxifragacées
<i>Tilia americana</i> L.		Tilleul d'Amérique	Tiliacées
<i>Toxicodendron rydbergii</i> (Small ex Rehder) E. Greene	<i>Rhus radicans</i> L.	Sumac grim pant, Herbe à puce	Anacardiacées
<i>Tragopogon pratensis</i> L.		Salsifis des prés	Composées
<i>Triadenum fraseri</i> (Spach) Gleason	<i>Hypericum virginicum</i> L. var <i>fraseri</i>	Millepertuis de Virginie	Clusiacées
<i>Trientalis borealis</i> Raf.		Trientale boréale	Primulacées
<i>Trifolium pratense</i> L.		Trèfle rouge	Légumineuse
<i>Trillium erectum</i> L.		Trille rouge	Liliacées
<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.		Pruche du Canada	Pinacées
<i>Tussilago farfara</i> L.		Tussilage	Composées
<i>Typha latifolia</i> L.		Quenouilles à feuilles larges	Typhacées
<i>Ulmus americana</i> L.		Orme d'Amérique	Ulmacées
<i>Utricularia intermedia</i> Hayne		Utriculaire intermédiaire	Lentibulariacées
<i>Vaccinium angustifolium</i> Ait.		Bleuet, airelle à feuilles étroites	Éricacées
<i>Vaccinium myrtilloides</i> Michx.		Airelle fausse myrtille	Éricacées
<i>Valeriana officinalis</i> L.		Valériane officinale	Valérianacées
<i>Veratrum viride</i> Ait.		Verâtre vert	Liliacées
<i>Veronica scutellata</i> L.		Véronique en écusson	Scrophulariacées
<i>Viburnum nudum</i> L. var. <i>cassinoide</i> (L.) Torrey & Gray	<i>Viburnum cassinoide</i> L.	Viorne cassinoïde	Caprifoliacées
<i>Viburnum alnifolium</i> Marsh.		Viorne à feuilles d'aulne	Caprifoliacées
<i>Viburnum opulus</i> L. var. <i>americanum</i> Aiton	<i>Viburnum trilobum</i> Marsh.	Viorne trilobée	Caprifoliacées
<i>Vicia cracca</i> L.		Vesce jargeau	Légumineuses
<i>Viola macloskeyi</i> F. Lloyd var. <i>pallens</i> (Banks) C.L. Hitchcock	<i>Viola pallens</i> (Banks) Brainerd.	Violette pâle	Violacées
<i>Viola pensylvanica</i> Michx.		Violette de Pennsylvanie	Violacées
<i>Viola pubescens</i> Ait.		Violette pubescente	Violacées
<i>Viola</i> sp.		Violette	Violacées
<i>Vitis riparia</i> Michx.		Vigne des rivages, vigne sauvage	Vitacées

ANNEXE 3.2 : LISTE DES PLANTES INVASCULAIRES

NOM LATIN	NOM LATIN
<p style="text-align: center;">Bryophytes</p> <p><i>Amblystegium tenax</i> (Hedw.) C. Jens. <i>Anomodon rostratus</i> (Hedw.) P. Beauv. <i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv. <i>Barbula convoluta</i> Hedw. <i>Barbula unguiculata</i> Hedw. <i>Bartramia pomiformis</i> Hedw. <i>Bazzania trilobata</i> (L.) S.F. Gray <i>Brachythecium</i> sp. <i>Brotherella recurvans</i> (Mx.) Fl. <i>Bryhnia graminicolor</i> (Brid.) Grout. <i>Bryhnia novae-angliae</i> (Sull. & Lesq. ex Sull.) Grant. <i>Bryum algovicum</i> Sendtn. ex C. Müll. <i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) Crum. <i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb. <i>Campylium cf. radicale</i> (P.-Beauv.) Grout. <i>Campylium hispidulum</i> (Brid.) Mitt. <i>Dicranella cerviculata</i> (Hedw.) Schimp. <i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) schimp. <i>Dicranella schreberiana</i> (Hedw.) Hilf. ex. Crum <i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp. <i>Encalypta procera</i> Bruch <i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac. <i>Fissidens bryoides</i> Hedw. <i>Fissidens cristatus</i> Wils. ex Mitt. <i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm. <i>Gymnostomum recurvirostrum</i> Hedw. <i>Hygrohypnum eugyrium</i> (B.S.G.) Loeske <i>Hylocomium pyrenaicum</i> (Spruce)Lindb. <i>Hylocomium umbratum</i> (Hedw.) B.S.G. <i>Hypnum fertile</i> Sendtn. <i>Hypnum imponens</i> Hedw. <i>Hypnum lindbergii</i> Mitt. <i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wils. <i>Leskea gracilescens</i> Hedw. <i>Mnium marginatum</i> (With.) Brid. ex. P. Beauv. <i>Mnium stellare</i> Hedw. <i>Myurella julacea</i> (Schwaegr.) B.S.G. <i>Myurella sibirica</i> (C.M.) Reim. <i>Orthotrichum sordidum</i> Sull. & Lesq. ex Aust. <i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.)B.S.G. <i>Pohlia wahlenbergii</i> (Web. & Mohr) Andr. <i>Pseudobryum cinclidioides</i> (Hüb.) T.Kop. <i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) P. Beauv. <i>Rhynchostegium serrulatum</i> (Hedw.) Jaeg. & Sauerb. <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> Warnst. <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (hedw.) Warnst.</p>	<p><i>Seligeria calcarea</i> (Hedw) B.S.G. <i>Seligeria donniana</i> (Sm.) C. Müll. <i>Seligeria tristichoides</i> Kindb. <i>Sphagnum subsecundum</i> Nees in Sturm <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr. <i>Tortula mucronifolia</i> Schwaegr. <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Web. & Mohr. <i>Dicranum</i> sp. <i>Mnium</i> sp. <i>Polytrichum commune</i> Hedw. <i>Sphagnum russowii</i> Warnst. <i>Sphagnum girgensohnii</i> Russ. <i>Sphagnum magellanicum</i> Brid. <i>Sphagnum squarrosus</i> Crome</p> <p style="text-align: center;">Lichens</p> <p><i>Cladonia furcata</i> (Hudson) Schrader <i>Flavoparmelia caperata</i> (L.) Hale <i>Flavoparmelia flaventior</i> (L.) Culb. & Culb. <i>Imshaugia aleurites</i> (Ach.) S.F. Meyer <i>Melanelia olivacea</i> (L.) Essl. <i>Parmelia aurulenta</i> (Tuck.) Hale <i>Parmelia galbina</i> (Ach.) Hale <i>Phaeophyscia rubropulchra</i> (Degel.) Essl. <i>Physcia millegrana</i> Degel. <i>Physciella chloantha</i> (Ach.) Essl. <i>Solorina saccata</i> (L.) Ach. <i>Xanthoria fallax</i> (Hepp in Arn.) Arn.</p>