

Caractérisation des bassins hydrographiques d'Ottawa

Synthèse des données environnementales pour toute la ville d'Ottawa

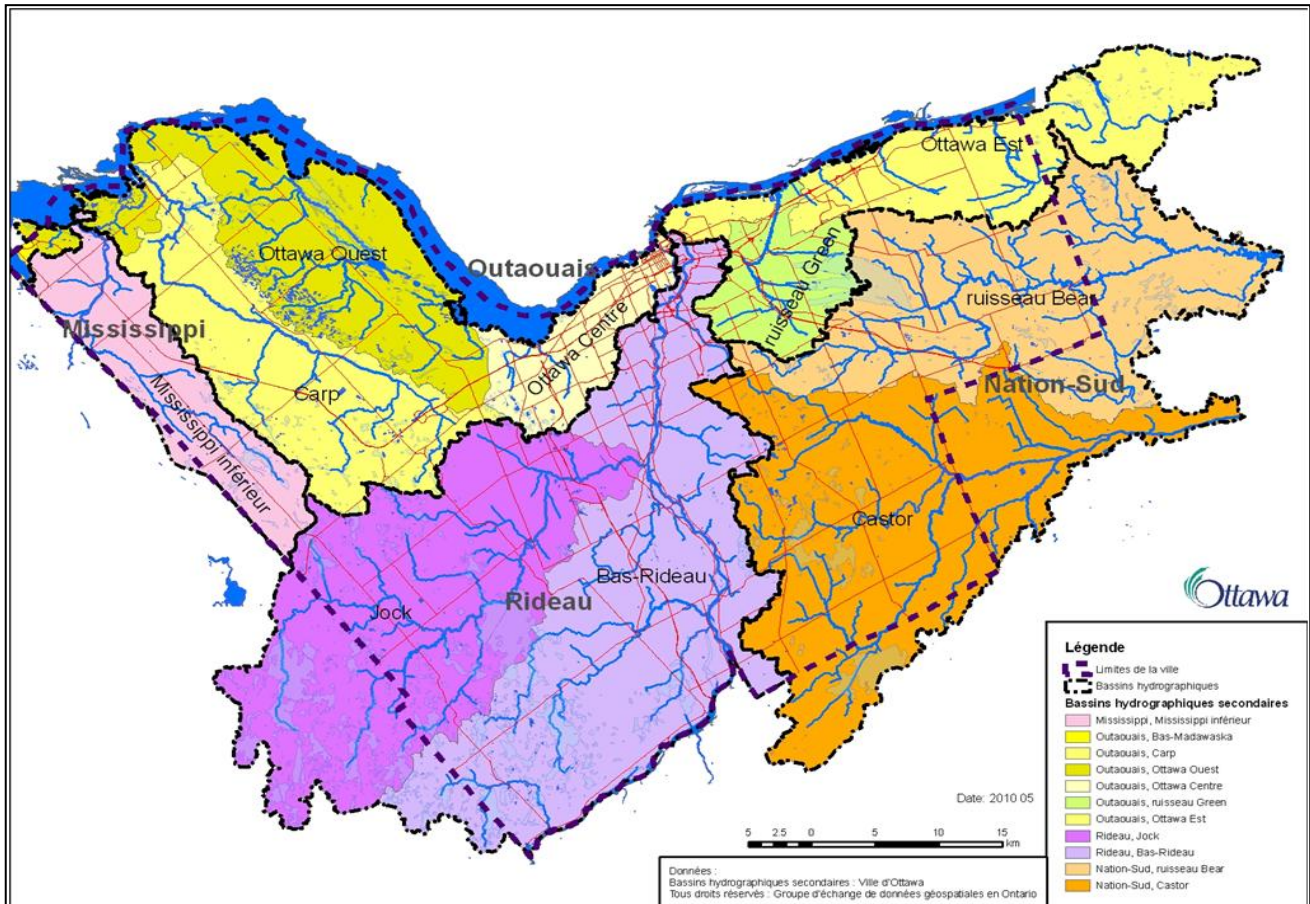


TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1-9
1.1	OBJET	1-9
1.2	AVANTAGES	1-10
1.3	APPROCHE	1-10
2	TOPOGRAPHIE, GÉOLOGIE ET SOLS.....	2-1
2.1	TOPOGRAPHIE.....	2-1
2.1.1	<i>Caractéristiques générales.....</i>	<i>2-1</i>
2.1.2	<i>Vallées et escarpements.....</i>	<i>2-1</i>
2.2	GÉOLOGIE ET SOLS.....	2-8
2.2.1	<i>Substrat rocheux et formation de la géologie des dépôts meubles.....</i>	<i>2-8</i>
2.2.2	<i>Ensembles physiographiques et géologie des dépôts meubles.....</i>	<i>2-10</i>
2.2.3	<i>Sols.....</i>	<i>2-17</i>
3	CLIMAT	3-1
3.1	CYCLE SAISONNIER	3-1
3.2	TEMPÉRATURE.....	3-2
3.2.1	<i>Tendances annuelles.....</i>	<i>3-2</i>
3.2.2	<i>Tendances saisonnières.....</i>	<i>3-2</i>
3.2.3	<i>Besoins en chauffage et en climatisation.....</i>	<i>3-5</i>
3.3	PRÉCIPITATIONS.....	3-11
3.3.1	<i>Accumulation annuelle et saisonnière.....</i>	<i>3-11</i>
3.3.2	<i>Fréquence des accumulations de pluie sur plusieurs jours.....</i>	<i>3-11</i>
3.3.3	<i>Périodes de précipitations et périodes sèches prolongées.....</i>	<i>3-13</i>
3.4	TENDANCES À LONG TERME	3-26
4	HYDROLOGIE	4-1
4.1	DÉBIT DES COURS D'EAU	4-1
4.1.1	<i>Principaux ruisseaux et rivières</i>	<i>4-1</i>
4.1.2	<i>Débit des bassins hydrographiques.....</i>	<i>4-2</i>
4.2	EAU SOUTERRAINE.....	4-7
4.3	BILAN HYDRIQUE.....	4-8
4.4	QUALITÉ DE L'EAU.....	4-9
4.4.1	<i>Les données chimiques de référence : un reflet de la géologie du bassin hydrographique. 4-10</i>	
4.4.2	<i>Survol de la qualité de l'eau</i>	<i>4-13</i>
4.5	TEMPÉRATURE DE L'EAU	4-22
5	UTILISATION DU SOL	5-1

5.1	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES.....	5-1
5.2	SURFACE IMPERMÉABLE	5-7
5.3	GESTION DES EAUX PLUVIALES	5-13
5.4	AGRICULTURE	5-16
	5.4.1 Drainage.....	5-16
	5.4.2 Ampleur et nature de l'activité agricole.....	5-19
6	ÉCOLOGIE DES MILIEUX TERRESTRES ET AQUATIQUES	6-1
6.1	ÉCOLOGIE DES MILIEUX TERRESTRES	6-1
	6.1.1 Zones boisées.....	6-1
	6.1.2 Milieux humides	6-8
6.2	HABITAT AQUATIQUE.....	6-11
	6.2.1 Colonne d'eau	6-11
	6.2.2 Structure physique.....	6-13
7	FONCTIONNEMENT DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES	7-1
7.1	GÉOLOGIE, EAU SOUTERRAINE, COUVERTURE TERRESTRE ET UTILISATION DES TERRES	7-1
7.3	PERMÉABILITÉ DU MORT-TERRAIN ET TENDANCES SAISONNIÈRES DU DÉBIT	7-2
7.4	GÉOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DE L'EAU DE SURFACE	7-3
7.5	INCIDENCE DE LA MODIFICATION DU DRAINAGE SUR LES BASSINS	7-5
	7.5.1 Modification du drainage dans les zones aménagées.....	7-5
	7.5.2 Modification du drainage dans les zones agricoles	7-5
7.6	QUALITÉ DE L'EAU ET UTILISATION DU SOL	7-6
7.7	MODIFICATION DU COUVERT FORESTIER ET HYDROLOGIE.....	7-6
7.10	INCIDENCE SUR L'HABITAT AQUATIQUE.....	7-7
8	RECOMMANDATIONS	8-1
8.1	SYSTÈME TERRESTRE	8-2
8.2	SYSTÈME AQUATIQUE	8-2
8.3	PRATIQUES DE GESTION EXEMPLAIRES.....	8-4
8.4	BASE DE DONNÉES ET RAPPORTS	8-4
8.5	SOUS-BASSINS HYDROGRAPHIQUES DE RÉFÉRENCE PROPOSÉS	8-7
9	SOURCES DES DONNÉES	9-1

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1-1 Typologie des données sur les bassins hydrographiques et les bassins hydrographiques secondaires.....	1-12
Tableau 1-2 Typologie des cartes de l'Annexe A.....	1-12
Tableau 1-3 Sources des données	1-13
Tableau 2-1 Sous-bassins hydrographiques présentant les plus longues vallées et les plus importants changements d'élévation	2-3
Tableau 2-2 Sous-bassins présentant les plus longs escarpements et les plus importants changements d'élévation	2-3
Tableau 2-3 Caractéristiques des vallées et des escarpements, par bassin hydrographique secondaire.....	2-7
Tableau 2-4 Type de substrat rocheux par sous-bassin hydrographique	2-9
Tableau 2-5 Composition des dépôts géologiques des ensembles physiographiques.....	2-12
Tableau 2-6 Mode de formation et matériaux primaires des dépôts géologiques.....	2-13
Tableau 2-7 Ensembles physiographiques, par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire.....	2-14
Tableau 2-8 Perméabilité des dépôts géologiques	2-15
Tableau 2-9 Profondeur et perméabilité du mort-terrain, par bassin hydrographique et sous-bassin hydrographique.....	2-16
Tableau 2-10 Classification de la capacité agricole du sol et facteurs limitatifs	2-18
Tableau 2-11 Classification de la capacité agricole du sol par bassin hydrographique secondaire	2-19
Tableau 2-12 Groupes hydrologiques	2-20
Tableau 2-13 Groupes hydrologiques par bassin hydrographique secondaire.....	2-21
Tableau 3-1 Variations saisonnières de la température à Ottawa (1890 à 2008).....	3-2
Tableau 3-2 Températures saisonnières par période de 30 ans (1890 à 2008)	3-3
Tableau 3-3 Différence entre les températures saisonnières par rapport à la période de 30 ans se terminant en 1919.....	3-5
Tableau 3-4 Statistiques sommaires : accumulations sur plusieurs jours consécutifs de précipitations	3-12
Tableau 4-1 Caractéristiques des principaux ruisseaux et rivières du secteur à l'étude	4-1
Tableau 4-2 Bassins hydrographiques secondaires : débits saisonniers	4-2
Tableau 4-3 Bassins hydrographiques secondaires : débits saisonniers médians normalisés.....	4-8
Tableau 4-4 Évapotranspiration moyenne annuelle approximative, par bassin hydrographique secondaire.....	4-9
Tableau 4-5 Importance des paramètres clés de la qualité de l'eau *	4-11
Tableau 4-6 Objectifs en matière de qualité de l'eau quant aux paramètres clés	4-12
Tableau 4-7 Aperçu : valeurs moyennes des paramètres de 1998 à 2009.....	4-17
Tableau 4-8 Aperçu : pourcentage des échantillons respectant les objectifs, de 1998 à 2009*.....	4-18

Tableau 4-9 Sites dépassant le plus l'objectif en matière de qualité de l'eau : phosphore	4-19
Tableau 4-10 Phosphore : sites ayant la plus basse moyenne	4-20
Tableau 4-11 Sites dépassant le plus l'objectif en matière de qualité de l'eau : <i>E. coli</i>	4-21
Tableau 4-12 Sites ayant la plus basse moyenne géométrique : <i>E. coli</i>	4-21
Tableau 4-13 Température privilégiée par les poissons adultes en Ontario	4-22
Tableau 4-14 Température des cours d'eau (juillet et août)	4-23
Tableau 5-1 Utilisation du sol à Ottawa en 2005, par catégorie (%)	5-3
Tableau 5-2 Utilisation du sol à Ottawa en 2005, par catégorie (km ²)	5-4
Tableau 5-3 Sous-catégories d'utilisation du sol	5-5
Tableau 5-4 Sources et limites des données sur l'utilisation du sol.....	5-6
Tableau 5-5 Données du SITSO sur la couverture, par sous-bassin hydrographique (%).....	5-9
Tableau 5-6 Pourcentage de la surface imperméable des sous-bassins hydrographiques présentant des zones aménagées	5-10
Tableau 5-7 Surface imperméable de toute la ville, par utilisation du sol détaillée.....	5-12
Tableau 5-8 Jalons de la gestion des eaux pluviales	5-15
Tableau 5-9 Capacité et drainage des sols dans les zones agricoles actives	5-16
Tableau 5-10 Drains municipaux et souterrains par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire, et superficie agricole	5-18
Tableau 5-11 Drains souterrains et géologie de la surface	5-19
Tableau 5-12 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire : densité en 2001	5-21
Tableau 5-13 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire : densité en 2006.....	5-22
Tableau 5-14 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire : différence de densité entre 2001 et 2006	5-23
Tableau 5-15 Douze premiers sous-bassins hydrographiques en matière d'activité agricole en 2001 et 2006	5-26
Tableau 6-1 Couvert forestier, bassins hydrographiques et bassins hydrographiques secondaires*	6-6
Tableau 6-2 Statistiques sur la forêt intérieure profonde, par bassin hydrographique secondaire.....	6-7
Tableau 6-3 Répartition des zones boisées intérieures profondes, par bassin hydrographique	6-7
Tableau 6-4 Terres humides, bassins hydrographiques et bassins hydrographiques secondaires *.....	6-10
Tableau 6-5 Facteurs de la colonne d'eau et de la structure physique ayant une incidence sur l'habitat.....	6-11
Tableau 6-6 Température privilégiée par les poissons adultes en Ontario	6-12
Tableau 7-1 Débit typique en août : années médianes, humides et sèches	7-3
Tableau 8-1 Sous-bassins hydrographiques proposés présentant un haut degré d'activité agricole (2006)	8-8
Tableau 8-2 Sous-bassins hydrographiques de référence proposés et caractéristiques dominantes	8-9
Tableau 8-3 Sous-bassins hydrographiques de référence proposés et caractéristiques dominantes (statistiques sommaires)	8-11

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 Frontières des bassins hydrographiques et bassins hydrographiques secondaires	1-14
Figure 2-1 Topographie de la secteur à l'étude et profil du substrat rocheux d'ouest en est : du cours supérieur de la rivière Jock à la fin du ruisseau Bear	2-5
Figure 2-2 Répartition de la longueur des vallées et escarpements et du changement d'élévation	2-6
Figure 3-1 Maximum, moyenne et minimum annuels; températures journalières moyennes de 1890 à 2008 (source : Ferme expérimentale).....	3-4
Figure 3-2 Modification de la température saisonnière maximale moyenne – Moyenne mobile par période de 30 ans (1890 à 2008), année de référence : 1919 (source : Ferme expérimentale)	3-6
Figure 3-3 Modification de la température saisonnière moyenne – Moyenne mobile par période de 30 ans (1890 à 2008), année de référence : 1919 (source : Ferme expérimentale).....	3-7
Figure 3-4 Modification de la température minimale saisonnière moyenne – Moyenne mobile par période de 30 ans (1890 à 2008), année de référence : 1919 (source : Ferme expérimentale)	3-8
Figure 3-5 Statistiques mensuelles de la température (1890 à 2008) – Moyenne par période de 30 ans	3-9
Figure 3-6 Nombre de jours de chauffage et de climatisation (1890 à 2008).....	3-10
Figure 3-7 Accumulations de pluie sur plusieurs jours consécutifs de précipitation (1890 à 2008)	3-14
Figure 3-8 Moyenne mobile par période de 30 ans des précipitations annuelles (1890 à 2008)	3-15
Figure 3-9 Moyenne mobile par période de 30 ans des précipitations saisonnières (1890 à 2008).....	3-16
Figure 3-10 Précipitations mensuelles moyennes totales par période de 30 ans (1890 à 2008)	3-17
Figure 3-11 Précipitations mensuelles moyennes par période (1890 à 2008).....	3-18
Figure 3-12 Répartition de la fréquence des accumulations de précipitations sur plusieurs jours (1890 à 2008).....	3-19
Figure 3-13 Précipitations journalières maximales annuelles (1890 à 2008)	3-20
Figure 3-14 Moyenne maximale annuelle par jour, accumulations de précipitations sur plusieurs jours	3-21
Figure 3-15 Moyenne mobile (annuelle et par période de 30 ans) des événements fréquents (1890 à 2008)	3-22
Figure 3-16 Durée des précipitations étalées sur plusieurs jours	3-23
Figure 3-17 Durée écoulée entre les événements.....	3-24
Figure 3-18 Nombre de jours avec précipitations : saisonnier et annuel	3-25
Figure 4-1 Débit mensuel moyen médian par bassin hydrographique, par aire unitaire.....	4-4
Figure 4-2 Répartition par rang centile du débit d'avril (printemps) pour la durée du relevé, par bassin hydrographique secondaire à Ottawa.....	4-5
Figure 4-3 Répartition par rang centile du débit moyen d'août (été) pour la durée du relevé, par bassin hydrographique secondaire	4-6

Figure 5-1 Utilisation agricole et profondeur et perméabilité du mort-terrain	5-17
Figure 5-2 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire en 2001	5-24
Figure 5-3 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire en 2006.....	5-25
Figure 6-1 Régénération de la zone boisée entre 1965 et 2008	6-3
Figure 6-2 Couvert forestier et profondeur et perméabilité du mort-terrain	6-5
Figure 6-3 Terres humides et profondeur et perméabilité du mort-terrain	6-9
Figure 6-4 Principaux facteurs ayant une incidence sur l'intégrité des ressources en eau	6-15
Figure 6-5 Facteurs ayant une incidence sur les ressources aquatiques.....	6-16
Figure 7-1 Caractéristiques des ensembles physiographiques dominants de la secteur à l'étude.....	7-4
Figure 8-1 Facteurs ayant une incidence sur la vie aquatique et terrestre.....	8-1

REMERCIEMENTS

Ce document a été conçu grâce à des données, à des méthodes, à des idées et à des outils mis au point et soutenus par de nombreuses personnes ou organisations, notamment :

- Le gouvernement de l'Ontario : ministère des Richesses naturelles, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, ministère du Développement du Nord, des Mines et des Forêts;
- Statistique Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada et Environnement Canada;
- La Ville d'Ottawa : Programme de protection du milieu aquatique, Unité de la recherche et des prévisions, Unité des levés et de la cartographie, Gestion des eaux pluviales, Services d'infrastructure – Gestion des biens – Ressources en eau.

Il est également important de souligner la contribution des personnes dévouées qui ne sont pas mentionnées individuellement, mais qui en plus d'avoir recueilli les données originales qui constituent la pierre angulaire de nos connaissances et de nos idées, ont assuré leur intégrité et contribué à leur regroupement. Finalement, merci à tous ceux qui ont offert le soutien nécessaire pour réaliser ce travail.

REMARQUE

Ce document s'inscrit dans une démarche évolutive. Certaines parties, notamment celle sur les eaux souterraines, nécessitent d'importantes améliorations pour que l'on puisse caractériser adéquatement le fonctionnement. Néanmoins, cette première édition du document offre suffisamment de renseignements environnementaux pour profiter aux projets de la Ville. Les prochaines éditions seront publiées lorsque de nouveaux renseignements le justifieront.

1 INTRODUCTION

1.1 Objet

La ville d'Ottawa est sillonnée par un vaste réseau de rivières et de cours d'eau. Ce réseau comprend des tronçons de quatre importantes rivières (les rivières Rideau, Nation-Sud, Mississippi et des Outaouais) et quatre affluents principaux (les rivières Carp, Jock et Castor et le ruisseau Bear), sans compter les centaines de plus petits ruisseaux. Ensemble, ces cours d'eau totalisent plus de 4 500 km. Les rivières et les ruisseaux d'Ottawa contribuent à façonner la région et comptent parmi ses ressources les plus précieuses. Ces cours d'eau alimentent les fermes, les industries, les établissements et les maisons. Ils permettent à des communautés complexes de plantes et d'animaux terrestres et aquatiques de vivre. En outre, tant les résidents que les visiteurs peuvent profiter de la beauté et de la vaste gamme de loisirs qu'ils offrent, notamment la pêche, la baignade, le canot, le bateau ou le patinage.

Ces dernières années, les résidents d'Ottawa ont fait preuve d'un intérêt croissant envers la qualité de leurs cours d'eau. La Ville d'Ottawa (la Ville) a réagi à cet intérêt en augmentant ses efforts pour surveiller, planifier et protéger ses rivières et ses ruisseaux. À ce chapitre, citons les initiatives pour réduire les surverses d'égouts unitaires (SEU) et améliorer la gestion des eaux pluviales, l'épuration des eaux usées et la qualité de l'eau des rivières et ruisseaux locaux.

Le présent document – le *Rapport de caractérisation des bassins et sous-bassins hydrographiques de la ville d'Ottawa* – donne un aperçu des conditions actuelles des bassins et des sous-bassins hydrographiques d'Ottawa de même que le contexte et les données techniques à l'appui. Le *Rapport* vise à :

- compiler, présenter et synthétiser les données existantes sur les bassins et sous-bassins hydrographiques d'Ottawa;
- caractériser les principaux bassins hydrographiques et sous-bassins hydrographiques;
- préciser les sources de données et les données manquantes;
- décrire le fonctionnement des bassins hydrographiques en étudiant les liens étroits entre les éléments environnementaux clés (le climat, les sols, le drainage, les eaux souterraines et de surface, etc.).

Puisant dans les données disponibles à l'échelle de la ville, le présent rapport fournit des renseignements sur les éléments environnementaux suivants et les liens qui existent entre eux :

- la topographie, la géologie et les sols;
- le climat;
- les eaux de surface (hydrologie, bilan hydrique, qualité et température de l'eau);
- les eaux souterraines;
- l'utilisation du sol;
- l'écologie des milieux terrestres et aquatiques.

Les données sur ces éléments environnementaux proviennent de différentes sources. Quelques-unes ont été recueillies dans le cadre du Programme de protection du milieu aquatique de la Ville. D'autres proviennent des plans d'aménagement des sous-bassins hydrographiques, de gestion environnementale et de gestion des eaux pluviales ou d'autres processus de planification municipale. Finalement, d'autres données ont été récupérées auprès d'organismes provinciaux et fédéraux. La Ville a désormais sous la main les meilleures données disponibles grâce aux liens noués avec les ministères provinciaux sous l'égide du Groupe d'échange de données géospatiales en Ontario.

1.2 Avantages

La compréhension de nos bassins hydrographiques (leur condition, leur forme, leur fonctionnement et la façon dont les différents éléments de l'environnement interagissent) est l'assise d'une bonne planification. Cette compréhension nous permet de répondre à des questions cruciales comme :

- Où et comment devrait-il y avoir des aménagements?
- Quelles sont les infrastructures nécessaires pour favoriser les aménagements actuels et à venir?
- À quels problèmes environnementaux doit-on apporter des solutions?
- Quelles sont les ressources qui nécessitent une protection ou une restauration supplémentaire?

La caractérisation des bassins et des sous-bassins hydrographiques établit un cadre qui favorise des approches de planification cohérentes dans toute la ville, contribue à une meilleure compréhension de la nature de chaque sous-bassin hydrographique et réduit les efforts nécessaires pour définir le « milieu actuel ». Les données du présent rapport aideront notamment les spécialistes, les urbanistes, les promoteurs et d'autres personnes qui travaillent sur des projets environnementaux et elles seront aisément accessibles pour les analyses de projets et les analyses spéciales. Au-delà des faits bruts, l'interprétation des liens entre les éléments environnementaux brossera un « portrait » des bassins et des sous-bassins hydrographiques d'Ottawa qui orientera la planification, la gestion et la prise de décisions.

1.3 Approche

Approche fondée sur les bassins hydrographiques

Dans la mesure du possible, le présent rapport utilise les frontières des bassins hydrographiques pour traiter les données environnementales. Le bassin hydrographique est reconnu comme une unité appropriée pour la gestion des ressources hydriques depuis au moins 70 ans. Une récente étude a permis de mettre en lumière un certain nombre de raisons pour lesquelles il est avisé de

structurer les politiques, la planification, la gestion et la mise en œuvre en fonction des bassins hydrographiques, notamment¹ :

- L'eau intègre et catalyse d'autres processus biophysiques de l'air, des sols et de l'eau;
- Les bassins hydrographiques constituent des unités biophysiques distinctes;
- Les bassins hydrographiques sont une unité d'écosystème facilement comprise;
- La santé des cours d'eau est influencée par la santé des terres traversées et en prend les caractéristiques;
- Les réseaux hydrographiques illustrent les effets cumulatifs des perturbations environnementales;
- La qualité de vie est directement liée à la qualité de l'eau des bassins hydrographiques;
- La plupart des mesures de gestion peuvent être intégrées à l'aide des bassins hydrographiques, et à un certain point, comme unité de planification courante;
- Il y a un appui fort et croissant au sein du public envers la mise en œuvre à l'échelle des bassins hydrographiques locaux.

En général, les caractéristiques (forme et fonctionnement) des bassins et des sous-bassins hydrographiques sont définies selon l'interaction des facteurs suivants :

- la topographie – les caractéristiques de surface comme les collines, les vallées et les plaines;
- la géologie et la géologie des dépôts meubles – le substrat rocheux qui repose sous la surface et les matériaux non agglomérés avec les sols qui constituent le lit sommital altéré;
- le climat – les conditions météorologiques moyennes sur de longues périodes;
- l'hydrologie du bassin hydrographique – la façon dont l'eau est emmagasinée et circule dans le paysage;
- la qualité de l'eau – la façon dont les eaux de surface et souterraines reflètent le paysage et l'utilisation du sol;
- l'utilisation du sol et la couverture terrestre – la façon dont le sol est utilisé et la proportion de couvert naturel qu'on y trouve.

Comme il est possible de le constater dans le présent rapport, ces facteurs sont intimement liés, et ce, de façon complexe. En effet, la topographie, la géologie, les sols, le climat et l'hydrologie ont un effet sur la végétation. La géologie et le climat influencent les sols. La topographie et les sols agissent, en grande partie, sur l'utilisation du sol. La topographie, la géologie, les sols, le climat, l'utilisation du sol et la couverture terrestre ont une incidence sur l'hydrologie des bassins hydrographiques, la forme des cours d'eau, la qualité de l'eau et sa température de même que les habitats aquatiques.

¹ Conservation Ontario. *La gestion des bassins versants en Ontario : les leçons apprises et les meilleures pratiques*. 2003.

Organisation des données

Les données sur la topographie, la géologie, les sols, le climat, les eaux de surface, l'utilisation du sol et l'écologie des milieux terrestres et aquatiques ont été recueillies, regroupées et analysées au moyen d'une typologie de bassins hydrographiques et de bassins hydrographiques secondaires (groupements géographiques de sous-bassins hydrographiques). On retrouve cette typologie au Tableau 1-1, et l'emplacement des bassins hydrographiques et bassins hydrographiques secondaires est indiqué dans la Figure 1-1. Les données ont été résumées sous forme de tableaux et de graphiques pour comparer et mettre en relief la distribution relative des caractéristiques dans la ville. Dans certains cas, indiqués dans le texte, les données sont également présentées de façon détaillée par sous-bassin hydrographique. (On retrouve les sous-bassins hydrographiques détaillés dans les annexes B et C.)

Les cartes de l'Annexe A utilisent une typologie légèrement différente, mais également fondée sur la géographie (voir le Tableau 1-2). Pour chaque thème (p. ex. géologie des dépôts meubles), les cartes présentent d'abord l'ensemble du secteur à l'étude, puis les regroupements géographiques des bassins hydrographiques secondaires.

Tableau 1-1 Typologie des données sur les bassins hydrographiques et les bassins hydrographiques secondaires

Bassin hydrographique	Bassins hydrographiques secondaires
Mississippi	Mississippi inférieur
Rivière des Outaouais	Bas-Madawaska
	Ottawa Ouest
	Carp
	Ottawa Centre
	Ruisseau Green
Nation-Sud	Ottawa Est
	Ruisseau Bear
Rideau	Castor
	Jock
	Bas-Rideau

Tableau 1-2 Typologie des cartes de l'Annexe A

Carte	Contenu
XA	Ensemble du secteur à l'étude
XB	Rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest
XC	Rivière Jock
XD	Rivière Rideau, Ottawa Centre
XE	Rivière Castor
XF	Ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est

Portée géographique du rapport

En raison des avantages liés à l'utilisation de l'approche fondée sur les bassins hydrographiques, le présent rapport traverse les frontières de la ville d'Ottawa pour comprendre l'ensemble des bassins hydrographiques de la rivière Jock, du ruisseau Bear, de la rivière Castor et les bassins hydrographiques secondaires d'Ottawa Est (voir Figure 1-1). Ce territoire représente une superficie totale de 3 554 km². C'est sur cette zone, qui est désignée le « secteur à l'étude », que portent la plupart des tableaux du rapport. La seule exception concerne les données sur l'utilisation du sol de la ville d'Ottawa, au chapitre 5, qui utilise la superficie réelle de la ville d'Ottawa, soit 2 826 km².

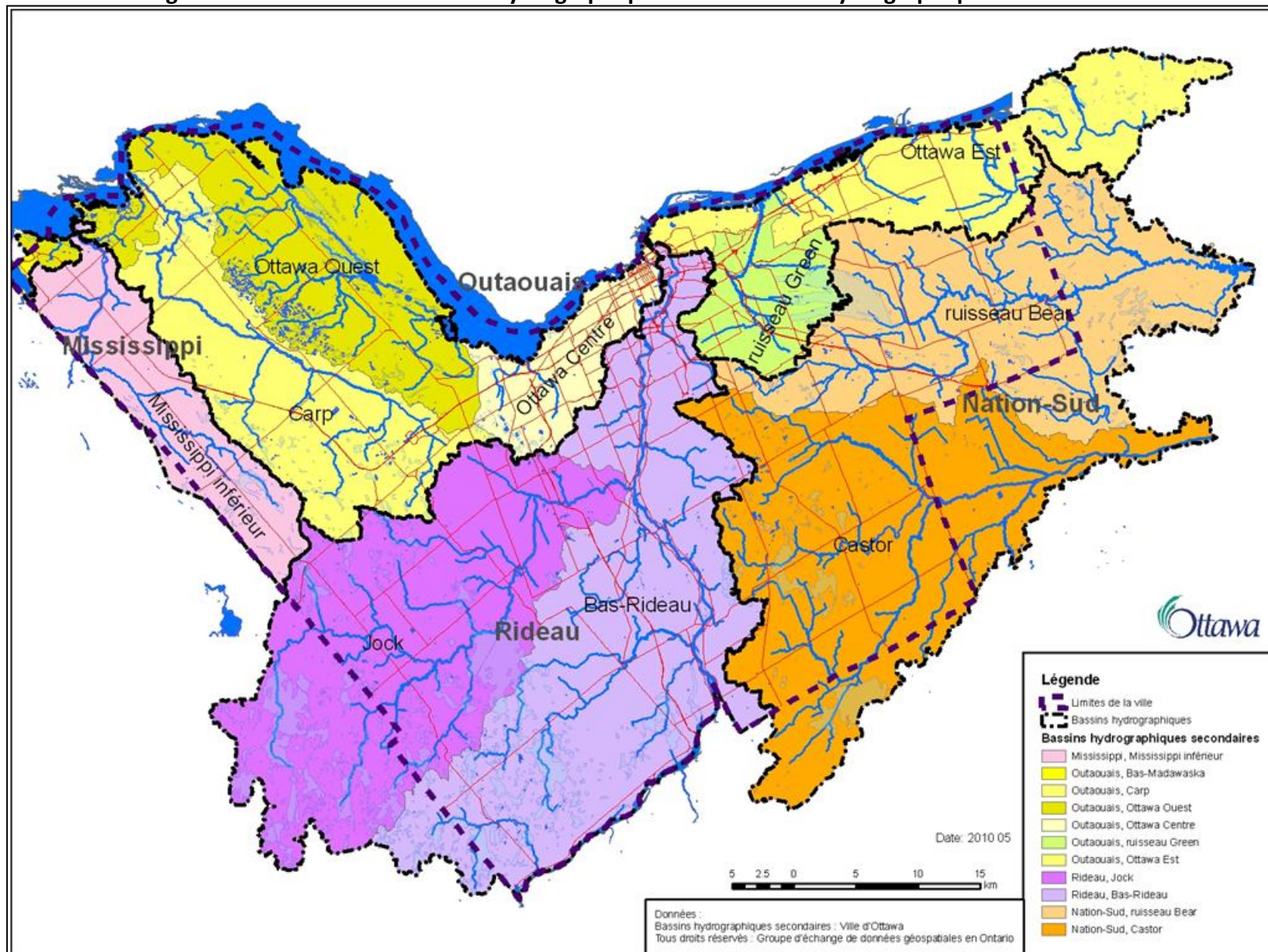
Sources des données

Le présent rapport utilise les données les plus récentes disponibles. Les sources de ces données sont indiquées au Tableau 1-3. Pour en savoir plus, consultez la partie 9 (Sources des données).

Tableau 1-3 Sources des données

Données		Source	Date
Topographie	Surface	MRN	1988
	Substrat rocheux	CGO	2003
Pente	Surface	MRN	1988
	Substrat rocheux	CGO	2003
Géologie du soubassement		CGC	2003
Profondeur du mort-terrain		CGO	2003
Sols	Capacité agricole	MAAARO	2009
	Groupe hydrologique	MAAARO	2009
Températures et précipitations		Environnement Canada	2009
Utilisation du sol	Enquête 2005 – simplifiée	Ville d'Ottawa	2005
	Plan officiel – Annexes A et B : utilisation du sol	Ville d'Ottawa	2006
Éléments préliminaires du réseau du patrimoine naturel		Ville d'Ottawa	2009
Terres humides évaluées		MRN	2008
Hydrographie	Ruisseaux	MRN	2007
	Drains municipaux	MAAARO	2008
	Drains souterrains	MAAARO	2008
Données de recensement sur l'agriculture		Statistique Canada	2001, 2006
Qualité de l'eau : Programme de référence		Ville d'Ottawa	1998 à 2007

Figure 1-1 Frontières des bassins hydrographiques et des bassins hydrographiques secondaires



2 TOPOGRAPHIE, GÉOLOGIE ET SOLS

La topographie, la géologie et les sols ont une influence importante sur les bassins hydrographiques et les sous-bassins hydrographiques du secteur à l'étude. L'emplacement d'une pente relative au soleil, la profondeur et le type des sols et le mort-terrain sous-jacent sont des déterminants fondamentaux de la végétation. De plus, la topographie, la géologie et les sols influencent grandement l'utilisation du sol. Souvent, les vallées et les pentes raides ne conviennent pas à l'aménagement et les secteurs qui présentent un substrat rocheux apparent sont impropres à l'agriculture.

La topographie de la région d'Ottawa s'est créée au fil du temps géologique par la formation d'un substrat rocheux et les dépôts et l'érosion successifs par la glaciation et l'eau. La topographie du secteur continue à être façonnée par les processus de météorisation, d'érosion et de sédimentation de même que par les modifications apportées par les humains.

2.1 Topographie

2.1.1 Caractéristiques générales

La ville est relativement plate, mais elle compte un certain nombre de vallées et d'escarpements remarquables. Le point d'élévation le plus élevé se trouve au sud-ouest de la ville, où il atteint 165 m au-dessus du niveau moyen de la mer. L'élévation décroît en direction nord-est et trouve son point le plus bas, à 42 m au-dessus du niveau moyen de la mer, dans la partie est de la vallée de la rivière des Outaouais. Voir la Figure 2-1 et les cartes 1A à 1F (Topographie) de l'Annexe A.

2.1.2 Vallées et escarpements

La définition des vallées dans le secteur à l'étude a été réalisée au moyen de l'approche décrite dans la deuxième édition du *Natural Heritage Reference Manual* (2010) du ministère des Richesses naturelles (MRN), lequel donne des conseils pour satisfaire aux exigences de la Déclaration de principes provinciale (DPP) aux termes de la *Loi sur l'aménagement du territoire*. Dans le présent rapport, les vallées ont une pente d'au moins 15 %, une longueur minimale de 50 m et une morphologie bien définie d'une largeur moyenne de 25 m. L'examen a permis de repérer 189 vallées au total. Les sous-bassins hydrographiques dans lesquels on trouve les plus longues vallées et les changements de niveau les plus importants sont indiqués dans le Tableau 2-1. Le taux de variation des pentes est indiqué sur les cartes 2A à 2F (Pente) de l'Annexe A.

Pourquoi les vallées sont-elles importantes?

En tant que « colonne vertébrale » des bassins hydrographiques, les vallées remplissent d'importantes fonctions écologiques (p. e x. présence de différents habitats en raison des variations microclimatiques). Les offices d'aménagement devraient évaluer avec soin leur système de vallées en ce qui concerne la protection globale des éléments du patrimoine naturel. Ils peuvent choisir de désigner une vallée entière ou des parties d'une vallée comme vallée d'importance, selon l'étendue et la qualité de la ressource relevant de l'office d'aménagement.

Les vallées servent de systèmes naturels de drainage pour les bassins hydrographiques, et à ce titre, elles fournissent un cadre adapté pour la planification et l'évaluation des ressources liées à l'eau. Il est recommandé d'évaluer l'importance du patrimoine naturel des vallées dans le contexte global des bassins hydrographiques.

Outre leur valeur pour le patrimoine naturel, les vallées sont primordiales à notre bien-être social et à notre histoire culturelle. Elles améliorent notre qualité de vie et permettent une diversité et une vitalité économiques grâce à leurs ressources. Voici quelques-unes des valeurs culturelles des vallées :

- La représentation de la colonisation européenne par les villes d'établissement, les ponts et les moulins;
- Les ressources archéologiques représentatives des cultures autochtones;
- La présence de ressources économiques importantes comme les agrégats, l'agriculture et les forêts;
- Une vaste gamme d'activités de loisirs comme l'appréciation de la nature, la randonnée, la chasse et la pêche, la natation, la navigation, les parcs et les terrains de golf;
- Des centres contemporains d'habitation humaine dans les villages et les villes;
- Une source d'eau potable et une zone pour le traitement des eaux usées.

Dans les environnements fortement urbanisés ou fragmentés, les vallées peuvent être les seules zones naturelles restantes dans le secteur d'aménagement et elles sont souvent jugées essentielles à la définition du caractère fondamental d'une communauté. Dans ces secteurs d'aménagement, les vallées sont essentielles pour établir des liens pour un réseau du patrimoine naturel. Par conséquent, les vallées devraient être partie intégrante de l'ensemble du réseau du patrimoine naturel d'un office d'aménagement.

Natural Heritage Reference Manual, 2^e édition, MRN, 2010.

La pente et les vallées bien définies du secteur à l'étude comprennent :

- Le ruisseau Cody, affluent de la rivière Mississippi à la limite ouest de la ville, d'une longueur totale de 40 km et d'une dénivellation de 38 m;
- Les quatre affluents de la rivière des Outaouais à l'est de la ville, qui proviennent des plateaux :
 - le ruisseau Green, dans la ceinture de verdure, immédiatement à l'est de la région urbaine;
 - le ruisseau Bilberry, un sous-bassin hydrographique de banlieue au centre d'Orléans;
 - le ruisseau Cardinal, à la frontière est des limites de la zone urbaine, et dont le cours se poursuit dans les zones rurales et agricoles;
 - le ruisseau Beckett's, à la limite est de la Ville.

Le bassin hydrographique de la rivière Jock manque de façon flagrante de systèmes importants de vallées.

Tableau 2-1 Sous-bassins hydrographiques présentant les plus longues vallées et les plus importants changements d'élévation

Longueur (m)	Hauteur (m)	Pente %	Bassin hydrographique secondaire	Sous-bassin hydrographique
39 295	38 (3)	0,10 %	Mississippi inférieur	Ruisseau Cody
16 000	34 (4)	0,21 %	Ruisseau Green	
12 000	50 (1)	0,42 %	Ottawa Est	Ruisseau Cardinal
10 992	14	0,13 %	Bas-Rideau	Ruisseau Mosquito
8 586	24	0,28 %	Ruisseau Bear	Ruisseau Indian Sud
8 232	46 (2)	0,56 %	Ottawa Est	Ruisseau Bilberry

Les escarpements sont des pentes raides ou de longues falaises formées par l'érosion ou le mouvement vertical de l'écorce terrestre le long d'une faille. Dans le présent rapport, les escarpements ont été repérés à l'aide du Système d'information sur les ressources des terres du sud de l'Ontario (SITSO, 2008), dans lequel on définit les falaises et les talus d'éboulis comme « verticaux ou presque » et d'une hauteur supérieure à trois mètres. Pour les besoins du présent rapport, les zones dotées de pentes de plus de 75 % naturellement formées, d'une hauteur supérieure à trois mètres et présentant substrat rocheux à la surface ou près de la surface ont été classées comme des escarpements. Une longueur minimale de 1 500 m a été utilisée, à l'exception des éléments de moins de 1 500 m qui sont à moins de 1 000 m d'un autre escarpement. Au total, 139 escarpements ont été repérés. Les escarpements les plus importants (selon la grosseur) sont présentés au Tableau 2-2.

Tableau 2-2 Sous-bassins présentant les plus longs escarpements et les plus importants changements d'élévation

Longueur (m)	Hauteur (m)	Bassin hydrographique secondaire	Sous-bassin hydrographique
4 655	28	Ottawa Ouest	Ruisseau Casey
4 206	42 (3)	Ottawa Est	
3 868	46 (1)	Ottawa Est	
3 868	44 (2)	Ottawa Est	Ruisseau Cardinal
2 762	32	Ottawa Est	Ruisseau Beckett's
2 106	38 (4)	Carp	Ligne médiane

La rive de la rivière des Outaouais se caractérise également par la présence de systèmes d'escarpements. L'un des plus reconnus est celui de la colline du Parlement. On retrouve d'autres escarpements le long du belvédère Rockcliffe; à l'est d'Orléans (le plus long se trouvant dans le sous-bassin hydrographique du ruisseau Cardinal); à l'ouest de la région urbaine occidentale après la rivière des Outaouais et le long de la crête de Carp dans le sous-bassin hydrographique du ruisseau Casey et le bassin hydrographique de la rivière Carp.

Contrairement à la situation le long de la rivière des Outaouais où l'on trouve de nombreux escarpements, il n'y en a aucun de grosseur importante dans les bassins hydrographiques de la rivière Jock, du ruisseau Bear et de la rivière Castor.

La gamme de caractéristiques des vallées et des escarpements, en ce qui a trait à la longueur et à l'élévation, est illustrée dans le Tableau 2-2. Le nombre et la grosseur des vallées et des escarpements par bassin hydrographique secondaire et sous-bassin hydrographique sont énumérés dans le Tableau 2-3 et dans l'Annexe B, Tableau A.1 respectivement, tandis que les taux de variation des pentes sont indiqués sur les cartes 2A à 2F (Pente) de l'Annexe A.

Figure 2-1 Topographie du secteur à l'étude et profil du substrat rocheux d'ouest en est : du cours supérieur de la rivière Jock à la fin du ruisseau Bear

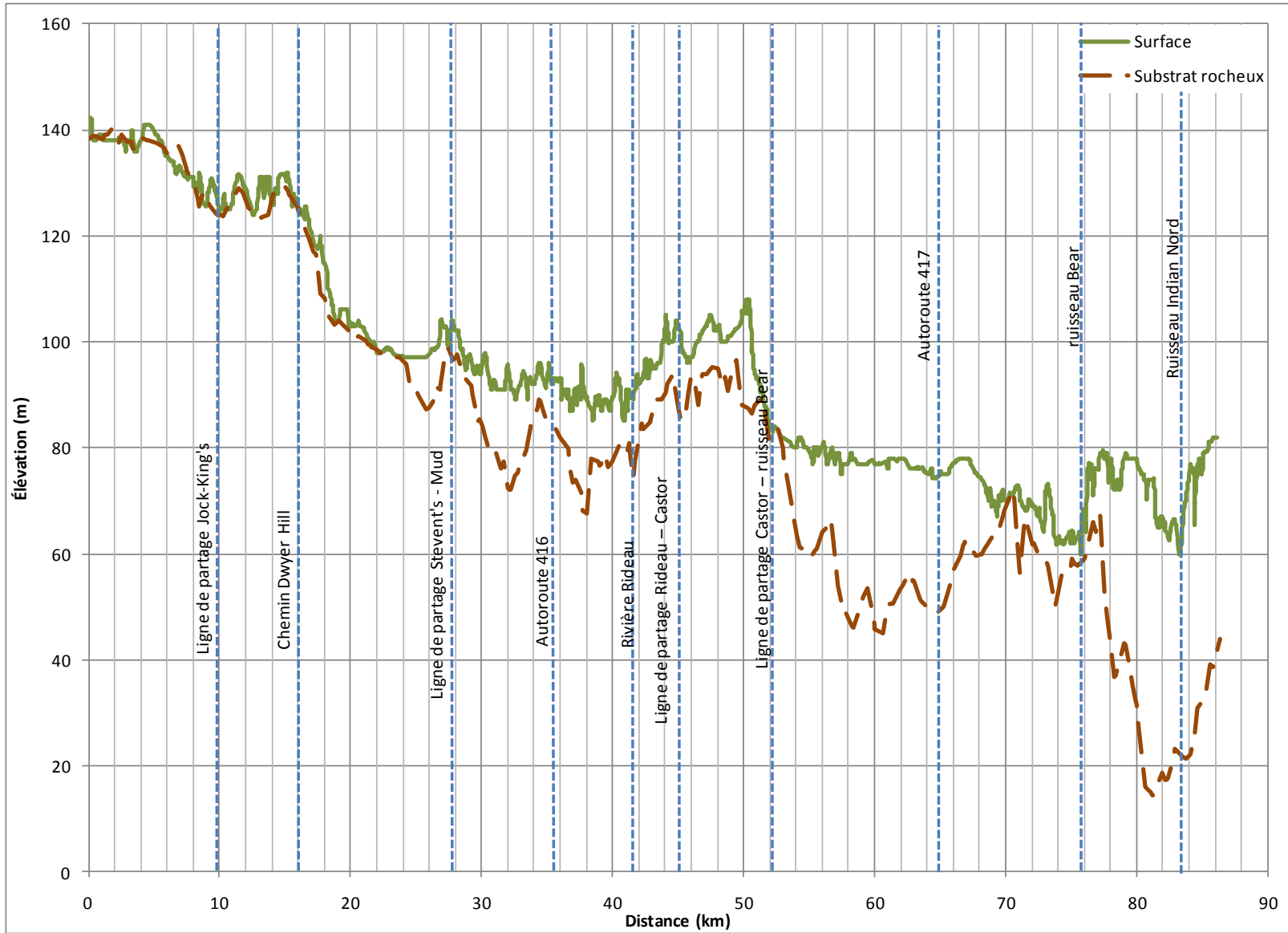


Figure 2-2 Répartition de la longueur des vallées et des escarpements et du changement d'élévation

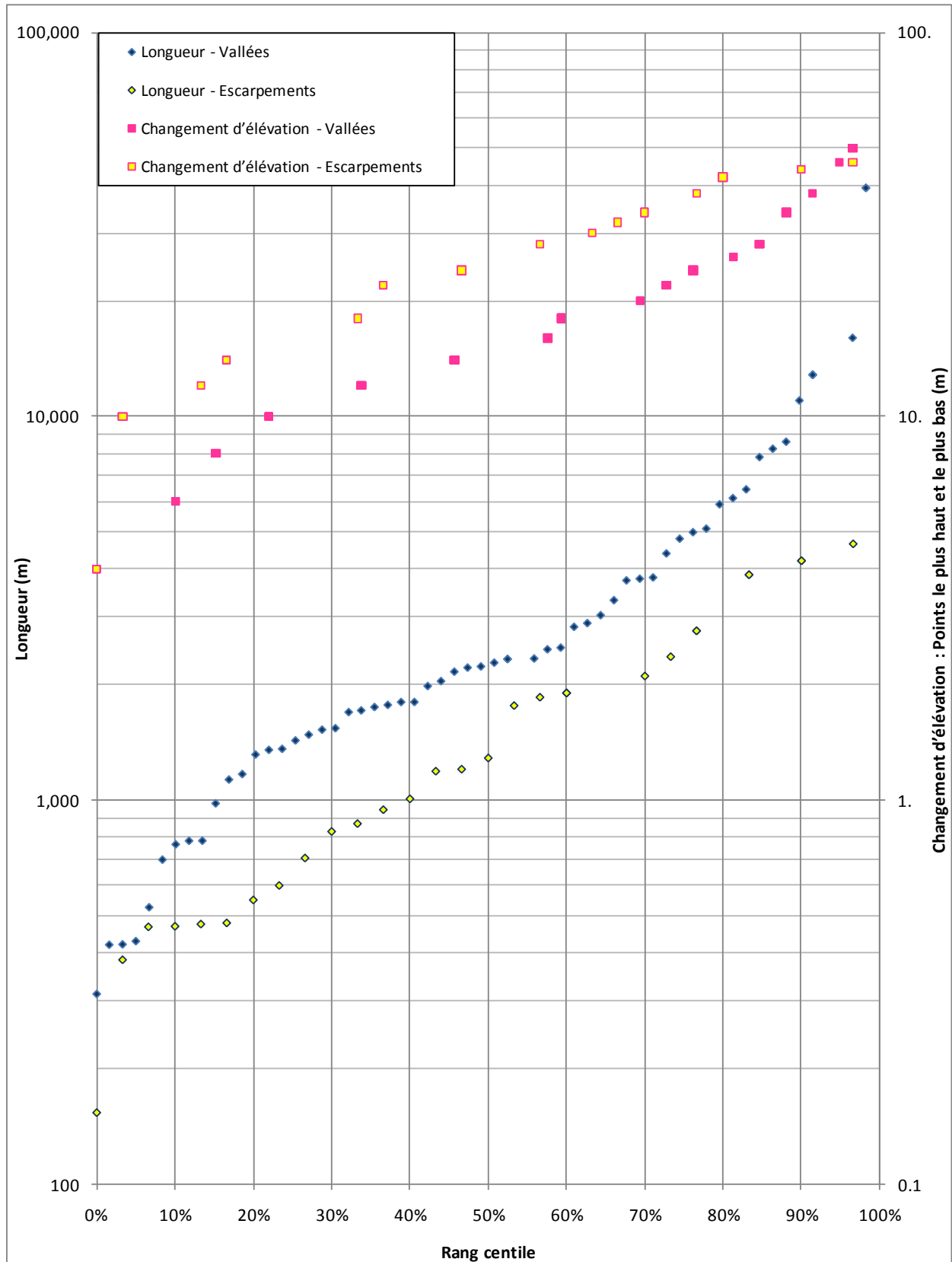


Tableau 2-3 Caractéristiques des vallées et des escarpements, par bassin hydrographique secondaire

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Vallées			Escarpements		
		Nbre	Maximum		Nbre	Maximum	
			Longueur (m)	Changement d'élévation (m)		Longueur (m)	Changement d'élévation (m)
Mississippi	Mississippi inférieur	26	39 295	38	4	1 288	28
<i>Total (Mississippi)</i>		26			4		
Rivière des Outaouais	Bas-Madawaska	0			0		
	Ottawa Ouest	18	1 774	28	34	4 655	42
	Carp	20	2 832	24	32	2 106	38
	Ottawa Centre	10	2 233	22	7	1 855	44
	Ruisseau Green	10	16 001	34	3	4 206	42
	Ottawa Est	30	12 822	50	56	4 206	46
<i>Total (Outaouais)</i>		88			132		
Nation-Sud	Ruisseau Bear	14	8 586	24	0		
	Castor	11	4 992	8	0		
<i>Total (Nation-Sud)</i>		25			0		
Rideau	Jock	5	3 740	18	0		
	Bas-Rideau	45	10 992	28	3	1 008	14
<i>Total (Rideau)</i>		50			3		
Totaux		189			139		

2.2 Géologie et sols

2.2.1 Substrat rocheux et formation de la géologie des dépôts meubles

Le substrat rocheux, c'est la roche solide et non altérée que l'on retrouve sous les sols. Même s'il est en grande partie caché, le substrat rocheux joue un rôle formateur dans le secteur à l'étude en ce qui a trait aux caractéristiques des bassins hydrographiques et des sous-bassins hydrographiques. À certains endroits, notamment les plaines de calcaire au sud-ouest d'Ottawa, le substrat rocheux définit la surface. À d'autres, notamment dans les systèmes de vallées du secteur, les modes d'érosion et de déposition (y compris les processus glaciaires, lacustres et riverains) se sont échelonnés dans le temps, et les dépôts et l'érosion qui en découlent forment la géologie des dépôts meubles qui, avec le substrat rocheux, définit la topographie.

Une carte de l'élévation du substrat rocheux se trouve à l'Annexe A, carte 3A (Élévation du substrat rocheux). Grosso modo, l'élévation du substrat rocheux correspond à celle du terrain (voir Figure 2-1). L'élévation est plus importante à l'ouest, où l'on trouve un mélange de roches sédimentaires (surtout du calcaire) à 160 m au-dessus du niveau moyen de la mer le long du bassin hydrographique où les rivières Mississippi et Carp se divisent, puis l'élévation décroît lorsqu'on se déplace vers la vallée du ruisseau Bear à l'est. La crête de Carp, un prolongement isolé du Bouclier canadien formé de roches métamorphiques, encadre la vallée de la rivière Carp à l'ouest et une formation de grès forme la ligne de partage entre les bassins hydrographiques des rivières Carp, Jock et des Outaouais. Une autre crête sédimentaire (dolomie) forme la ligne de partage entre les bassins hydrographiques Rideau et Nation-Sud, menant vers les basses terres caractérisées par une formation schisteuse sous le ruisseau Bear et la rivière Castor. Le type de substrat rocheux par sous-bassin hydrographique est indiqué au Tableau 2-4 et sur la Carte 3B (Géologie du substrat rocheux des bassins hydrographiques principaux et secondaires par bassins hydrographiques) de l'Annexe A.

Au cours de la période du Wisconsinien tardif (23 000 à 10 000 ans avant le présent), les basses terres situées entre les éléments élevés de substrat rocheux ont reçu des dépôts de la glaciation et des eaux de fonte lorsque les glaciers ont commencé à se retirer. La composition de ces dépôts varie, allant des vastes zones de till argileux dans la vallée de la rivière Carp aux plaines argileuses à drumlins dans le Bas-Rideau, en passant par des plaines sablonneuses comportant du till argileux dans les bassins hydrographiques de la rivière Castor et du ruisseau Bear. Ces dépôts superficiels seront abordés dans la prochaine partie. Par ailleurs, la roche calcaire de fond favorise l'agriculture en fournissant du calcium, une substance nutritive secondaire essentielle à la croissance des plantes (parties 2.3.2 et 5.4) et une composante de la chimie de l'eau (partie 4.4.1).

Les affleurements rocheux forment une route d'accès pour la réalimentation des aquifères sous-jacents aux plaines argileuses des bassins hydrographiques secondaires des rivières Mississippi, Carp, Jock et Bas-Rideau. Dans la partie est du secteur à l'étude, les plaines sablonneuses intercalées de till argileux entretiennent de plus grandes fonctions d'alimentation, de rétention et d'infiltration d'eau souterraine. On retrouve d'autres secteurs d'alimentation dans les formations de drumlins du Bas-Rideau (parties 4.1 et 4.2).

Tableau 2-4 Type de substrat rocheux par sous-bassin hydrographique

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	S.O.	Paléozoïque							Archéozoïque					Total	
			Dolomie	Calcaire	Calcaire et dolomie, intercalés	Calcaire et schiste, intercalés	Grès	Grès et dolomie, intercalés	Schiste	Sous-Total	Dykes	Roches intrusives	Roches métasédimentaires	Roches migmatiques		Sous-Total
Rivière des Outaouais	Carp		3 %	20 %	22 %	31 %	1 %	1 %	1 %	79 %		2 %	9 %	10 %	21 %	100 %
	Ruisseau Green		4 %	3 %	2 %	6 %			85 %	100 %					0 %	100 %
	Bas-Madawaska		8 %		11 %	24 %				43 %			57 %		57 %	100 %
	Ottawa Centre		11 %	6 %	15 %	8 %	5 %	36 %	19 %	100 %					0 %	100 %
	Ottawa Est		7 %	20 %	21 %	37 %			15 %	100 %					0 %	100 %
	Ottawa Ouest		21 %	1 %	21 %		3 %	12 %	8 %	66 %		5 %	12 %	16 %	34 %	100 %
Total (Ottawa)		0 %	10 %	12 %	19 %	19 %	2 %	7 %	16 %	84 %	0 %	2 %	6 %	7 %	16 %	100 %
Mississippi	Mississippi inférieur		7 %	21 %	44 %	8 %	2 %		7 %	89 %	0 %	2 %	9 %		11 %	100 %
Total (Mississippi)		0 %	7 %	21 %	44 %	8 %	2 %	0 %	7 %	89 %	0 %	2 %	9 %	0 %	11 %	100 %
Rideau	Jock	2 %	37 %	4 %	26 %			17 %	14 %	98 %					0 %	100 %
	Bas-Rideau	7 %	71 %	1 %	2 %	1 %		12 %	5 %	93 %					0 %	100 %
Total (Rideau)		5 %	55 %	2 %	13 %	1 %	0 %	14 %	10 %	95 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear					31 %			69 %	100 %					0 %	100 %
	Castor		68 %	2 %	2 %	8 %	1 %	2 %	18 %	100 %					0 %	100 %
Total (Nation-Sud)		0 %	37 %	1 %	1 %	18 %	0 %	1 %	41 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Total		2 %	33 %	6 %	13 %	12 %	1 %	7 %	21 %	93 %	0 %	1 %	2 %	2 %	5 %	100 %

2.2.2 Ensembles physiographiques et géologie des dépôts meubles

La géologie des dépôts meubles comprend les dépôts de surface, c'est-à-dire les dépôts sédimentaires meubles qui reposent au-dessus du substrat rocheux. Les ensembles physiographiques, selon la définition de Chapman et Putman (1984), fournissent une représentation globale de la géologie des dépôts meubles d'Ottawa. Les ensembles physiographiques suivent un schéma semblable à ceux de la topographie et de la géologie du soubassement avec un changement de pente de l'ouest vers l'est. La partie ouest du secteur à l'étude est caractérisée par des affleurements rocheux et un mort-terrain peu profond, répartis en ensembles physiographiques comme des plaines de calcaire. Ces dernières passent d'un mort-terrain de profondeur moyenne puis importante de faible perméabilité dans les plaines de till et argileuses du centre à un mort-terrain de profondeur moyenne puis importante de grande perméabilité dans les plaines sablonneuses à l'est. Voir les cartes 4A à 4F (Ensembles physiographiques).

La composition des ensembles physiographiques en matière de géologie des dépôts meubles est résumée dans le Tableau 2-5. Le mode de formation des ensembles physiographiques et des matériaux primaires présents dans les dépôts géologiques du secteur se trouvent dans le Tableau 2-6. La connaissance du mode de formation de ces dépôts apporte une importante compréhension de leurs propriétés.

- Les **plaines de calcaire** représentent 23 % du secteur à l'étude et sont composées d'affleurements rocheux ou de substrat rocheux présentant un mort-terrain peu profond et des zones de dépôts organiques.
- Les **plaines argileuses** occupent la plus grande partie du secteur à l'étude (34 %). Elles sont en grandes parties composées de dépôts marins extracôtiers intercalés de morceaux de till et de sédiments alluvionnaires. Les principaux matériaux sont l'argile et le limon, ainsi que le diamicton (un sédiment très mal trié dans lequel on trouve de gros grains au milieu de grains fins). Le dépôt d'argile s'est produit dans les eaux douces et salées. L'argile qui s'est déposée dans les eaux salées, appelée argile à Leda, est encline aux coulées de terre régressives lorsqu'elles sont en pente. L'argile à Leda est une forme particulière d'argile marine très sensible (un dépôt glacio-marin) qui, perturbée, montre une tendance à passer d'un état relativement ferme à une masse

ARGILE À LEDA

Les versants constitués d'argile à Leda sont susceptibles de causer des glissements catastrophiques. On a identifié les traces de plus de 250 glissements, petits et grands, récents et anciens, dans un rayon de 60 km autour d'Ottawa. Certains de ces glissements ont causé des morts, des blessures et des dommages matériels, et leurs effets se sont étendus bien au-delà du lieu de rupture du sol. Les glissements spectaculaires se produisent lorsque des sédiments sous la surface de vastes étendues de terrain plat proches de versants instables se liquéfient. Les débris peuvent parcourir plusieurs kilomètres, bloquant des rivières, inondant les terres, causant de l'envasement, polluant l'eau potable et endommageant les ouvrages.

http://geoscape.nrcan.gc.ca/ottawa/landslides_f.php

coulante. De nombreux glissements de terrains tragiques se sont produits dans la vallée de l'Outaouais en raison de sa présence. Des conceptions particulières sont nécessaires pour les fondations et les égouts construits sur l'argile à Leda.

- Les **plaines sablonneuses** couvrent 25 % du secteur à l'étude et ont été formées par de nombreux processus, dont les principaux sont deltaïques et estuarins, extracôtiers et côtiers.
- Les autres ensembles physiographiques importants sont les **plaines de tourbe et de terre tourbeuse**, les **plaines de till** (à et sans drumlins), et les **tills peu profonds et les crêtes rocheuses** qui couvrent respectivement 7 %, 6 % et 3 % du secteur à l'étude.
- Même s'ils représentent moins de 1 % du secteur à l'étude, les **eskera** jouent un rôle local important, tant pour l'alimentation en eau souterraine que pour le maintien de débits de base dans les cours d'eau (voir les cartes « géographie physique » 4D et 4F pour connaître l'emplacement des eskera).

La distribution des ensembles physiographiques par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire est illustrée dans le Tableau 2-7 et sur les cartes 4A à 4F (Ensembles physiographiques), tandis que la distribution du mode de formation et des matériaux primaires de la géologie des dépôts meubles est présentée sur les cartes 5A à 5F (Géologie des dépôts meubles) de l'Annexe A.

Même si l'on peut en apprendre beaucoup à l'aide des données physiographiques sur la nature d'un bassin ou d'un sous-bassin hydrographique, il existe de nombreuses variations locales sur le terrain. Parmi celles-ci, une des plus importantes est la protubérance de roche métamorphique du Bouclier canadien (tills peu profonds et crêtes rocheuses) à la crête de Carp au nord-ouest d'Ottawa, de même que des zones de tourbe et de terre tourbeuse / matière organique, révélant la présence ou la préexistence de milieux humides. Il faut noter également la présence d'eskera de part et d'autre du secteur central d'Ottawa (ruisseau Mud, en passant par le ruisseau Stevens et la rivière Rideau) et de l'est d'Ottawa (ruisseau Beckett's en passant par le ruisseau Bear), de même que la présence d'une série de drumlins dans le bas-centre d'Ottawa. Il y a aussi une plaine sablonneuse, quoique peu profonde, qui se trouve au flanc sud-ouest de la rivière Carp sud passant par le bassin hydrographique de la rivière Jock et qui alimente les ruisseaux Poole, Feedmill et Huntley ainsi que le ruisseau Flowing et les drains municipaux jusqu'à Richmond.

La perméabilité de la géologie des dépôts meubles constitue un facteur important en matière de potentiel de drainage et de végétation. La perméabilité des dépôts géologiques du secteur à l'étude est résumée dans le Tableau 2-8. La profondeur et la perméabilité du mort-terrain par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire sont indiquées dans le Tableau 2-9, sur les cartes 6A à 6F (Profondeur du mort-terrain et perméabilité de la géologie des dépôts meubles) de l'Annexe A et dans le Tableau 2 de l'Annexe B. La quantité de morts-terrains

profonds (> 5 m) d'une grande perméabilité donne une idée du potentiel d'infiltration et aquifère. Voici quelques grands points d'intérêt :

- les bassins hydrographiques secondaires du ruisseau Green, du ruisseau Bear et des rivières Castor et Bas-Rideau présentent le plus de profondeur et la plus grande perméabilité de mort-terrain;
- presque la moitié (48 %) du bassin hydrographique du ruisseau Bear présente un mort-terrain profond et de grande perméabilité;
- les plus faibles quantités de morts-terrains profonds d'une grande perméabilité se trouvent dans les bassins hydrographiques secondaires du Mississippi inférieur (3 %), du Bas-Madawaska (5 %), d'Ottawa Ouest (4 %), d'Ottawa Est (6 %) et de la rivière Jock (7 %).

Tableau 2-5 Composition des dépôts géologiques des ensembles physiographiques

Ensembles physiographiques	% de couverture du secteur à l'étude	Sédiments alluvionnaires	Substrat rocheux	Dépôts organiques	Dépôts fluvioglaciaires	Dépôts deltaïques et estuariens	Sédiments côtiers	Dépôts marins extracôtiers	Till	Autre	Total
Plaines argileuses	34 %	6 %	5 %	3 %			3 %	67 %	12 %	4 %	100 %
Plaines sablonneuses	25 %	3 %	4 %	5 %	4 %	25 %	24 %	25 %	6 %	4 %	100 %
Plaines de calcaire	23 %		52 %	19 %			8 %	4 %	12 %	4 %	100 %
Tourbe et terre tourbeuse	7 %	3 %	14 %	67 %			6 %	2 %	4 %	3 %	100 %
Plaines de till (à drumlins)	4 %		4 %	10 %			5 %	28 %	52 %	1 %	100 %
Till peu profond et crêtes de roche	3 %		68 %	7 %			1 %	21 %	2 %	1 %	100 %
Plaines de till (sans drumlins)	2 %		7 %	35 %		3 %	3 %	27 %	22 %	2 %	100 %
Esker	0 %				18 %		35 %	33 %	12 %	1 %	100 %
Distribution des dépôts géologiques	>75 ^e rang centile										
	> 50 ^e à 75 ^e rang centile										
	> 25 ^e à 50 ^e rang centile										
	< ou = 25 ^e rang centile										

Tableau 2-6 Mode de formation et matériaux primaires des dépôts géologiques

Mode de formation des matériaux	Matériaux primaires	Dépôts géologiques								
		Dépôts marins extracôtiers	Substrat rocheux	Dépôts organiques	Till	Sédiments côtiers	Dépôts deltaïques et estuariens	Sédiments alluvionnaires	Dépôts fluvioglaciaires	Total
Substrat rocheux	Paléozoïque		16 %							16 %
	Archéozoïque		3 %							3 %
Sous-total (substrat rocheux)			19 %							19 %
Fluvial	argile, limon, sable							1 %		1 %
	sable							3 %		3 %
Sous-total (fluvial)								4 %		4 %
Glaciaire	diamicton				12 %					12 %
Sous-total (glaciaire)					12 %					12 %
Fluvioglaciaire	sable, gravier								1 %	1 %
Sous-total (fluvioglaciaire)									1 %	1 %
Glacio-marin	argile, limon	34 %								34 %
	sable					8 %	7 %			15 %
	sable, gravier					3 %				3 %
Sous-total (glacio-marin)		34 %				10 %	7 %			52 %
Terres humides	Dépôts organiques			13 %						13 %
Sous-total (terres humides)				13 %						13 %
Total		34 %	19 %	13 %	12 %	10 %	7 %	4 %	1 %	100 %

Tableau 2-7 Ensembles physiographiques, par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Ensembles physiographiques									
		Éléments locaux			Plaines						Total
		Esker	Tourbe et terre tourbeuse	Till peu profond et crêtes de roche	Argile	Sable	Calcaire	Plaines de till (à drumlins)	Plaines de till (sans drumlins)	Autre	
Mississippi	Mississippi inférieur		5 %	2 %	39 %	11 %	42 %				100 %
<i>Total (Mississippi)</i>			5 %	2 %	39 %	11 %	42 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Rivière des Outaouais	Bas-Madawaska				100 %						100 %
	Ottawa Ouest		4 %	25 %	38 %	7 %	26 %				100 %
	Carp		3 %	13 %	38 %	19 %	27 %				100 %
	Ottawa Centre				46 %	11 %	31 %	7 %		5 %	100 %
	Ruisseau Green		10 %		47 %	34 %	2 %	7 %		0 %	100 %
	Ottawa Est				60 %	26 %	9 %	1 %	4 %		100 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		0 %	3 %	11 %	45 %	18 %	20 %	2 %	1 %	1 %	100 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear	1 %	4 %		32 %	55 %	3 %		6 %		100 %
	Castor		7 %		25 %	42 %	10 %	12 %	3 %		100 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		0 %	6 %	0 %	28 %	48 %	7 %	6 %	4 %	0 %	100 %
Rideau	Jock		17 %		18 %	9 %	54 %	2 %			100 %
	Bas-Rideau	1 %	9 %		39 %	16 %	21 %	9 %		4 %	100 %
<i>Total (Rideau)</i>		1 %	13 %	0 %	29 %	13 %	37 %	6 %	0 %	2 %	100 %
Totaux		0 %	7 %	3 %	34 %	25 %	23 %	4 %	2 %	1 %	100 %

Tableau 2-8 Perméabilité des dépôts géologiques

Perméabilité	Dépôts géologiques								Total
	Sédiments alluvionnaires	Substrat rocheux	Dépôts organiques	Dépôts fluvioglaciaires	Dépôts deltaïques et estuariens	Sédiments côtiers	Dépôts marins extracôtiers	Till	
Grande			13 %	1 %	7 %	10 %			32 %
Moyenne									0 %
Variable	4 %	19 %							22 %
Faible à moyenne								12 %	12 %
Faible							34 %		34 %
Total	4 %	19 %	13 %	1 %	7 %	10 %	34 %	12 %	100 %

Tableau 2-9 Profondeur et perméabilité du mort-terrain, par bassin hydrographique et sous-bassin hydrographique

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Profondeur et perméabilité du mort-terrain											
		Faible				Moyenne/Variable				Grande			
		Affleurement (<1 m)	Peu profond (1 à 5 m)	Profond (> 5 m)	Sous-total	Affleurement (<1 m)	Peu profond (1 à 5 m)	Profond (> 5 m)	Sous-total	Affleurement (<1 m)	Peu profond (1 à 5 m)	Profond (> 5 m)	Sous-total
Mississippi	Mississippi inférieur	6 %	7 %	30 %	43 %	24 %	10 %	5 %	40 %	10 %	5 %	3 %	18 %
<i>Total (Mississippi)</i>		6 %	7 %	30 %	43 %	24 %	10 %	5 %	40 %	10 %	5 %	3 %	18 %
Rivière des Outaouais	Bas-Madawaska	7 %	3 %	86 %	95 %				0 %			5 %	5 %
	Ottawa Ouest	6 %	9 %	13 %	28 %	30 %	19 %	8 %	58 %	7 %	3 %	4 %	15 %
	Carp	6 %	7 %	24 %	37 %	14 %	15 %	5 %	33 %	10 %	10 %	9 %	29 %
	Ottawa Centre	4 %	11 %	23 %	38 %	14 %	24 %	12 %	50 %	2 %	4 %	6 %	12 %
	Ruisseau Green	2 %	12 %	41 %	55 %	1 %	3 %	16 %	20 %		4 %	22 %	26 %
	Ottawa Est	4 %	7 %	42 %	54 %	5 %	7 %	22 %	34 %	1 %	1 %	10 %	12 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		5 %	9 %	27 %	41 %	15 %	14 %	12 %	41 %	5 %	5 %	9 %	19 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear	1 %	2 %	25 %	28 %	2 %	5 %	14 %	21 %	1 %	2 %	48 %	51 %
	Castor	1 %	7 %	33 %	42 %	4 %	11 %	11 %	26 %	2 %	7 %	24 %	32 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		1 %	5 %	29 %	36 %	3 %	8 %	12 %	24 %	1 %	5 %	34 %	41 %
Rideau	Jock	0 %	2 %	12 %	14 %	22 %	20 %	3 %	45 %	18 %	16 %	7 %	40 %
	Bas-Rideau	1 %	5 %	27 %	32 %	14 %	8 %	14 %	35 %	7 %	4 %	21 %	32 %
<i>Total (Rideau)</i>		1 %	3 %	20 %	24 %	18 %	13 %	9 %	40 %	12 %	9 %	15 %	36 %
Totaux		2 %	6 %	26 %	34 %	13 %	12 %	11 %	35 %	7 %	6 %	18 %	31 %

2.2.3 Sols

Le sol, c'est la couche supérieure (le dessus) des dépôts de surface qui ont été touchés au fil du temps par de nombreux processus dont la météorisation, l'érosion et la décomposition des végétaux. On y trouve des matériaux qui proviennent des formations géologiques, de matières biologiques, de fluides et de gaz. Les matériaux parentaux fournissent certains constituants chimiques importants qui influencent la fertilité des sols. Les matériaux parentaux sont des résidus (substrat rocheux) ou des matériaux qui ont été transportés par l'eau, l'air, la glace ou le vent. L'eau et la glace ont été d'importants mécanismes de transport pour les matériaux parentaux dans les secteurs de mort-terrain de profondeur modérée à élevée.

Agriculture et Agroalimentaire Canada et le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario ont dressé des inventaires des sols des secteurs potentiels pour l'agriculture et les tiennent à jour. La capacité agricole du sol (voir le Tableau 2-10) indique l'aptitude des sols à l'agriculture. La capacité agricole des sols des bassins hydrographiques et des bassins hydrographiques secondaires est indiquée dans le **Table 2-11** et sur les cartes 7A à 7F (Capacité agricole) de l'Annexe A. Il faut prendre note que les terres relevant des principales classes de capacité agricole (les classes 2 et 3) présentent des caractéristiques d'un drainage restreint à très restreint, comme ce que l'on trouve dans sols argileux et ceux composés de till. Voici quelques points d'intérêt :

- on retrouve le plus de sols de classe 1 à 4, plus propices à l'agriculture, dans les bassins hydrographiques secondaires d'Ottawa Est (74 %), du ruisseau Bear (78 %) et de la rivière Castor (76 %);
- le bassin hydrographique secondaire d'Ottawa Centre présente le moins de sols de classe 1 à 4 (19 %).

Les groupes hydrologiques fournissent des renseignements sur les risques de ruissellement; ils sont décrits dans le Tableau 2-12. Les sols à forte teneur en argile ont tendance à conserver l'eau et les substances nutritives en raison de la forte adhérence des petites particules. Toutefois, ces petites particules sont plus sujettes à l'érosion et au compactage. Quant à eux, les sols à forte teneur en sable ont tendance à perdre l'eau et les substances nutritives en raison du drainage et du lessivage des substances nutritives qui y est associé. Les groupes hydrologiques par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire sont indiqués au Tableau 2-12 et sur les cartes 8A à 8F (Groupes hydrologiques) de l'Annexe A. Notons que l'on ne retrouve qu'une petite proportion (8 %) de groupes hydrologiques présentant une forte perméabilité (classe A) dans le secteur à l'étude.

Il est à souligner que la cartographie des sols n'est valable que pour les zones à l'état naturel puisqu'au cours du processus d'aménagement, la terre végétale est habituellement retirée du site. Les caractéristiques hydrologiques des zones aménagées peuvent être interprétées à partir de la géologie des dépôts meubles.

Tableau 2-10 Classification de la capacité agricole du sol et facteurs limitatifs ²

Classe	Aptitude agronomique	Principaux facteurs limitatifs
1	Sols ne comportant aucune limitation importante à la production agricole	Aucun
2	Sols présentant des limitations modérées qui restreignent la diversité des cultures ou exigeant l'application de pratiques de conservation ordinaires	Drainage, mais cela peut être corrigé par le drainage au moyen de tuyaux
3	Sols présentant des limitations assez sérieuses qui restreignent la gamme des cultures ou nécessitant des pratiques de conservation spéciales	Drainage, fertilité, perméabilité
4	Sols présentant de graves limitations qui restreignent la gamme des cultures ou nécessitant des pratiques de conservation spéciales	Fertilité et aridité (perte de substances nutritives et assèchement)
5	Sols présentant des limitations très sérieuses qui les restreignent à la culture de plantes fourragères vivaces	Fertilité et aridité (perte de substances nutritives et assèchement)
6	Sols uniquement aptes à la culture de plantes fourragères vivaces	Pentes raides et roccosité
7	Sols n'offrant aucune possibilité pour la culture ni pour le pâturage permanent	Pentes raides et roccosité

² Adapté d'un document d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://sis.agr.gc.ca/siscan/nsdb/cli/classdesc.html>

Tableau 2-11 Classification de la capacité agricole du sol par bassin hydrographique secondaire

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Catégorie de capacité agricole du sol									Total
		1	2	3	4	Sous-total 1 à 4	5	6	7	s.o.	
Mississippi	Mississippi inférieur		28 %	20 %	6 %	54 %	1 %	28 %	7 %	9 %	100 %
<i>Total (Mississippi)</i>		<i>0 %</i>	<i>28 %</i>	<i>20 %</i>	<i>6 %</i>	<i>54 %</i>	<i>1 %</i>	<i>28 %</i>	<i>7 %</i>	<i>9 %</i>	<i>100 %</i>
Rivière des Outaouais	Bas-Madawaska		48 %	2 %		50 %				50 %	100 %
	Ottawa Ouest		9 %	25 %	9 %	43 %	4 %	21 %	25 %	7 %	100 %
	Carp	1 %	24 %	26 %	7 %	58 %	1 %	19 %	13 %	10 %	100 %
	Ottawa Centre		3 %	13 %	2 %	19 %		14 %	1 %	66 %	100 %
	Ruisseau Green		1 %	34 %	14 %	50 %	7 %		3 %	40 %	100 %
	Ottawa Est		2 %	56 %	16 %	74 %	5 %	4 %	4 %	12 %	100 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		<i>0 %</i>	<i>10 %</i>	<i>32 %</i>	<i>10 %</i>	<i>53 %</i>	<i>3 %</i>	<i>14 %</i>	<i>12 %</i>	<i>18 %</i>	<i>100 %</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear	0 %	11 %	32 %	35 %	78 %	12 %	1 %	4 %	5 %	100 %
	Castor	1 %	48 %	20 %	8 %	76 %	3 %	8 %	2 %	11 %	100 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		<i>1 %</i>	<i>31 %</i>	<i>25 %</i>	<i>20 %</i>	<i>77 %</i>	<i>7 %</i>	<i>5 %</i>	<i>3 %</i>	<i>8 %</i>	<i>100 %</i>
Rideau	Jock	2 %	14 %	17 %	8 %	41 %	1 %	35 %	1 %	22 %	100 %
	Bas-Rideau	1 %	23 %	26 %	5 %	55 %	3 %	18 %	1 %	24 %	100 %
<i>Total (Rideau)</i>		<i>1 %</i>	<i>19 %</i>	<i>22 %</i>	<i>7 %</i>	<i>48 %</i>	<i>2 %</i>	<i>26 %</i>	<i>1 %</i>	<i>23 %</i>	<i>100 %</i>
Total		1 %	20 %	26 %	12 %	59 %	4 %	16 %	5 %	16 %	100 %

Tableau 2-12 Groupes hydrologiques ³

Groupe	Risque de ruissellement	Écoulement des eaux	% d'argile	% de sable et de gravier	Conductivité hydraulique en milieu saturé à 50 cm	Profondeur de la nappe phréatique ou de la couche imperméable
A	Faible	Librement	< 10 %	> 90 % (i)	> 40 Um/s > 5.67 po/h	> 50 cm
B	Modérément faible	Sans entrave	10 à 20 %	50 à 90 % (ii) Texture de sable loameux / loam sableux	10 à 40 Um/s 1,47 à 5,67 po/h	> 50 cm
C	Modérément élevé	Assez restreint	20 à 40 %	< 50 % (iii)	1 à 10 • 0,14 à 1,42 po/h	> 50 cm
D	Élevé	Restreint à très restreint	> 40 %	< 50 % Textures argileuses	<= 1 Um	< 50 cm

(i) Les sols présentant des textures de sable loameux, de loam sableux, de loam ou de loam limoneux peuvent être classés dans ce groupe s'ils sont bien agrégés, de faible densité apparente ou contiennent plus de 35 % de fragments de roches.

(ii) Les sols présentant des textures de loam, de loam limoneux, de limon ou d'argile sableuse peuvent être classés dans ce groupe s'ils sont bien agrégés, de faible densité apparente ou contiennent plus de 35 % de fragments de roches.

(iii) Certains sols présentant des textures argileuses, d'argile limoneuse ou d'argile sableuse peuvent être classés dans ce groupe s'ils sont bien agrégés, de faible densité apparente ou contiennent plus de 35 % de fragments de roches.

Um – micromètres

3 Département de l'Agriculture des États-Unis, *National Engineering Handbook*, mai 2007.

<http://directives.sc.egov.usda.gov/OpenNonWebContent.aspx?content=17757.wba> (en anglais seulement)

Tableau 2-13 Groupes hydrologiques par bassin hydrographique secondaire

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Groupe hydrologique					Total
		A	B	C	D	(s.o.)	
Mississippi	Mississippi inférieur	5 %	33 %	20 %	34 %	8 %	100 %
<i>Total (Mississippi)</i>		5 %	33 %	20 %	34 %	8 %	100 %
Rivière des Outaouais	Bas-Madawaska			41 %	9 %	50 %	100 %
	Ottawa Ouest	9 %	48 %	10 %	26 %	7 %	100 %
	Carp	7 %	34 %	15 %	36 %	8 %	100 %
	Ottawa Centre	2 %	16 %	4 %	12 %	65 %	100 %
	Ruisseau Green	10 %	4 %	25 %	25 %	36 %	100 %
	Ottawa Est	10 %	18 %	3 %	51 %	17 %	100 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		8 %	29 %	11 %	33 %	18 %	100 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear	14 %	33 %	28 %	22 %	3 %	100 %
	Castor	6 %	32 %	36 %	22 %	4 %	100 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		10 %	32 %	32 %	22 %	3 %	100 %
Rideau	Jock	8 %	42 %	16 %	31 %	3 %	100 %
	Bas-Rideau	5 %	33 %	16 %	32 %	14 %	100 %
<i>Total (Rideau)</i>		6 %	37 %	16 %	31 %	9 %	100 %
Total		8 %	33 %	20 %	29 %	10 %	100 %
Répartition des groupes hydrologiques par bassin hydrographique	> 75 ^e rang centile						
	> 50 ^e à 75 ^e rang centile						
	> 25 ^e à 50 ^e rang centile						
	< ou = 25 ^e rang centile						

3 CLIMAT

Le climat, c'est l'ensemble des conditions météorologiques qui prévalent de façon caractéristique dans une région donnée au cours d'une certaine période. Le climat fait appel aux notions de rayonnement solaire, de température, d'humidité, de nuages et de précipitations (type, fréquence, quantité), de pression atmosphérique et de vent (vitesse et direction). Parmi les déterminants majeurs du climat, on compte la latitude, la proximité des grands plans d'eau, l'altitude et la topographie. Les bassins hydrographiques sont grandement influencés par le climat : ce dernier est en effet un facteur important pour l'hydrologie (abordé au chapitre 4), pour l'agriculture (abordé au chapitre 5) et pour l'écologie des milieux terrestres et aquatiques (abordé au chapitre 6).

Limites des données et hypothèses

Les données utilisées dans le présent rapport pour la température et les précipitations proviennent d'Environnement Canada et elles ont été recueillies à la Ferme expérimentale d'Ottawa entre 1890 et 2008. En 1890, cet endroit était situé dans une zone rurale d'Ottawa, mais il est aujourd'hui en plein centre urbain; il faut donc tenir compte de l'influence du milieu, notamment de l'effet d'îlot thermique urbain. De plus, les protocoles d'instrumentation et de collecte des données ont changé au fil du temps et cela influence donc les résultats. Les analyses présentées utilisent des statistiques principales sans hypothèse ou essai des distributions. Des travaux supplémentaires seront menés pour affiner les données présentées. Toutefois, on ne s'attend pas à ce que les tendances globales changent en profondeur. L'examen de la distribution des données sous-jacentes pour quatre périodes d'environ trente ans ne montre aucune incohérence évidente. Par ailleurs, les analyses saisonnières sont réalisées en fonction des dates d'équinoxe et de solstice plutôt que d'approximations mensuelles.

3.1 Cycle saisonnier

D'abord en raison de sa latitude, Ottawa est rythmée par quatre saisons définies comportant des variations de température importantes (voir Tableau 3-1), et cela a un effet important sur le cycle hydrologique (la façon dont l'eau circule entre l'atmosphère, la terre et les plans d'eau). L'automne et le printemps sont des saisons de transition, passant des températures hivernales au-dessous de zéro d'en moyenne -9°C à des températures estivales modérées d'en moyenne 19°C . Les températures maximales au printemps et à l'automne sont du même ordre que les températures maximales en été; les températures minimales au printemps et à l'automne sont du même ordre que les températures minimales en hiver. Les longs hivers froids produisent une accumulation d'eau sous forme de neige et de glace. Lors de la fonte printanière, cette eau est déversée dans les rivières, les ruisseaux et les lacs.

Tableau 3-1 Variations saisonnières de la température à Ottawa (1890 à 2008)

Statistique	Printemps	Été	Automne	Hiver
Maximum	36	38	33	19
Moyenne	10	19	3	-9
Minimum	-25	-2	-37	-39

3.2 Température

3.2.1 Tendances annuelles

La température moyenne annuelle à Ottawa (Figure 3-1) a changé au cours des 110 dernières années. La température journalière moyenne annuelle a augmenté d'environ 1,3 °C entre le milieu des années 1940 et le milieu des années 2000. La température minimale moyenne annuelle a augmenté de 0,2 °C au cours de la même période, tandis que les températures maximales moyennes annuelles sont restées sensiblement les mêmes. Cette tendance de réchauffement est explorée plus en détail, par saison, dans la prochaine partie.

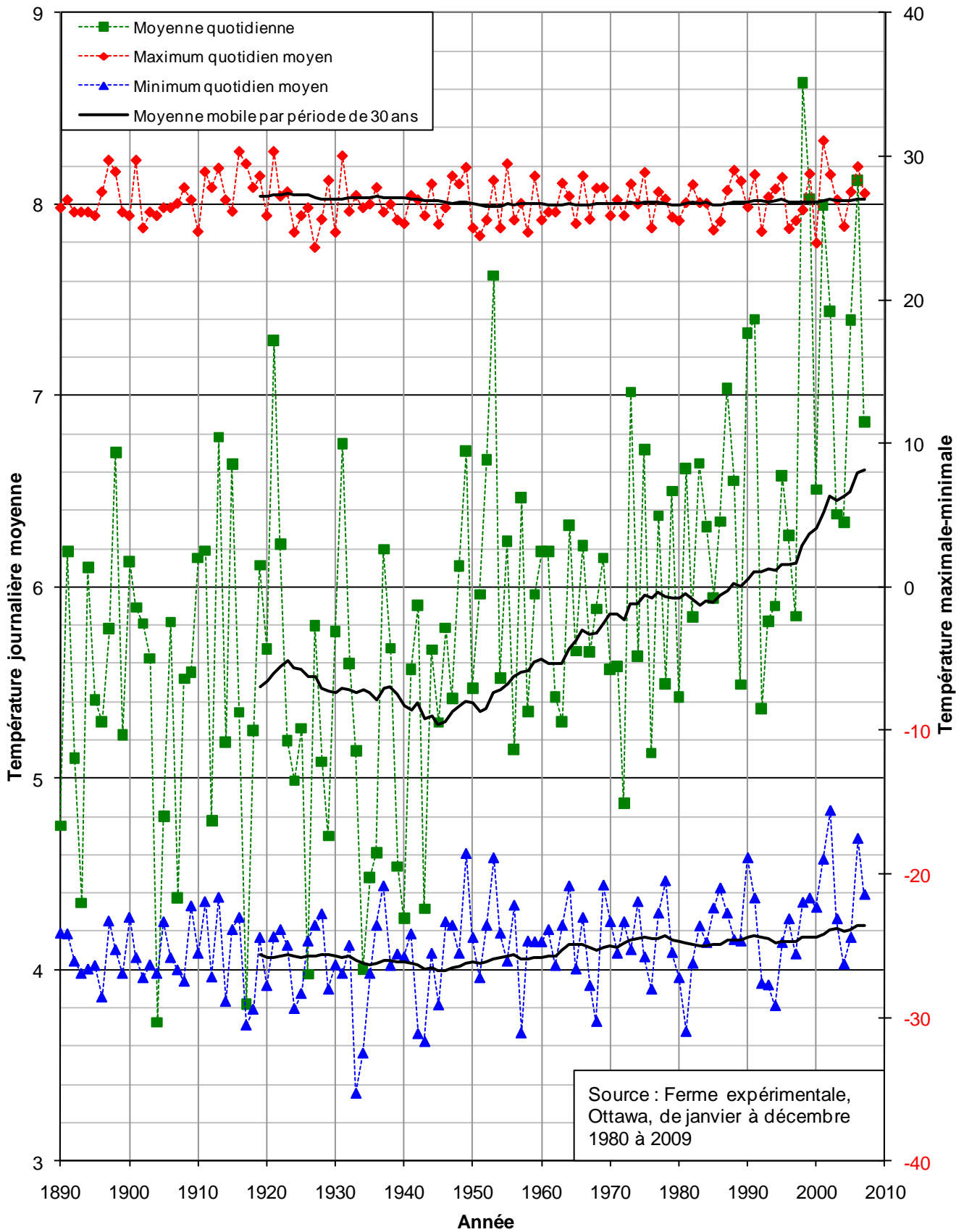
3.2.2 Tendances saisonnières

Les tendances en matière de températures saisonnières sont indiquées dans le Tableau 3-2, le Tableau 3-3 et les figures 3-2 à 3-5. Selon l'analyse de la moyenne mobile par période de trente ans des températures maximales, minimales et moyennes quotidiennes par saison, la *température saisonnière moyenne* augmente pour chacune de saisons depuis le milieu des années 1940. Cette hausse des températures saisonnières moyennes découle d'une augmentation des températures minimales pour toutes les saisons et d'une augmentation de la température maximale en hiver. Digne de mention, la plus petite hausse depuis 1919 de la température saisonnière moyenne est de 0,6 °C en été. L'augmentation de la température saisonnière moyenne du printemps et de l'automne est de près de 1 °C. La plus importante hausse de la température saisonnière moyenne est celle de 2 °C en hiver.

Tableau 3-2 Températures saisonnières par période de 30 ans (1890 à 2008)

Statistique	Saison	Dernière année de la moyenne mobile			
		1919	1949	1979	2008
Maximum	Automne	26	26	25	24
	Printemps	32	31	31	31
	Été	35	34	33	33
	Hiver	7	8	9	11
Moyenne	Automne	3	3	3	4
	Printemps	10	9	10	11
	Été	19	19	19	20
	Hiver	-10	-10	-9	-8
Minimum	Automne	-24	-24	-22	-19
	Printemps	-14	-13	-13	-12
	Été	2	1	2	4
	Hiver	-31	-33	-31	-28

Figure 3-1 Maximum, moyenne et minimum annuels; températures journalières moyennes de 1890 à 2008 (source : Ferme expérimentale)



Source : Ferme expérimentale, Ottawa, de janvier à décembre 1980 à 2009

Comme il est possible de le constater dans le Tableau 3-3, les *températures saisonnières minimales* ont toutes augmenté depuis 1919, et ce sont les températures d’automne et d’hiver qui enregistrent la plus forte hausse, soit de 4,8 °C et de 3,1 °C respectivement. Pour leur part, les températures minimales d’été et de printemps ont augmenté respectivement de 2,2 °C et de 1,3 °C.

Depuis 1919, les *températures saisonnières maximales* ont chuté pour toutes les saisons sauf l’hiver. Les températures maximales hivernales sont en hausse de 3,3 °C, tandis que les températures maximales printanières sont en baisse de 0,5 °C, celles de l’été de 2,0 °C et celles d’automne de 1,9 °C.

Tableau 3-3 Différence entre les températures saisonnières par rapport à la période de 30 ans se terminant en 1919

Statistique	Saison	Dernière année de la moyenne mobile			
		1919	1949	1979	2008
Maximum	Automne	0	0,2	-1,0	-1,9
	Printemps	0	-0,3	-0,8	-0,5
	Été	0	-1,1	-1,9	-2,0
	Hiver	0	0,3	1,6	3,3
Moyenne	Automne	0	0,2	1,0	1,1
	Printemps	0	-0,4	0,0	0,9
	Été	0	-0,1	0,0	0,6
	Hiver	0	0,0	0,9	2,0
Minimum	Automne	0	0,2	2,3	4,8
	Printemps	0	0,5	1,1	1,3
	Été	0	-0,9	-0,1	2,2
	Hiver	0	-1,6	0,4	3,1

3.2.3 Besoins en chauffage et en climatisation

Les besoins en chauffage et en climatisation ont été estimés en additionnant le nombre de degrés-jours en dessous ou au-dessus d’une température donnée (voir Figure 3-6). La tendance aux hivers plus doux se traduit théoriquement par une baisse du besoin en chauffage (c.-à.-d. une chute du nombre de jours de chauffage). Les températures plus élevées au printemps, en été et à l’automne laissent supposer une hausse du besoin en climatisation. Toutefois, pour conserver une température de 23 °C, la tendance à long terme en matière de besoin en climatisation reste stable au cours des 120 dernières années, même s’il y a une variabilité importante. Cette tendance reflète partiellement la chute du nombre de jours très chauds. Cependant, si la cible de climatisation est plus basse, 18 °C par exemple, il y a un plus grand nombre de jours de climatisation.

Figure 3-2 Modification de la température saisonnière maximale moyenne – Moyenne mobile par période de 30 ans (1890 à 2008), année de référence : 1919 (source : Ferme expérimentale)

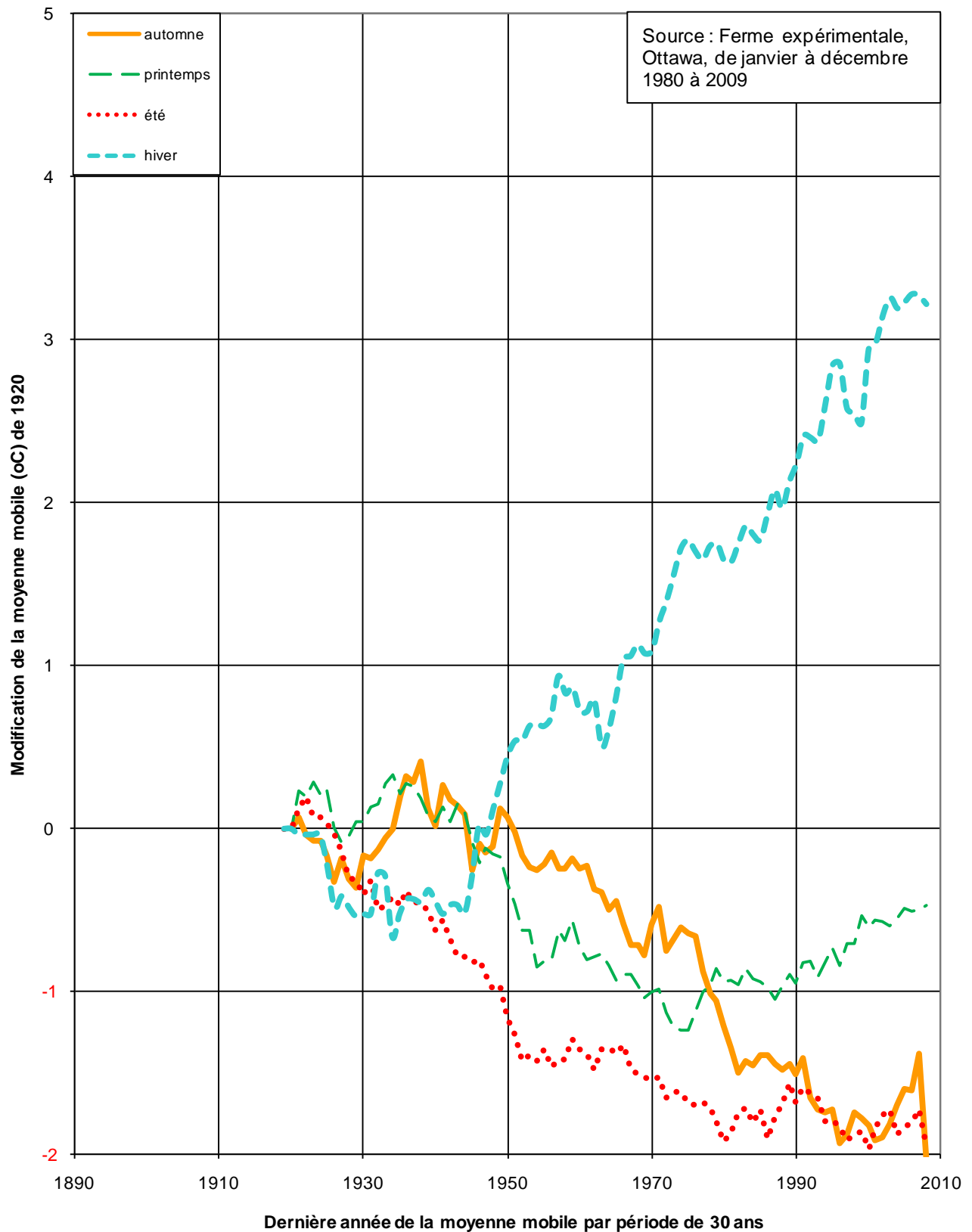


Figure 3-3 Modification de la température saisonnière moyenne – Moyenne mobile par période de 30 ans (1890 à 2008), année de référence : 1919 (source : Ferme expérimentale)

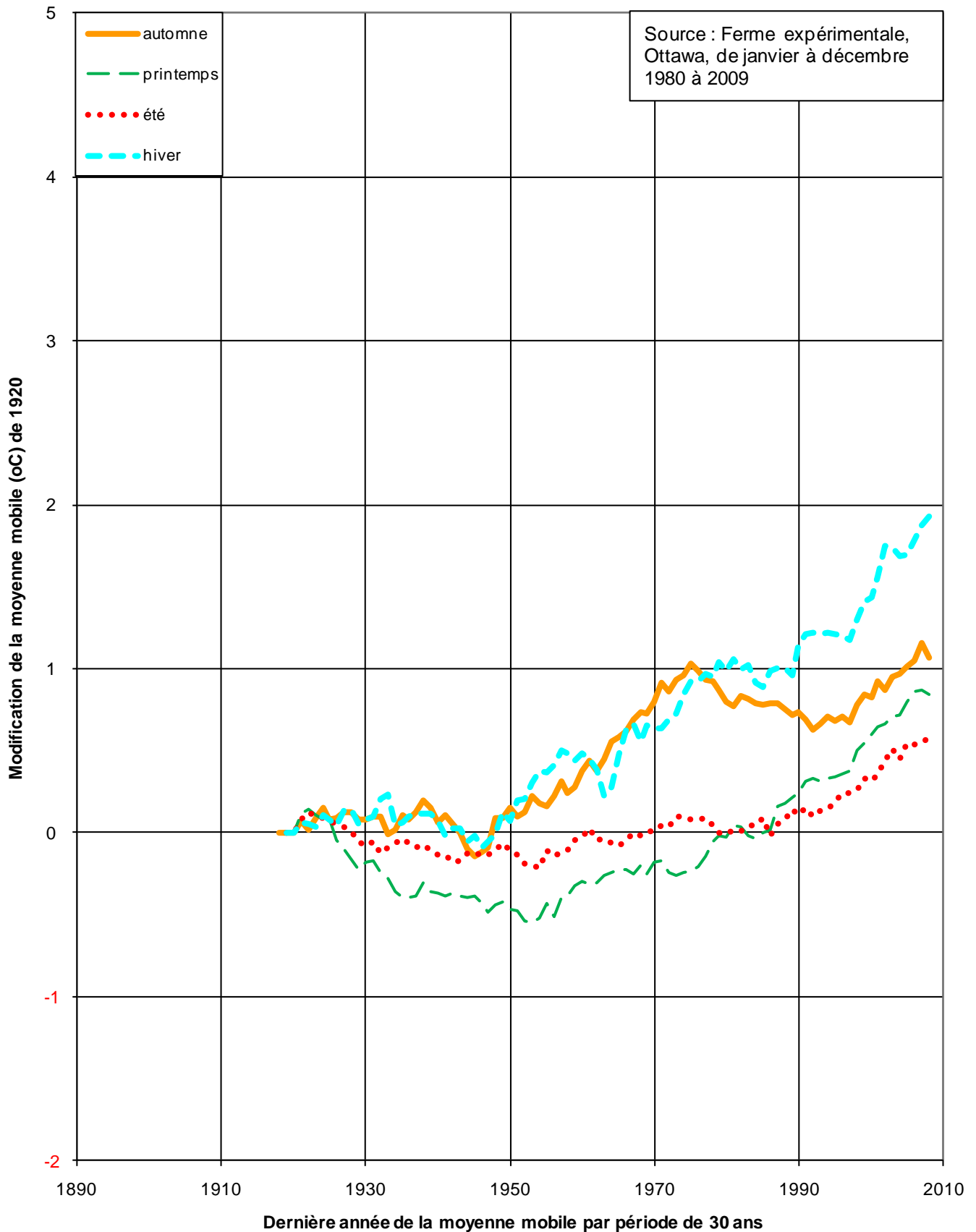


Figure 3-4 Modification de la température minimale saisonnière moyenne – Moyenne mobile par période de 30 ans (1890 à 2008), année de référence : 1919 (source : Ferme expérimentale)

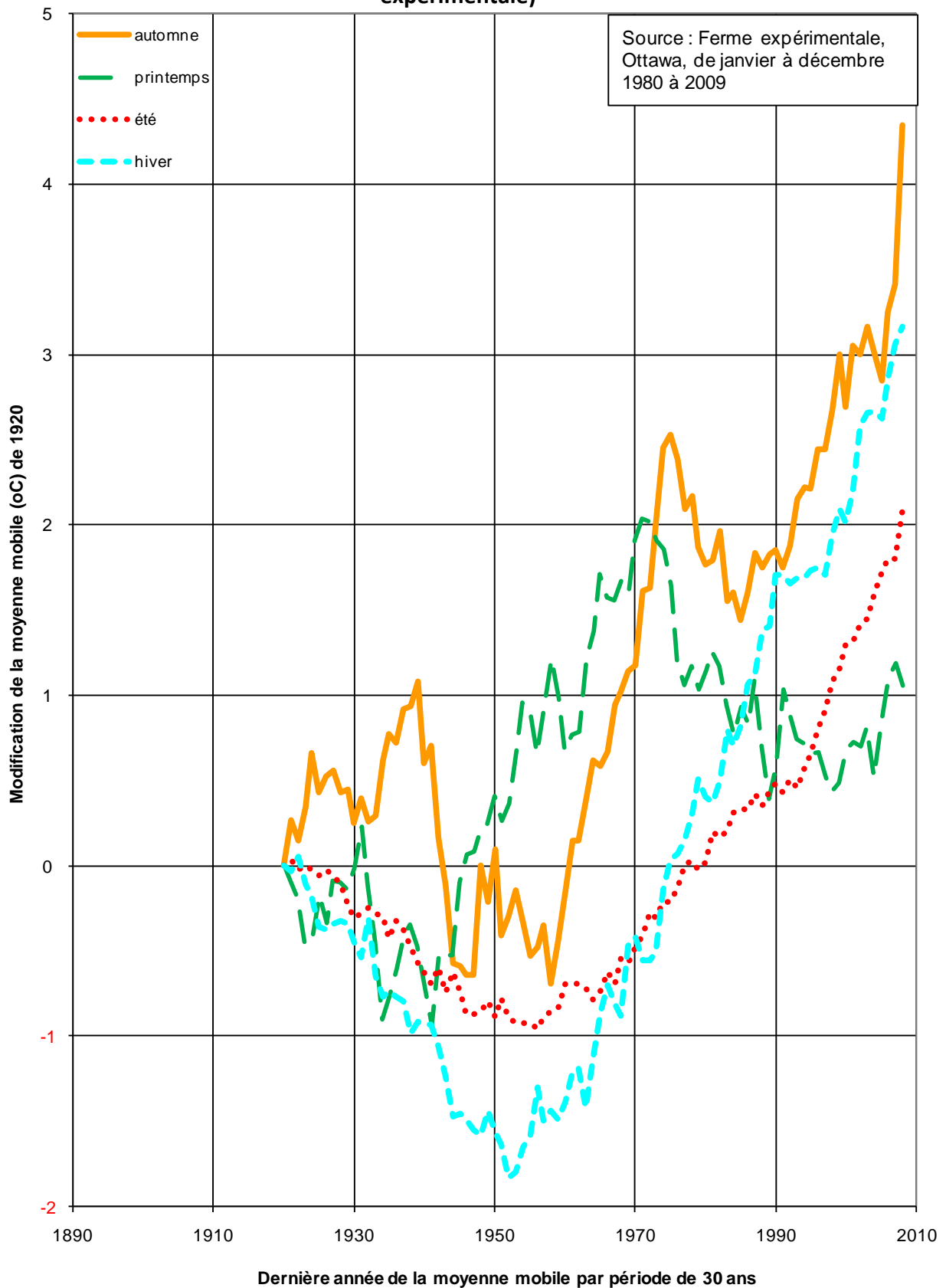


Figure 3-5 Statistiques mensuelles de la température (1890 à 2008) – Moyenne par période de 30 ans

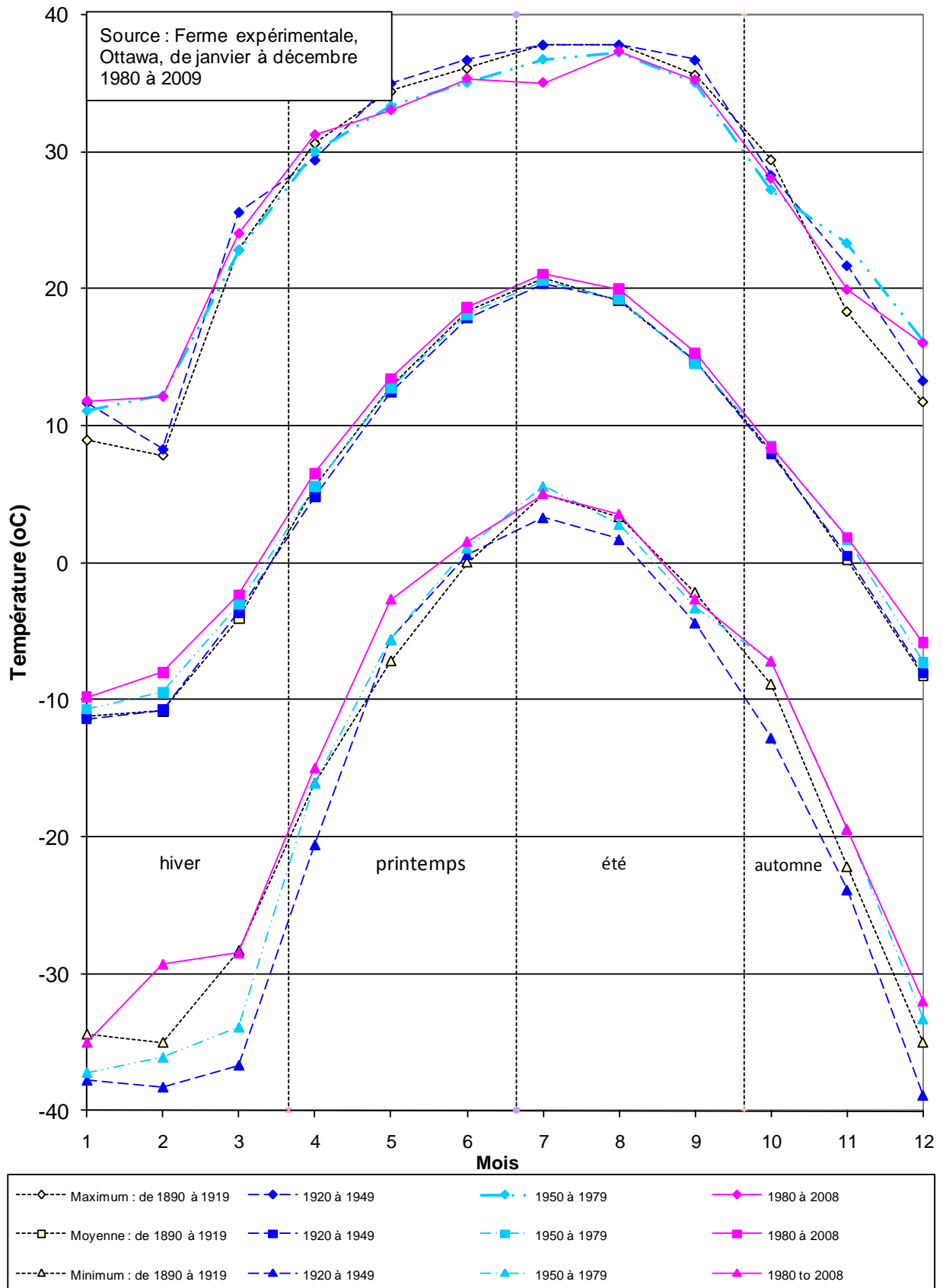
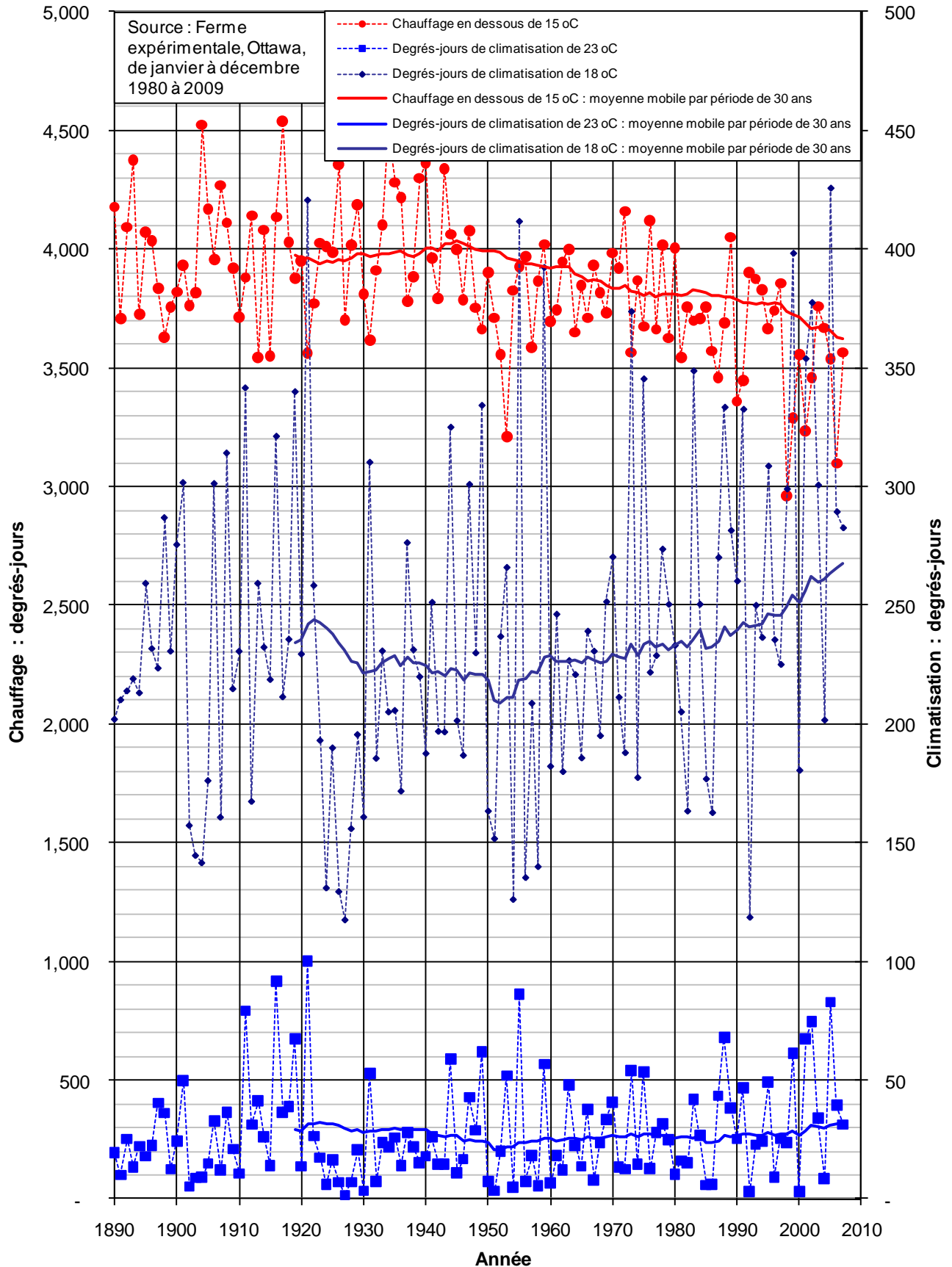


Figure 3-6 Nombre de jours de chauffage et de climatisation (1890 à 2008)



3.3 Précipitations

Dans la partie suivante, un intérêt est porté à un certain nombre d'aspects importants des précipitations. Les données sont limitées aux accumulations quotidiennes et elles ont été recueillies à la Ferme expérimentale à Ottawa entre 1890 et 2008. Les données ne portent pas sur la composante cruciale de l'espace (quel volume tombe à quel endroit du bassin hydrographique), ou la relation entre le volume de l'orage, sa durée, son intensité et ses conséquences sur la réaction hydrologique.

3.3.1 Accumulation annuelle et saisonnière

On observe une tendance à la hausse des précipitations totales annuelles depuis les années 1920, mais une baisse des chutes de neige (voir Figure 3-7 et Figure 3-8). Cette augmentation des chutes de pluie découle d'un changement des précipitations saisonnières et non seulement de la transformation de la neige en pluie causée par des hivers plus doux (voir Figure 3-9).

Il y a eu des changements importants en ce qui concerne les précipitations saisonnières entre les années 1920 et 1930, période au cours de laquelle toutes les saisons ont reçu une quantité semblable de chutes de pluie, et aujourd'hui. Les chutes de pluie estivales sont de l'ordre d'environ 255 mm/an depuis les années 1960, après un creux dans les années 1930. Les précipitations hivernales ont chuté pour passer de 220 mm/an dans les années 1920 et 1930 à la quantité actuelle de 170 mm/an; les baisses les plus importantes sont constatées pour les mois de janvier et de février (Figure 3-10), même s'il y a également eu des augmentations des chutes de pluie au détriment de celles de neige (Figure 3-11, Figure 3-12) pendant les mois d'hiver. Les précipitations en automne et au printemps sont à la hausse depuis les années 1960 et 1970 pour atteindre le niveau actuel de 245 mm/an. Cela reflète des hausses importantes des précipitations de septembre à novembre et une augmentation des chutes de pluie de septembre à décembre. La hausse des chutes de pluie printanières s'est généralement produite en avril et en mai.

Cela signifie qu'à long terme, nous avons vécu des hivers plus secs avec moins de chutes de neige et des printemps et des automnes plus humides. La quantité de précipitations en été n'a pas changé de façon notable depuis le milieu des années 1960.

3.3.2 Fréquence des accumulations de pluie sur plusieurs jours

Pour les besoins du présent rapport, l'analyse des tendances en matière de précipitations a été limitée, puisque seules les accumulations quotidiennes étaient disponibles pour l'ensemble de données sur 119 ans. (Il est possible de produire des analyses plus détaillées, mais uniquement pour les 30 à 40 dernières années au cours desquelles l'accumulation a généralement été consignée pour chaque 0,2 mm de chute de pluie. Ces données permettent l'interprétation de chutes de pluie distinctes et des périodes maximales de l'intensité des chutes de pluie.) Cette limite des données à long terme ne permet pas de distinguer les chutes de pluies qui commencent une journée et se terminent le lendemain des chutes de pluie distinctes comme les orages

d'après-midi les jours suivants. En raison de cette limite, toutes les chutes de pluie se produisant sur des journées consécutives ont été additionnées. Le classement de l'ensemble des chutes de pluie sur plusieurs jours permet d'estimer la fréquence des occurrences et de faire une estimation simple de la période de retour (Figure 3-12, Tableau 3-4). L'examen de la distribution des événements par accumulation indique une distribution égale des données, sans observation aberrante claire. L'accumulation totale maximale par événement pour une période d'un an joue entre 54 et 64 mm, alors que la chute de pluie la plus importante pour toute la période, soit 140 mm, s'est déroulée sur 10 jours en juin 1928, ce qui n'est pas beaucoup plus que les 137 mm apportés par l'ancien ouragan Francis pendant 3 jours en 2004. Il y a cependant une différence marquée entre la moyenne des chutes de pluie par jour pour les deux événements.

Le maximum annuel de chutes de pluie quotidiennes en ce qui concerne les accumulations sur plusieurs jours et le maximum annuel pour les chutes de pluie d'un jour selon les données disponibles sont présentées respectivement à la Figure 3-13 et à la Figure 3-14, ainsi que la moyenne mobile par période de trente ans pour les maximums annuels et saisonniers. Les moyennes mobiles par période de trente ans indiquent la variabilité à long terme, les récentes augmentations s'approchant des maximums quotidiens précédents, sans toutefois les dépasser. L'analyse par saison suggère que les chutes de pluie maximales par jour se produisent en été.

Tableau 3-4 Statistiques sommaires : accumulations sur plusieurs jours consécutifs de précipitations

Rang centile	Durée totale du relevé				Sous-ensembles de 30 ans				
	Nombre d'événements	Période de retour		Accumulations sur plusieurs jours (mm)					
1890 à 2008				Durée (jours)	1890 à 1919	1920 à 1949	1950 à 1979	1980 à 2008	
50	3 295	1,9	Semaines	7,6	1 à 5	6,6	7,6	8,1	8,0
60	2 636	2,3	Semaines	10,4	1 à 5	9,4	10,2	10,7	11,4
75	1 647	3,7	Semaines	17,0	1 à 9	16,1	17,0	16,5	18,5
90	659	9,3	Semaines	29,9	1 à 6	28,7	29,0	28,5	33,0
95	329	0,4	Ans	40,6	1 à 8	39,3	39,9	38,9	45,3
98,2	119	1,0	Ans	57,0	1 à 8	54,2	58,6	55,8	64,1
99,1	59	2,0	Ans	69,5	1 à 12	59,6	69,6	63,9	78,2
99,6	24	5,0	Ans	82,6	3 à 9	73,3	84,4	74,7	90,3
99,8	12	10	Ans	95,2	2 à 11	74,8	98,7	82,6	101,9
99,93	5	25	Ans	109,1	9 et 12	93,6	124,8	88,5	124,1
99,97	2	51	Ans	128,4	4 et 7	97,9	133,9	91,9	131,2
100	1	119	Ans	140,3	10	101,5	140,3	95,7	137,2
Nombre d'événements				6 589		1 643	1 659	1 664	1 623

Les tendances pour les événements les plus fréquents (50^e, 75^e, et 95^e rang centile annuellement) sont illustrées à la Figure 3-15. La moyenne mobile par période de trente ans indique une tendance à la hausse en ce qui concerne les accumulations sur plusieurs jours, hausse plus notable pour les événements plus importants et moins fréquents. Cependant, cette hausse n'est

pas apparente pour les événements les plus importants et rares (ceux de plus de 80 mm ou d'une période de retour de moins de cinq ans). La chute de pluie typique, prise comme médiane ou 50^e rang centile, est de 7,6 mm pour l'ensemble de la période et arrive en moyenne toutes les deux semaines. En observant les quatre (4) périodes de trente ans de la période totale, on constate que cette médiane varie entre 6,6 et 8,1 mm pour la période comprise entre 1950 et 1979.

3.3.3 Périodes de précipitations et périodes sèches prolongées

Même si la plupart des épisodes de précipitations ne durent qu'un jour, la *fréquence des événements d'un jour* a chuté, passant de 53 % des événements avant 1919 à 42 % au cours des trente dernières années (voir Figure 3-16). Les précipitations sur plusieurs jours sont de plus en plus fréquentes dans la région d'Ottawa. *La fréquence des précipitations de trois jours et plus* est passée de 18 à 31 %. *Le laps de temps entre les précipitations* indique certains changements, comme une légère hausse des précipitations d'un jour entre les événements et une baisse d'un espace de trois jours entre les précipitations (Figure 3-17 **Error! Reference source not found.**). Au cours des 119 dernières années, *le nombre de jours avec des précipitations* a augmenté, passant de 25 à 30 %. Au début du XX^e siècle, il y aurait eu environ 130 jours de précipitations par an dans la ville (soit aux trois jours). Aujourd'hui, il y a des précipitations 160 jours par an (soit tous les deux jours).

Dans l'ensemble, la ville connaît plus de jours de pluie et plus de précipitations sur plusieurs jours.

Figure 3-7 Accumulations de pluie sur plusieurs jours consécutifs de précipitation (1890 à 2008)

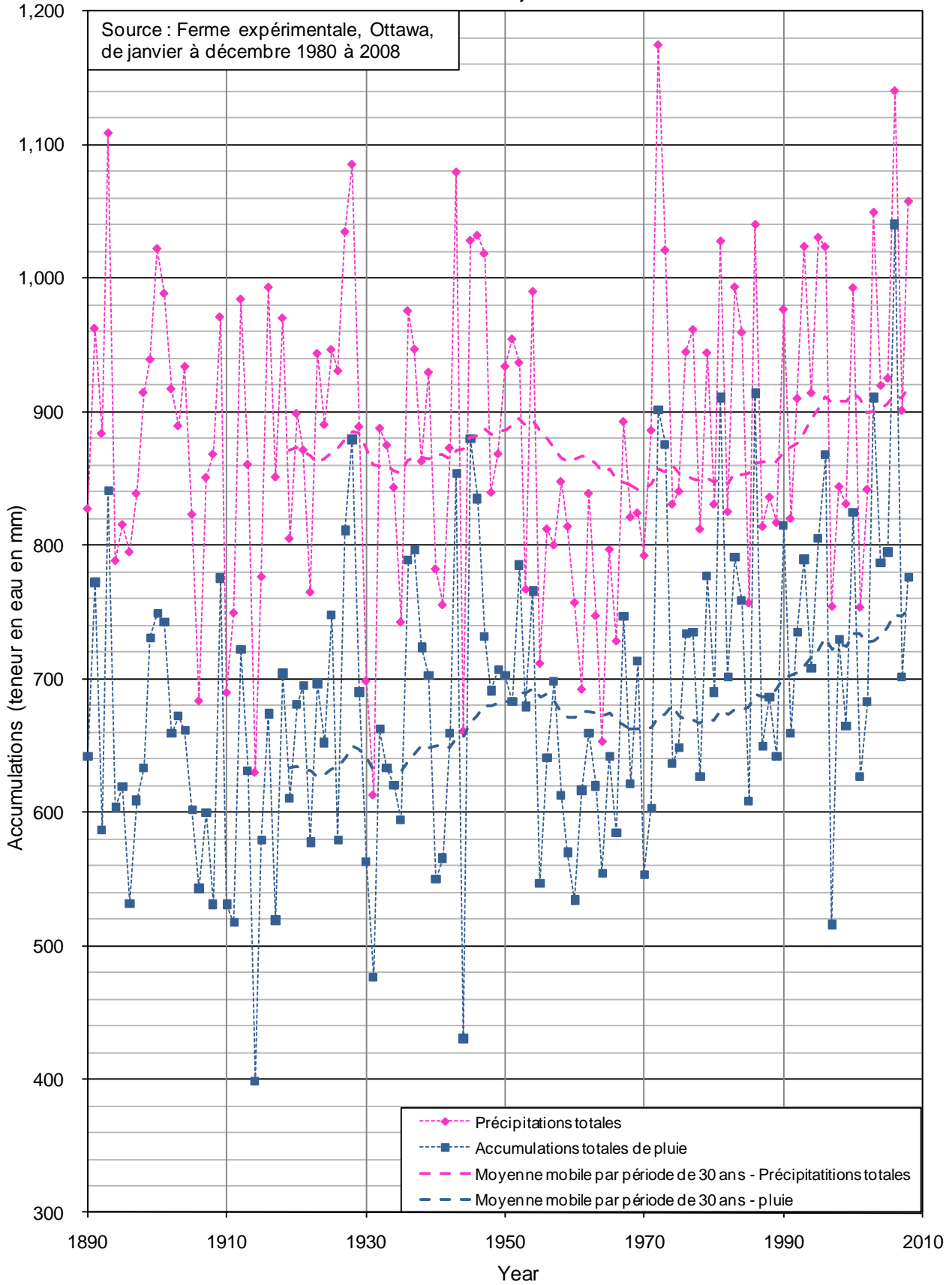


Figure 3-8 Moyenne mobile par période de 30 ans des précipitations annuelles (1890 à 2008)

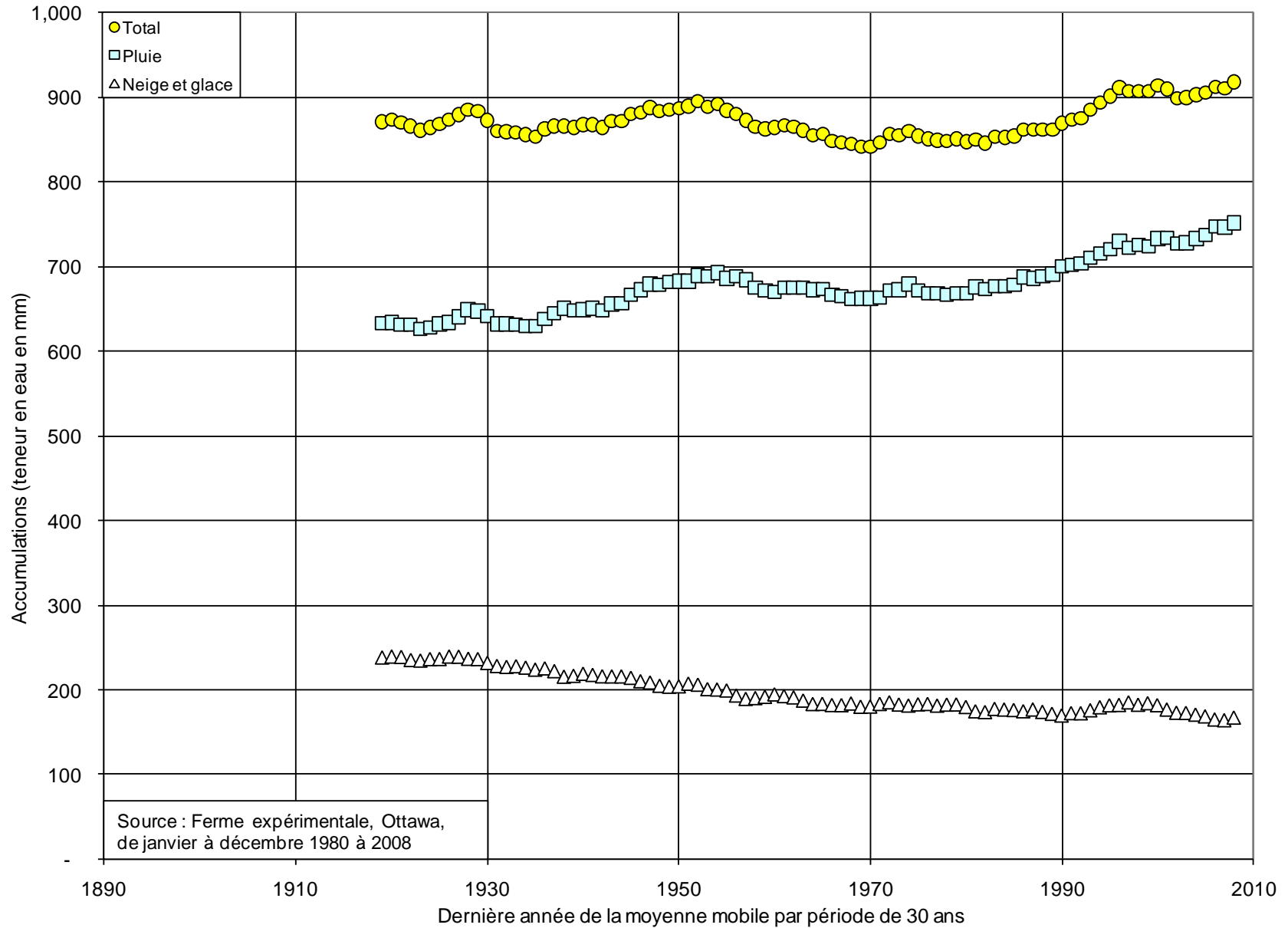
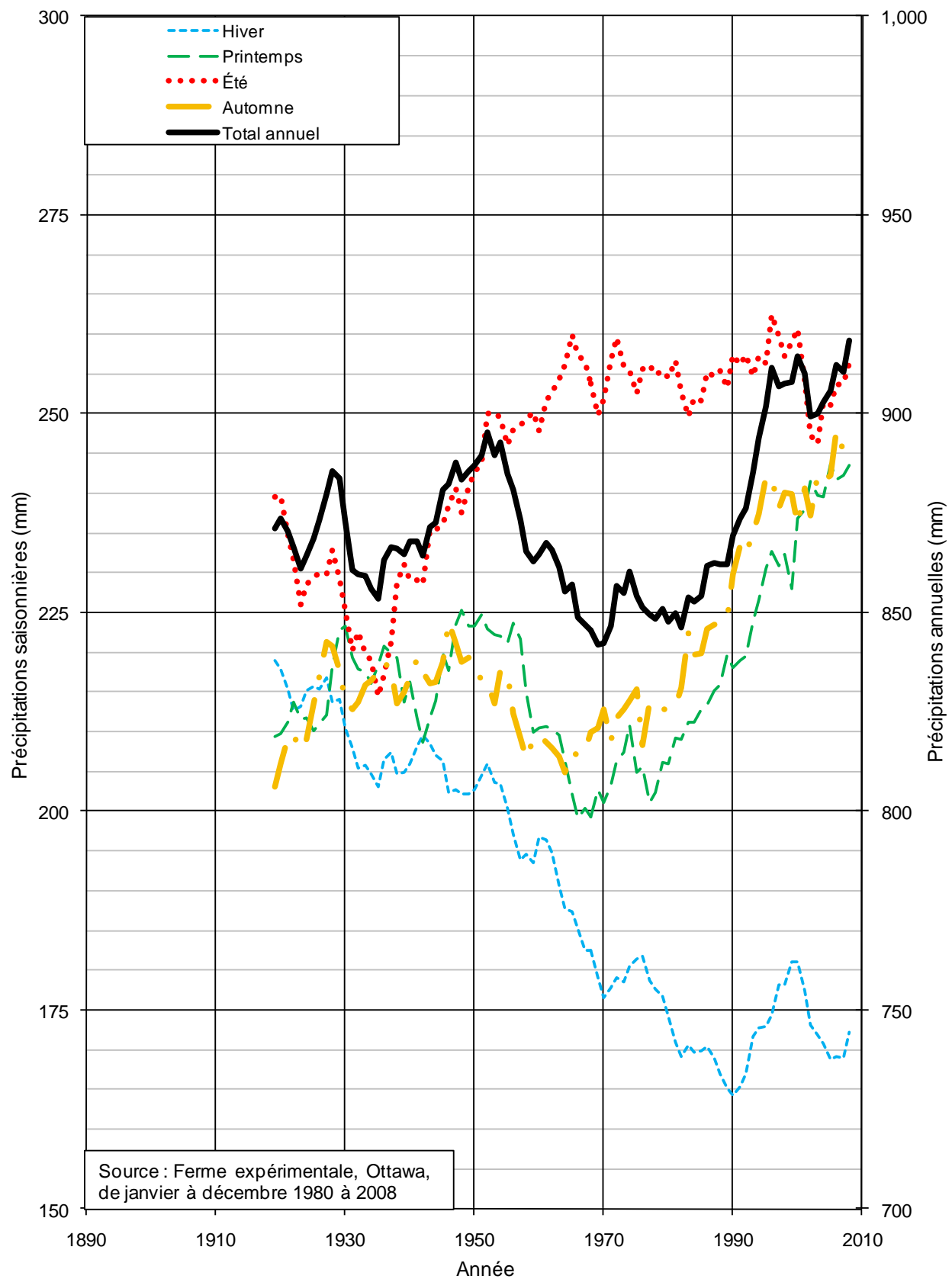


Figure 3-9 Moyenne mobile par période de 30 ans des précipitations saisonnières (1890 à 2008)



Source : Ferme expérimentale, Ottawa, de janvier à décembre 1980 à 2008

Figure 3-10 Précipitations mensuelles moyennes totales par période de 30 ans (1890 à 2008)

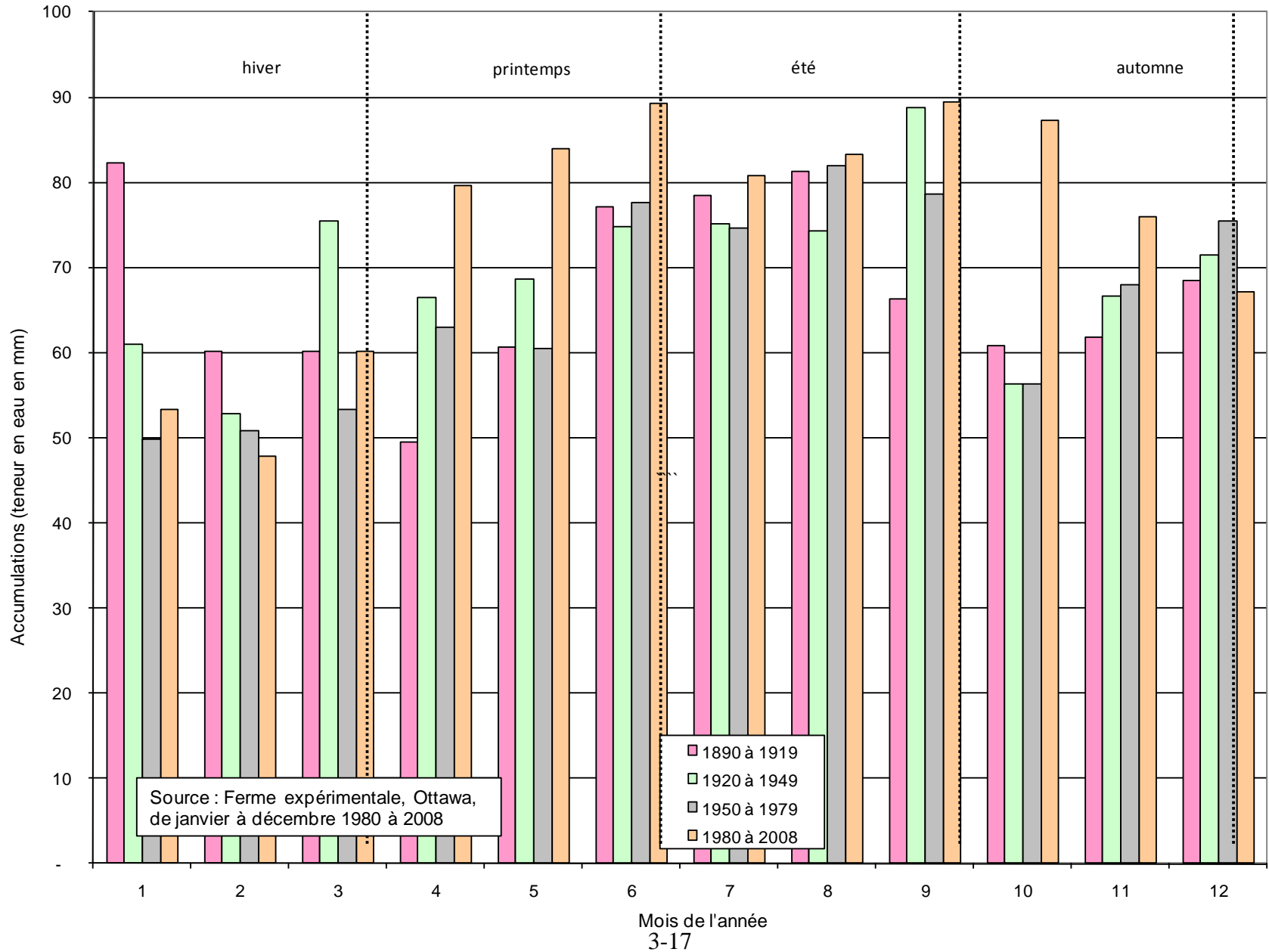
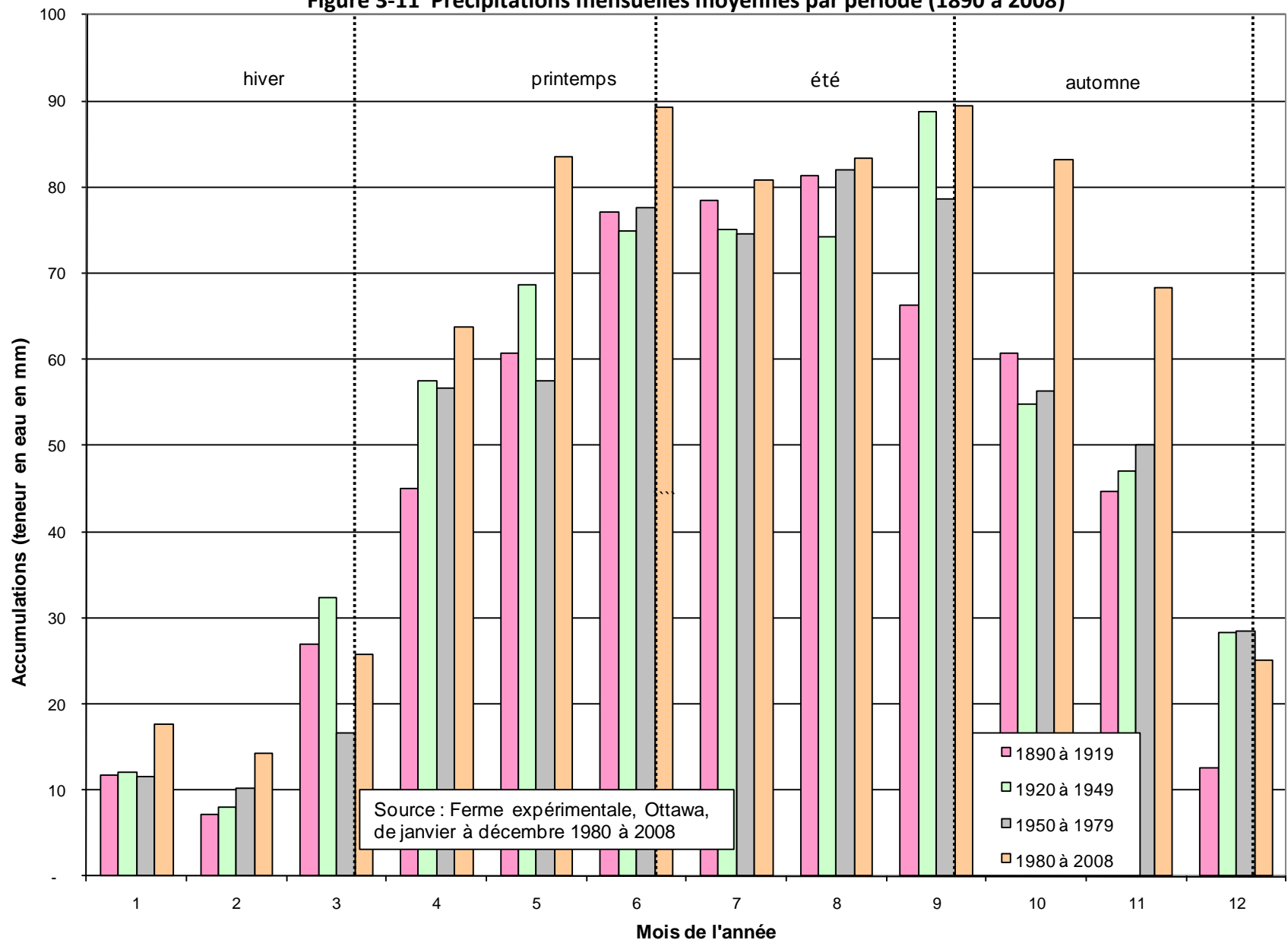


Figure 3-11 Précipitations mensuelles moyennes par période (1890 à 2008)



Source : Ferme expérimentale, Ottawa, de janvier à décembre 1980 à 2008

- 1890 à 1919
- 1920 à 1949
- 1950 à 1979
- 1980 à 2008

Figure 3-12 Répartition de la fréquence des accumulations de précipitations sur plusieurs jours (1890 à 2008)

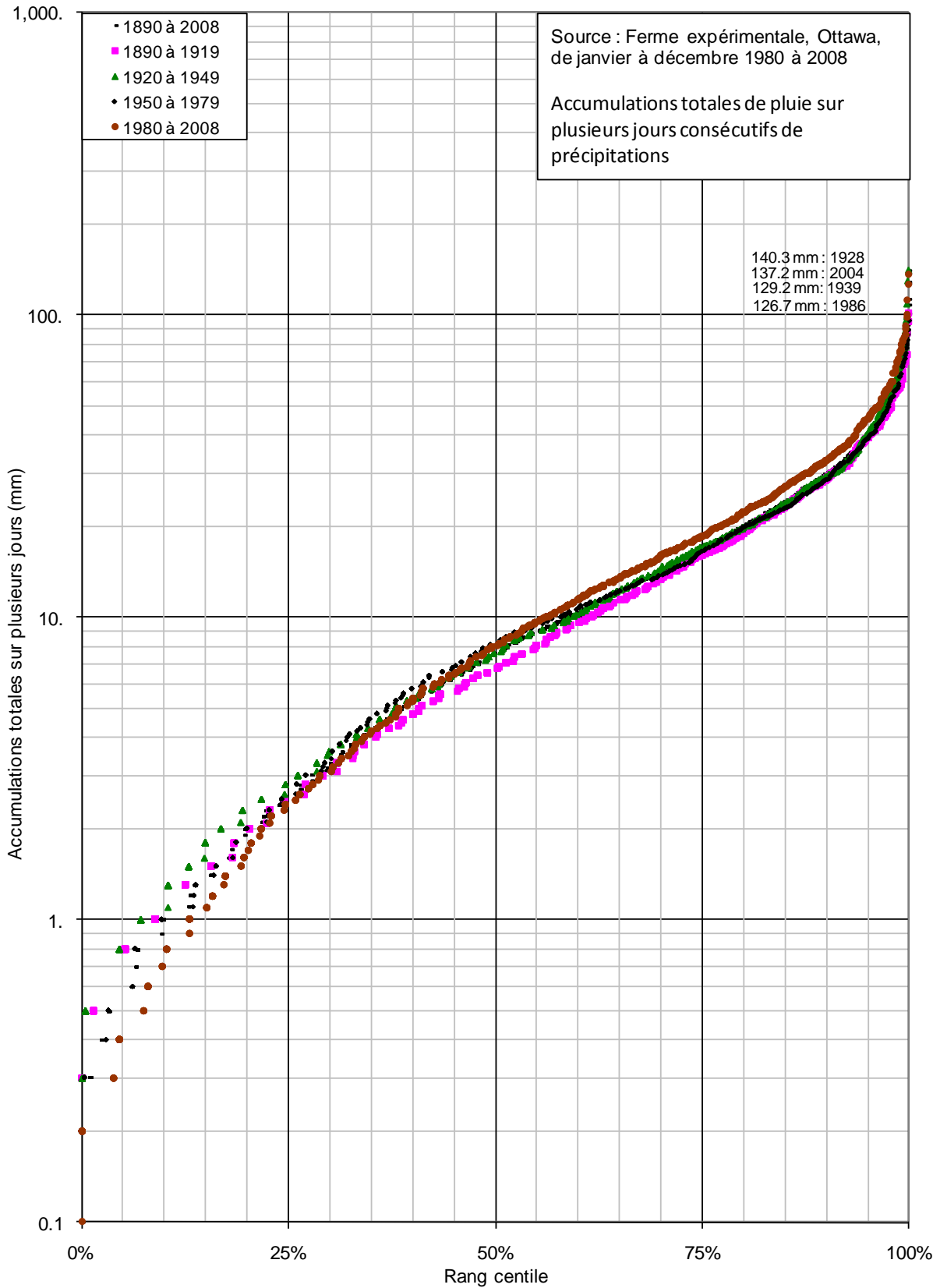


Figure 3-13 Précipitations journalières maximales annuelles (1890 à 2008)

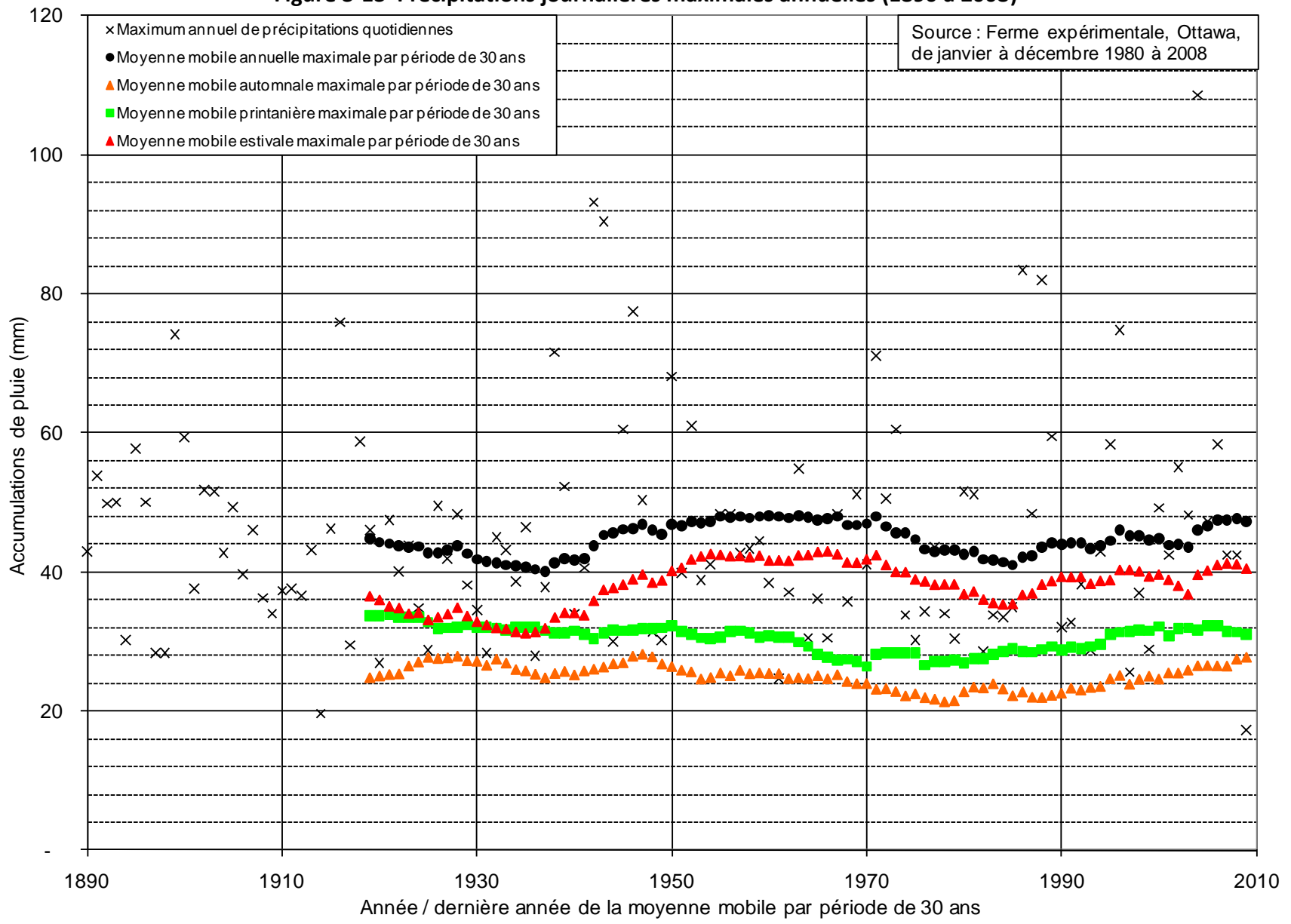


Figure 3-14 Moyenne maximale annuelle par jour, accumulations de précipitations sur plusieurs jours

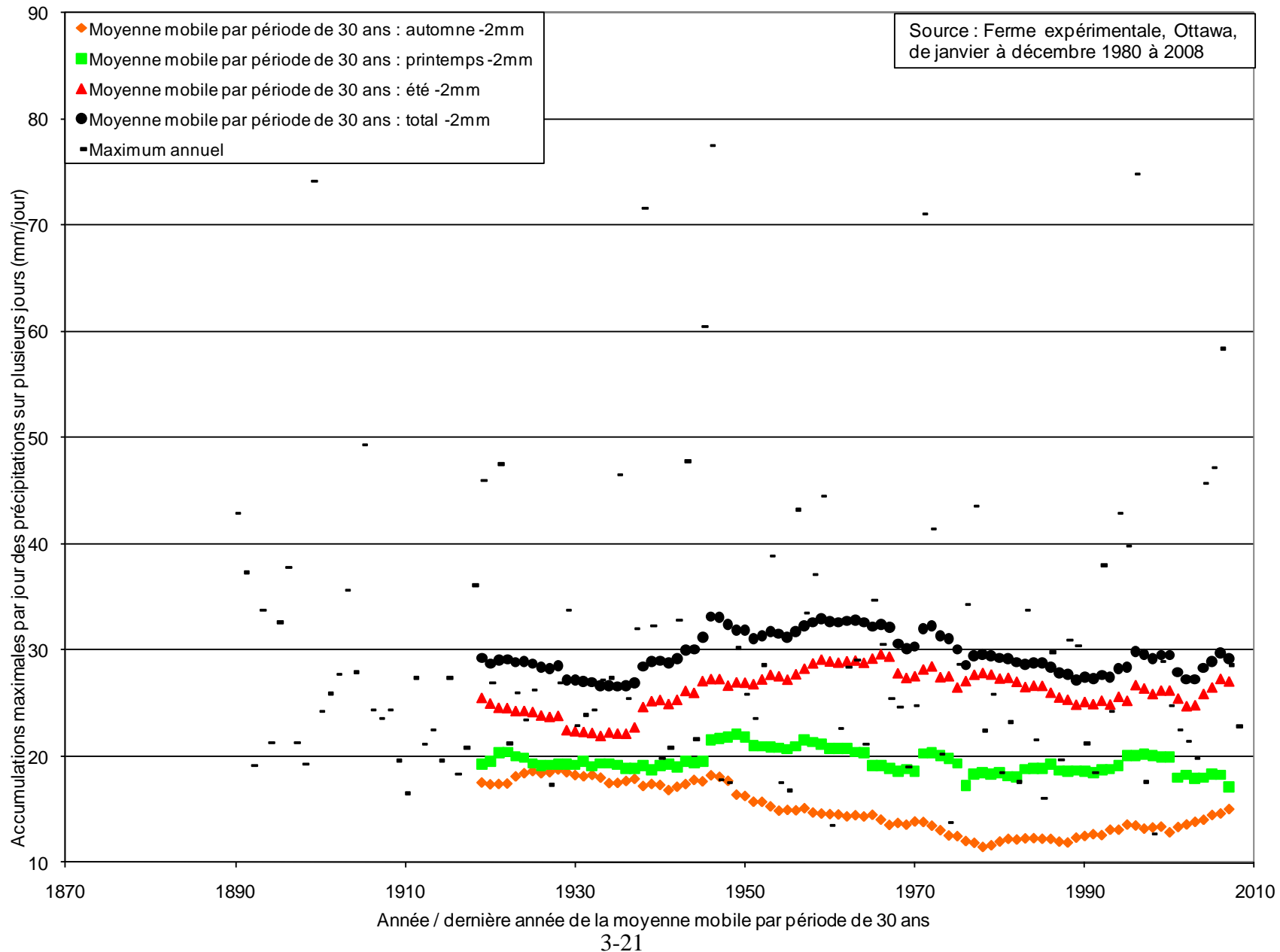


Figure 3-15 Moyenne mobile (annuelle et par période de 30 ans) des événements fréquents (1890 à 2008)

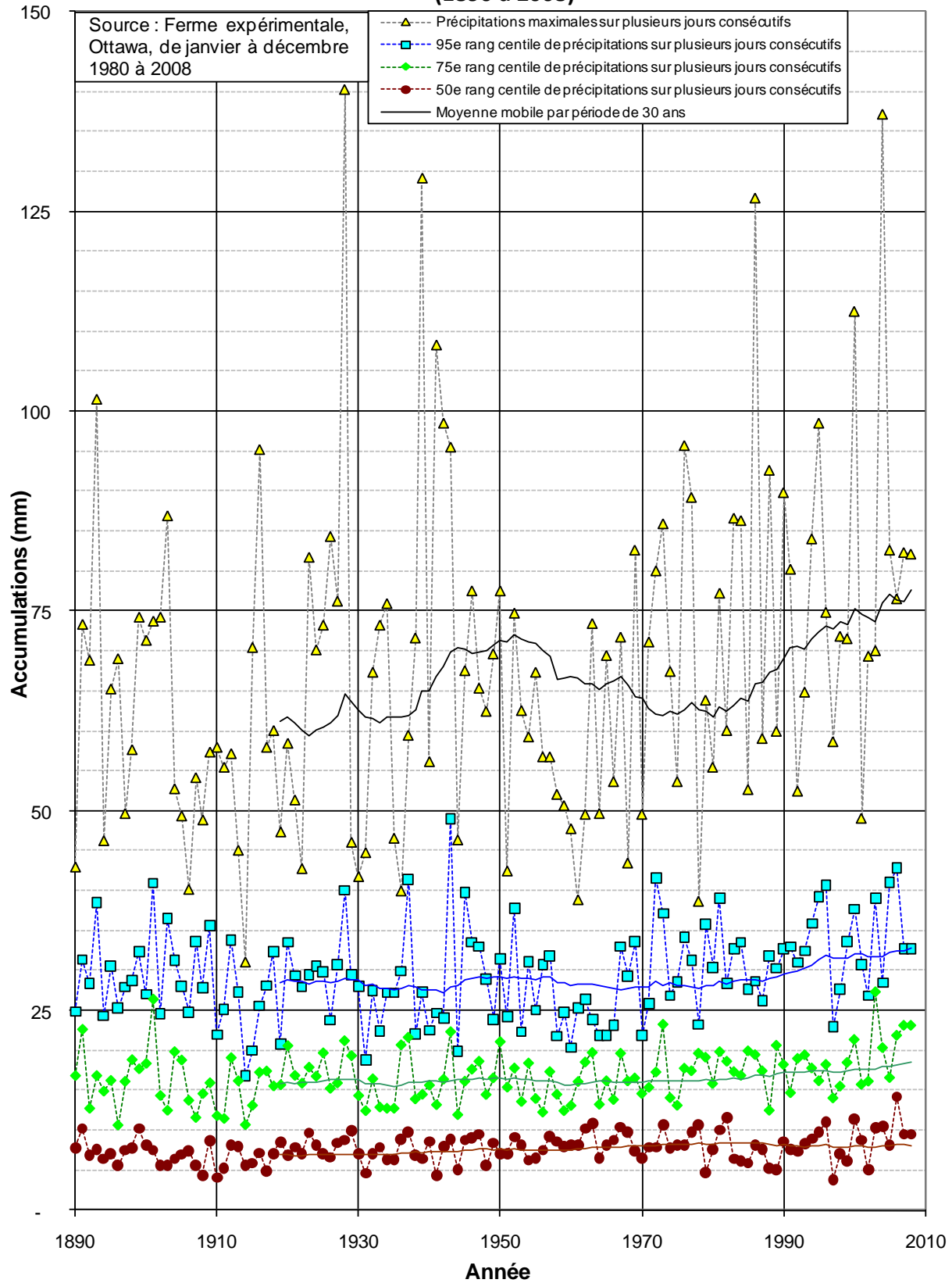
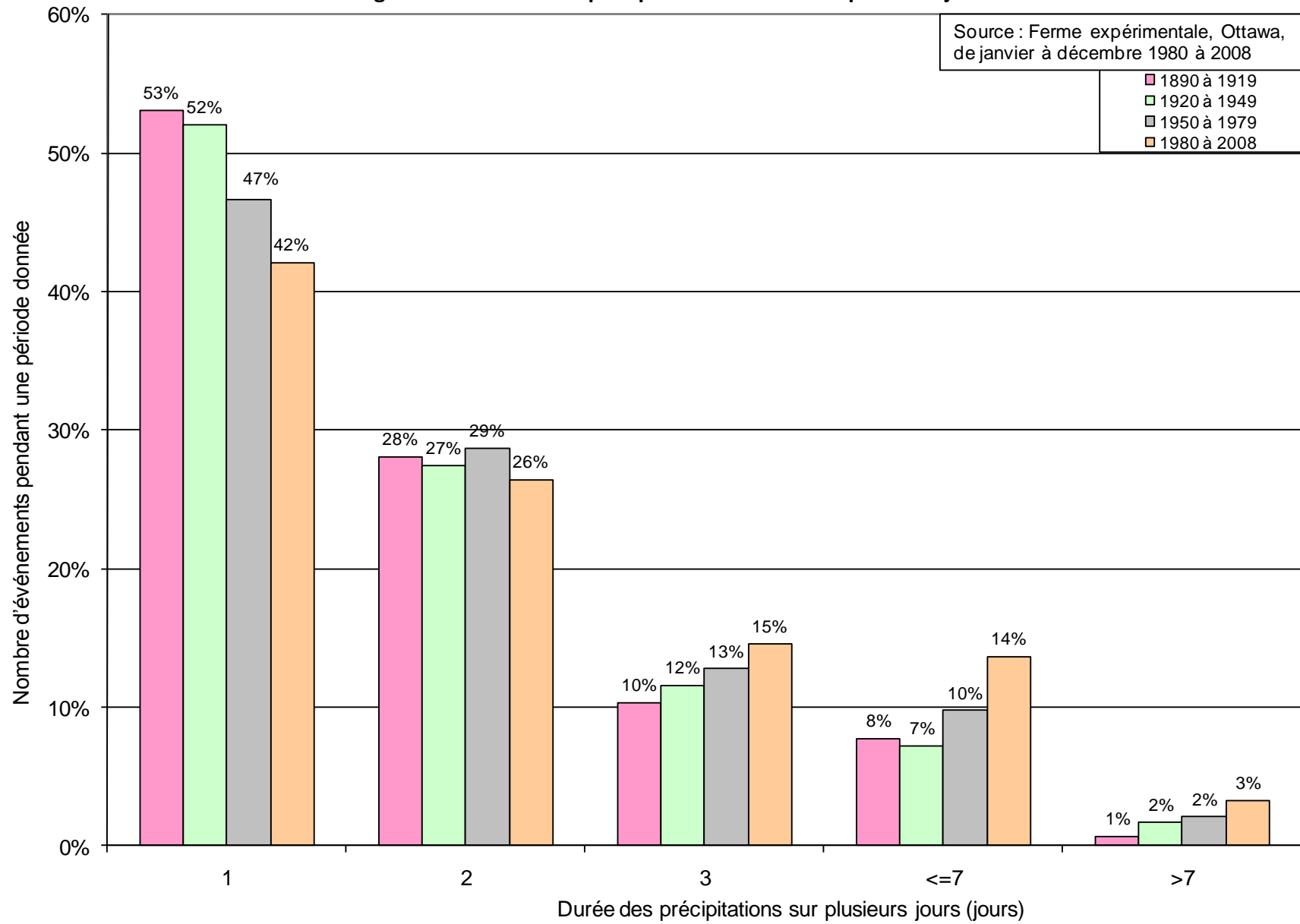


Figure 3-16 Durée des précipitations étalées sur plusieurs jours



3-23

Figure 3-17 Durée écoulée entre les événements

Source : Ferme expérimentale, Ottawa, de janvier à décembre 1980 à 2008

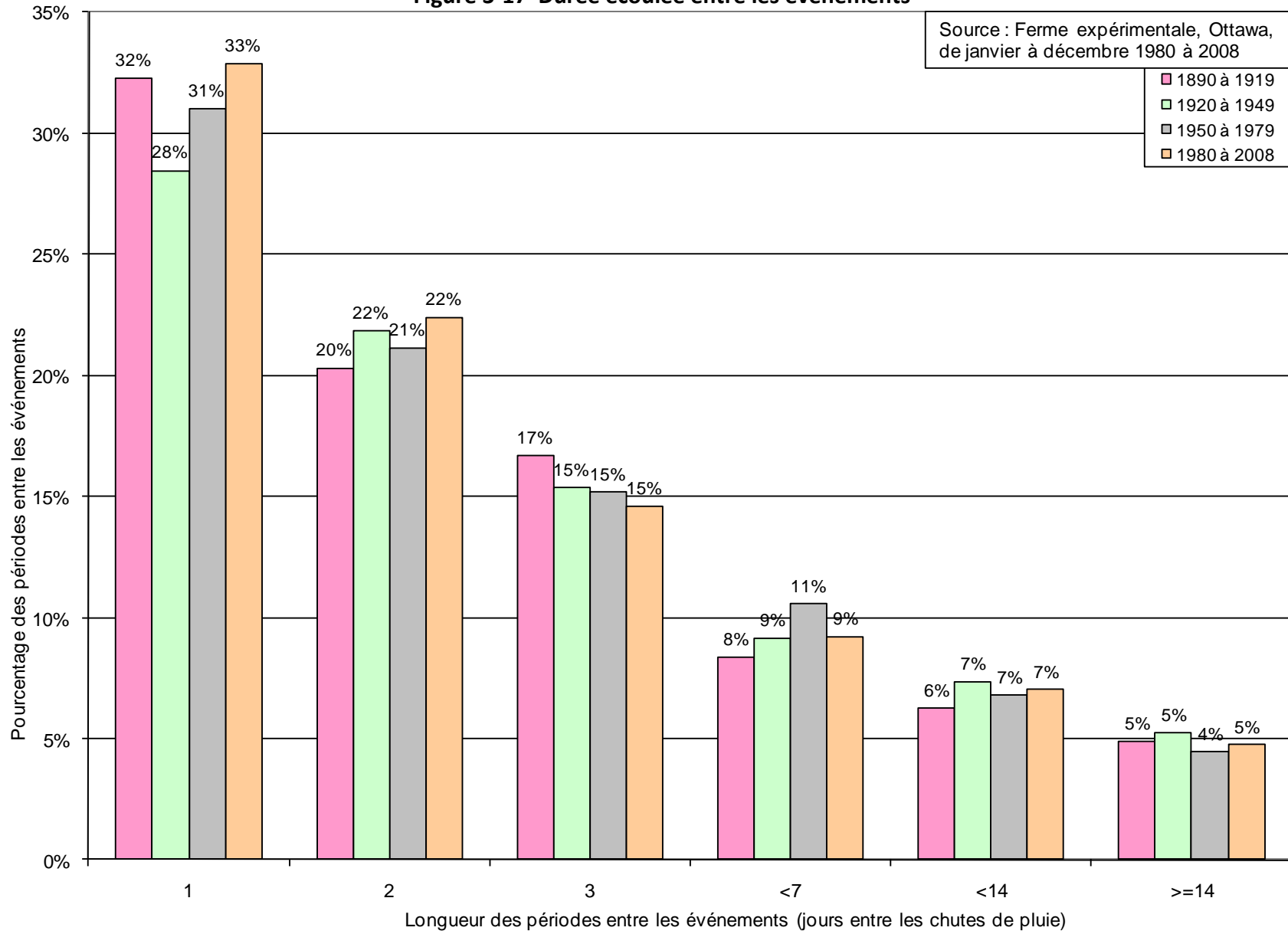
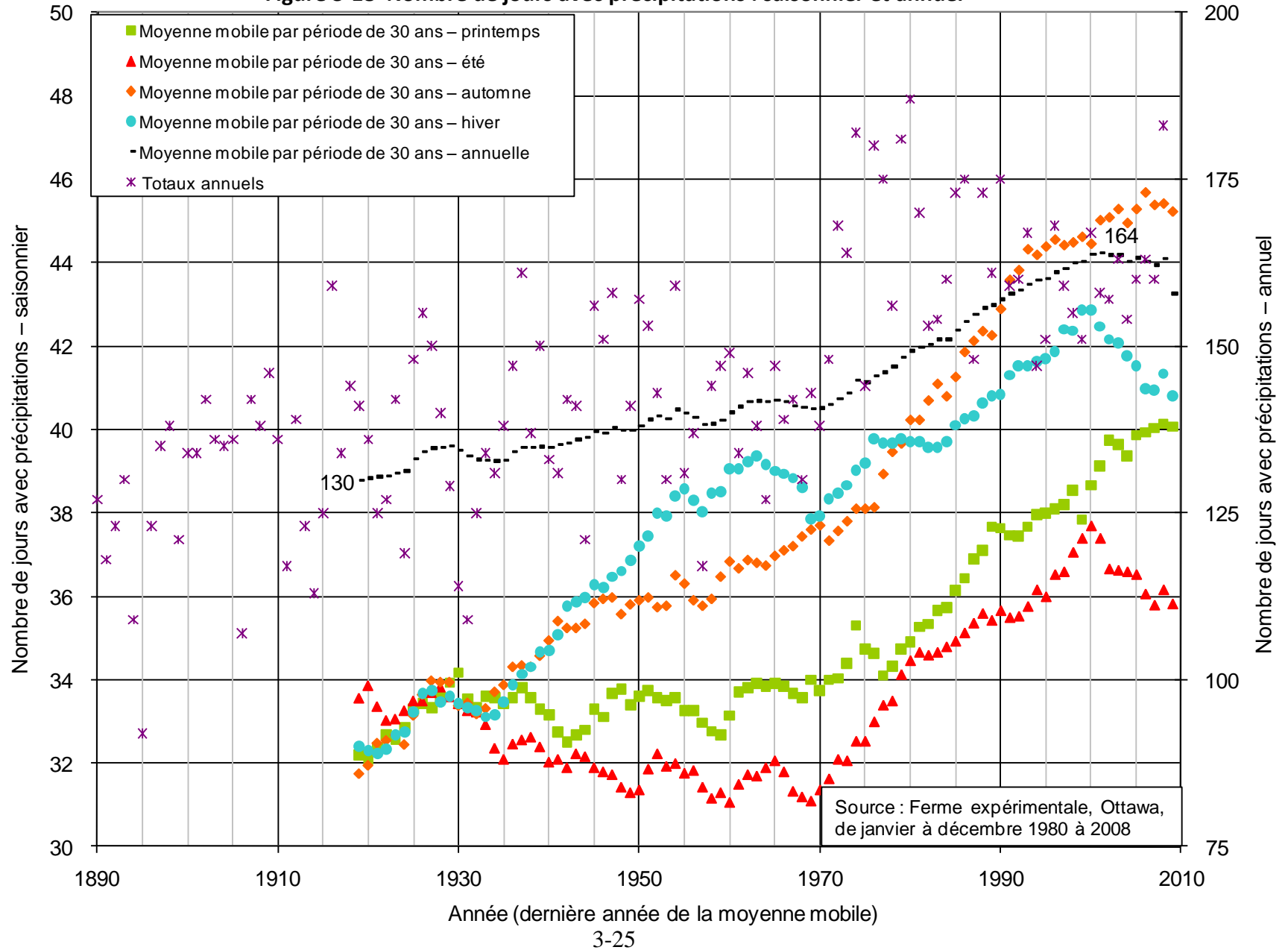


Figure 3-18 Nombre de jours avec précipitations : saisonnier et annuel



Source : Ferme expérimentale, Ottawa, de janvier à décembre 1980 à 2008

3.4 Tendances à long terme

Il est évident que le climat du secteur à l'étude a changé au cours des 120 dernières années.

En ce qui concerne les *précipitations*, le secteur à l'étude connaît plus de jours où il y a des précipitations que de plus fortes précipitations pour un seul jour. Les données disponibles suggèrent qu'il y a une tendance à la hausse pour trois points : les accumulations sur plusieurs jours, le nombre total de jours de précipitations (particulièrement au printemps et à l'automne) et la durée des précipitations. Toutefois, les deux estimations des maximums quotidiens de précipitations (Figure 3-13, Figure 3-14) n'indiquent pas de hausse à long terme. Même si le secteur à l'étude connaît plus de précipitations, il n'y a pas d'indice clair montrant que l'intensité des précipitations est à la hausse. C'est partiellement en raison de l'absence de données à long terme nécessaires pour évaluer s'il y a vraiment des changements dans l'intensité des précipitations à des intervalles d'une heure.

En ce qui concerne la *température*, les températures estivales moyennes sont en hausse, et cette hausse découle des températures quotidiennes minimales plus élevées (c.-à.-d. des soirées plus fraîches) tandis que les températures quotidiennes maximales sont à la baisse. La légère augmentation de la température moyenne et la baisse de la température maximale ne laissent pas entendre une hausse majeure des orages d'après-midi généralement associés aux pluies abondantes. Toutefois, il peut y avoir plus d'orages nocturnes liés à l'activité frontale en raison des températures minimales plus élevées. Cette interprétation exige une analyse plus approfondie dans le cadre des configurations météorologiques synoptiques. Par contre, l'étude des régimes climatiques dépasse la portée du présent rapport.

Les données présentent une variabilité importante sur l'étendue de la période, même si les données sont présentées sous forme de moyenne mobile par période de trente ans. Par conséquent, on ne peut affirmer que les statistiques sur les chutes de pluie sont fixes au fil des ans; elles ont plutôt un caractère incertain important. Il faut donc être prudent avec toute évaluation qui fait appel à un sous-ensemble de données, par exemple un seul ensemble de trente ans, pour définir des tendances, puisque cette tendance peut être associée à un maximum ou un minimum ponctuel non représentatif de la tendance à long terme. La prudence est également de mise si l'on extrapole les données historiques pour prédire les tendances climatiques futures.

4 HYDROLOGIE

L'hydrologie, c'est l'étude du cycle de l'eau : la façon dont l'eau circule entre l'atmosphère, la terre et les plans d'eau. Les hydrologues étudient la répartition de l'eau sur la Terre, sa circulation dans le cycle hydrologique, ses propriétés physiques et chimiques de même que l'interaction entre l'hydrosphère et les autres systèmes terrestres. Le présent rapport se concentre sur six des principaux aspects de l'hydrologie, soit le climat (abordé dans la partie 3), le débit des cours d'eau, l'eau souterraine, le bilan hydrique, la qualité de l'eau et sa température.

4.1 Débit des cours d'eau

Le débit des cours d'eau dépend de nombreux facteurs naturels, notamment les précipitations, la topographie, la géologie et les sols. Le débit peut aussi être modifié par les activités humaines comme la construction de barrages, l'extraction d'eau de surface ou souterraine, la déforestation, les modifications à l'utilisation du sol, l'augmentation de l'imperméabilité du bassin hydrographique (c.-à.-d. la quantité de surfaces imperméables d'un bassin hydrographique) et un drainage plus important causé par l'urbanisation et l'agriculture (voir la section 5.2).

4.1.1 Principaux ruisseaux et rivières

Comme il a été souligné au début du présent rapport, la ville d'Ottawa est dotée d'un important réseau de rivières et de ruisseaux, totalisant environ 4 500 km en cours d'eau. Ces derniers varient considérablement de par leur taille, leur zone de drainage et leur nature. Le réseau de cours d'eau comprend des parties de quatre rivières importantes (les rivières Rideau, Nation-Sud, Mississippi et des Outaouais), quatre affluents majeurs (les rivières Carp, Jock et Castor et le ruisseau Bear), sans compter les centaines de plus petits ruisseaux.

Tableau 4-1 Caractéristiques des principaux ruisseaux et rivières du secteur à l'étude

Cours d'eau	Longueur (km)	Zone totale de drainage (km ²)	Zone de drainage dans les limites de la ville (km ²)	% du bassin hydrographique dans les limites de la ville
rivière des Outaouais	1 271	146 300	1 010	2 %
rivière Carp	42	305	305	100 %
Bas-Madawaska	230	8 470	5	<1 %
rivière Mississippi	169	4 059	178	4 %
rivière Rideau	146	3 935	991	25 %
rivière Jock	63	573	380	66 %
rivière Nation-Sud	175	4 184	647	15 %
rivière Castor	60	591	371	63 %
ruisseau Bear	74	484	277	57 %

L'emplacement de ces principaux cours d'eau est indiqué sur la Figure 1-1. Le débit de certains de ces cours d'eau importants de même que certains renseignements sur la qualité de l'eau sont présentés dans les parties suivantes.

4.1.2 Débit des bassins hydrographiques

En hiver, lorsque les températures moyennes tombent au-dessous de zéro, les précipitations s'accumulent sous forme de neige et de glace. Quand la température grimpe au printemps, cette accumulation d'eau est libérée lors de la fonte printanière (ou crue nivale), causant ce qui constitue habituellement les plus importants débits pour les rivières et les ruisseaux de la région d'Ottawa. Comme il est possible de le constater à l'aide du Tableau 4-2 et de la Figure 4-1, les débits de pointe du printemps sont généralement 10 fois (et certaines années 100 fois) plus importants que les débits de la fin de l'été, moment où ils sont généralement les plus faibles. Les débits augmentent au cours de l'automne pour ensuite diminuer pendant l'hiver. Un débit de l'importance d'une petite crue nivale peut se produire lors de périodes de précipitations inhabituelles ou de gros orages dans des secteurs aménagés précis.

Tableau 4-2 Bassins hydrographiques secondaires : débits saisonniers

Bassin hydrographique	Débit (m ³ /s)					Débits saisonniers / Moyenne annuelle			
	Hiver	Printemps	Été	Automne	Annuel	Hiver	Printemps	Été	Automne
des Outaouais	1 180	1 970	605	1 030	1 180	100 %	166 %	53 %	87 %
ruisseau Bear	1,7	16,1	0,5	7,0	5,8	29 %	275 %	8 %	120 %
Carp	0,7	11,7	0,2	1,8	2,8	24 %	410 %	7 %	62 %
Castor	1,9	19,4	0,4	3,6	5,2	37 %	377 %	8 %	70 %
Jock	2,2	24,5	0,3	4,6	6,1	36 %	399 %	5 %	75 %
Rideau	26,6	133,0	8,4	30,2	41,9	63 %	317 %	20 %	72 %

Voici certains faits saillants concernant le débit des cours d'eau :

- il y a relativement peu de différence dans l'amplitude du débit au printemps entre les bassins hydrographiques secondaires;
- il y a de très grandes différences d'amplitude du débit à la fin de l'été, notamment celui de la rivière Jock qui est particulièrement faible;
- comme il est possible de le voir à la Figure 4-2, lors des années les plus pluvieuses, le débit printanier est élevé, et ce, de façon similaire dans tous les bassins hydrographiques secondaires en raison de conditions de saturation; lors d'années relativement sèches, le débit est considérablement plus faible (cela peut atteindre deux ordres de grandeur) et il y a plus de différences qui illustrent les différentes caractéristiques des bassins hydrographiques;

- les débits saisonniers de la rivière des Outaouais sont atténués par la taille du bassin hydrographique et la rétention sur place; ces facteurs sont assez importants pour que la période de crue nivale de la rivière des Outaouais soit différente de celle des autres bassins hydrographiques du secteur à l'étude.

La Figure 4-1 indique la valeur médiane de la moyenne mensuelle normalisée du débit en mm / aire unitaire pour la durée du relevé pour les bassins hydrographiques du secteur à l'étude. Les faits suivants méritent d'être mentionnés :

- le ruissellement normalisé est similaire pour tous les bassins hydrographiques lors du ruissellement de printemps (avril), et les différences les plus importantes sont observées en août;
- la rivière des Outaouais a le débit le plus faible par aire unitaire au printemps et le plus élevé en août. Cela s'explique par la taille et l'étendue vers le nord du bassin hydrographique, la fonte printanière tardive qui y est associée et l'effet important des réservoirs de retenue sur le système; il en résulte une atténuation majeure des débits de pointe et d'étiage;
- les débits de la rivière Rideau indiquent des tendances similaires à celles des autres bassins hydrographiques non régulés;
- les débits estivaux les plus faibles sont observés sur les rivières Jock et Carp, tandis que le ruisseau Bear et la rivière Castor conservent des débits moyens plus élevés (environ le double) par rapport aux rivières Jock et Carp.

La Figure 4-2 et la Figure 4-3 présentent le débit mensuel normalisé pour les mois d'avril et d'août pour la durée du relevé par bassin hydrographique. Les faits suivants méritent d'être mentionnés :

- l'amplitude des débits printaniers relevés, du plus faible au plus élevé, est relativement semblable pour toutes les rivières;
- en août, les débits les plus élevés relevés sont relativement semblables et sont le reflet d'un important ruissellement lors des années pluvieuses;
- les tendances évidentes lors des années médianes sont amplifiées lors des années sèches : lors de l'année la plus sèche du relevé, le débit de la rivière Jock a chuté pour s'établir à 0,1 mm/aire unitaire, soit presque un ordre de magnitude (10 fois) plus faible que le ruisseau Bear et la rivière Castor;
- la rivière des Outaouais et la rivière Rideau ont des réactions beaucoup plus atténuées aux conditions des années sèches, probablement d'abord en raison de l'augmentation du débit des réservoirs de retenue sur les systèmes;
- l'effet tampon qui s'exerce sur le faible débit estival du ruisseau Bear et de la rivière Castor est vraisemblablement aussi causé par le stockage, ce stockage étant toutefois attribuable ici à la plus grande présence d'aquifères d'eau souterraine.

Figure 4-1 Débit mensuel moyen médian par bassin hydrographique, par aire unitaire

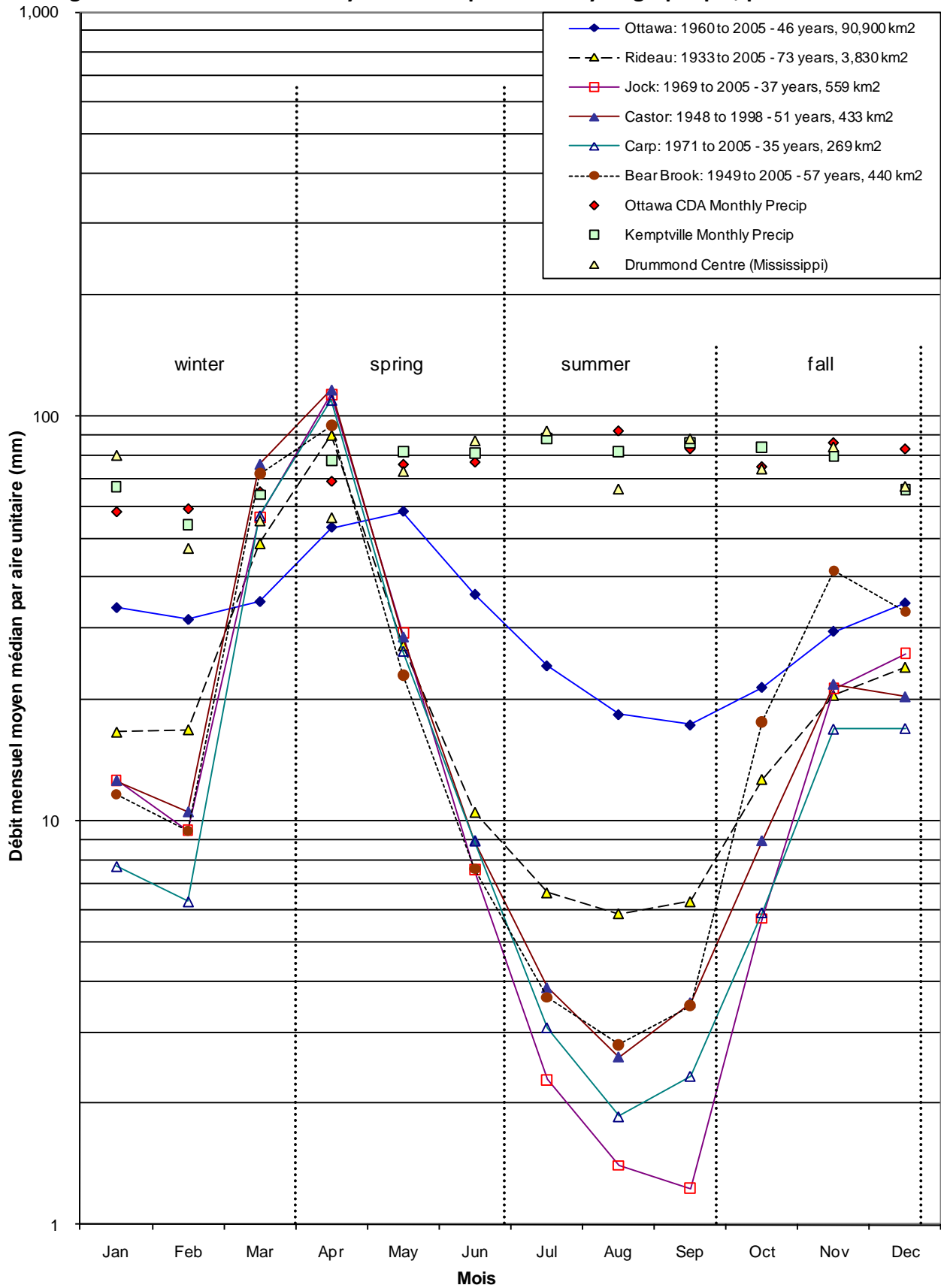


Figure 4-2 Répartition par rang centile du débit d'avril (printemps) pour la durée du relevé, par bassin hydrographique secondaire à Ottawa

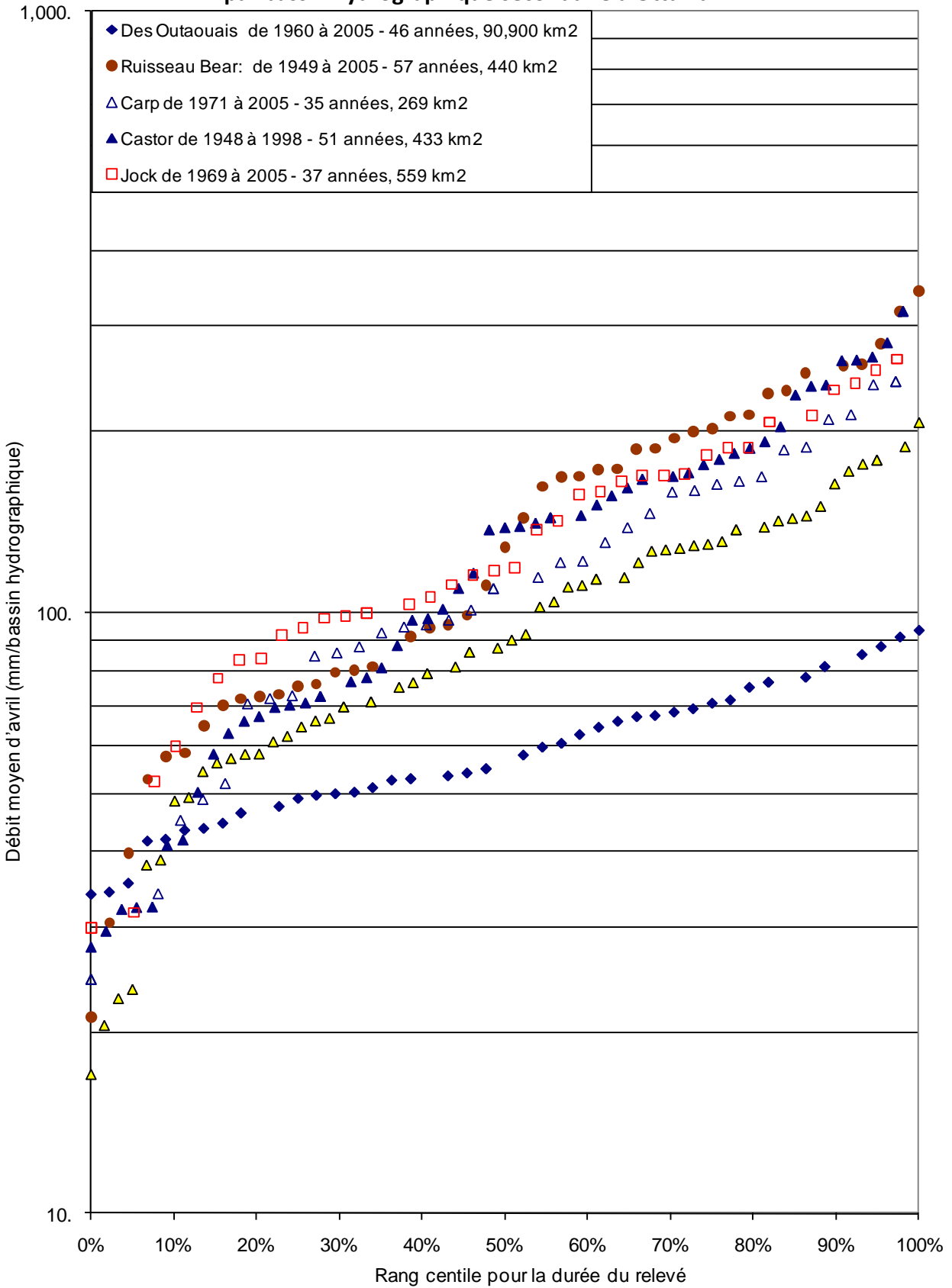
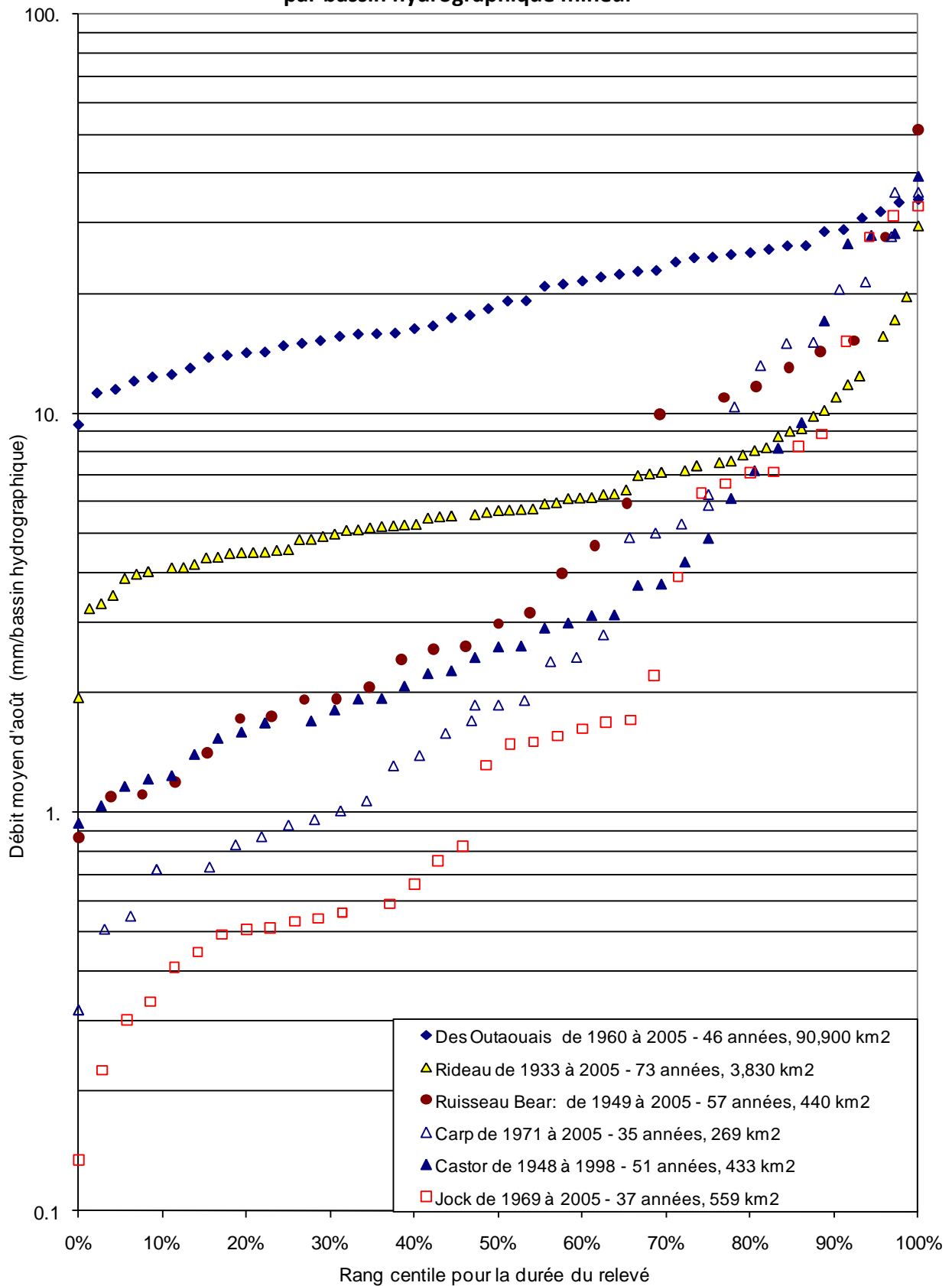


Figure 4-3 Répartition par rang centile du débit moyen d'août (été) pour la durée du relevé, par bassin hydrographique mineur



4.2 Eau souterraine

En ce qui concerne l'eau souterraine, la géologie de la région d'Ottawa peut être présentée de façon simplifiée en cinq couches⁴ :

- sable côtier-fluvial (aquifère peu profond);
- boue de la mer Champlain (aquitard);
- esker (aquifère);
- till (aquitard);
- substrat rocheux diaclasé et sédiments stratifiés qui reposent sur le substrat rocheux (aquifère de la zone de contact).

Contrairement au sud de l'Ontario, on ne trouve pas beaucoup de vastes aquifères dans la région d'Ottawa. Dans la majeure partie de la vallée de l'Outaouais, l'alimentation des aquifères est limitée par un aquitard imperméable (ou couche encaissante) connu comme la couche de limon et d'argile de la mer Champlain. Ressources naturelles Canada a estimé qu'il n'y a qu'environ 10 % des précipitations de la région d'Ottawa qui s'infiltrent dans le sol, le reste s'évaporant ou gonflant les rivières et les lacs⁵. Le secteur à l'étude présente quelques bonnes sources d'eau souterraine isolées dans les eskers, mais il n'y a que deux eskers d'importance dans le secteur à l'étude. Ce sont :

- l'esker qui traverse le ruisseau Mud en direction nord-sud et qui croise ensuite la rivière Rideau dans le bassin hydrographique Rideau (voir la carte 4D, Ensembles physiographiques);
- l'esker de Vars-Winchester qui passe en direction nord-sud par le ruisseau Bear (voir la carte 4F, Ensembles physiographiques).

Les débits relativement élevés du mois d'août du ruisseau Bear s'expliquent par la présence d'eau souterraine provenant de l'esker de Vars-Winchester. On trouve d'autres aquifères peu profonds dans les plaines sablonneuses, là où la profondeur du mort-terrain est suffisante. Les relativement bons débits estivaux du bassin hydrographique secondaire Castor sont probablement causés par les aquifères peu profonds de la plaine sablonneuse.

L'eau souterraine du secteur à l'étude varie, tant pour la quantité que pour la qualité. Des efforts soutenus pour caractériser la ressource grâce au programme pour la protection des sources d'eau permettront d'améliorer la compréhension de l'utilisation, du retrait et de l'emplacement des aquifères et zones d'alimentation importants, de même que la qualité de l'eau souterraine.

⁴ Cummings D. I. et H.A. J. Russell, 2007. *The Vars-Winchester esker aquifer, South Nation Watershed, Ontario CANQUA Fieldtrip, June 6, 2007*, Commission géologique du Canada, Dossier public 5624, 2007.

⁵ http://geopanorama.rncan.gc.ca/ottawa/pdf/theme7_7a_f.pdf

4.3 Bilan hydrique

La normalisation du ruissellement provenant du débit (m^3/s) pour établir un ruissellement moyen relativement à l'accumulation d'eau par secteur du bassin hydrographique (mm/mois) permet d'obtenir une représentation du bilan hydrique (Tableau 4-3, Tableau 4-4, Figure 4-1 et Figure 4-2). La quantité d'eau déversée en millimètres par aire unitaire en un mois peut ensuite être comparée aux précipitations mensuelles. La différence entre les précipitations et le ruissellement correspond au volume parti en évapotranspiration et aux changements des réserves souterraines.

On peut généralement présumer que les réserves souterraines demeurent à des niveaux constants à long terme si les précipitations sont également constantes. Il y a des variations d'une année à l'autre qui sont causées par la variabilité des précipitations annuelles, ainsi que des variations en cours d'année compte tenu de la variabilité mensuelle des précipitations et de l'évapotranspiration. Lors de périodes sèches prolongées, le débit des cours d'eau est directement lié au niveau des nappes d'eau souterraine. Le changement du débit et du niveau des nappes d'eau souterraine est lié au volume des réserves souterraines et à la valeur du débit.

Tableau 4-3 Bassins hydrographiques secondaires : débits saisonniers médians normalisés

Bassin hydrographique	Débits (mm / aire unitaire)			
	Hiver	Printemps	Été	Automne
ruisseau Bear	9	95	2,9	41
Carp	6	110	1,9	17
Castor	11	116	2,8	22
Jock	9	112	1,3	21
Rideau	17	90	6	20
des Outaouais	31	58	17	29

Tableau 4-4 Évapotranspiration moyenne annuelle approximative, par bassin hydrographique secondaire

Bassin hydrographique secondaire	Durée du relevé (d'une année à l'autre)	Totaux annuels			
		Précipitations*	Ruissellement*	Évapotranspiration	
		(mm)	(mm/ aire unitaire)	(mm)	% des précipitations totales
ruisseau Bear	1949 à 2005	876	422	454	52 %
rivière Castor	1948 à 1998	871	396	480	55 %
rivière Jock	1969 à 2005	907	355	521	60 %
rivière Carp	1971 à 2005	912	337	539	62 %
rivière Rideau	1933 à 2005	879	329	546	62 %

* Moyenne annuelle pour la durée du relevé

4.4 Qualité de l'eau

Plusieurs facteurs jouent sur la qualité de l'eau, notamment la température, la dureté, l'alcalinité, les niveaux d'oxygène dissous et la présence de matières en suspension, de bactéries, de substances nutritives, de métaux ou de composés organiques synthétiques. La qualité des eaux de surface influence les utilisations humaines (comme la baignade ou l'esthétique) et les espèces aquatiques (dont les plantes, les invertébrés, les poissons et les organismes qui se nourrissent de ces espèces). La plupart des programmes de surveillance des eaux de surface, y compris ceux de la Ville d'Ottawa, misent sur les principaux paramètres ou indicateurs relatifs à l'eau.

L'importance de certains de ces indicateurs de la qualité de l'eau est présentée dans le Tableau 4-5. Les objectifs en matière de qualité de l'eau pour les principaux paramètres relatifs à l'eau se trouvent dans le Tableau 4-6. Dans le Tableau 4-7, on retrouve des renseignements sur les niveaux moyens des principaux paramètres concernant la qualité de l'eau pour les bassins hydrographiques, les bassins hydrographiques secondaires et les ruisseaux urbains et ruraux (petits sous-bassins hydrographiques) d'Ottawa entre 1998 et 2009. Pour sa part, le Tableau 4-8 indique le pourcentage d'échantillons qui, pour la même période, satisfont aux objectifs en matière de qualité de l'eau. Les cartes 9A à 9F (Annexe A), quant à elles, signalent l'emplacement des points d'échantillonnage ayant servi à la vérification de la qualité de l'eau en 2009. Une grande quantité de renseignements sur la qualité de l'eau est fournie dans l'Annexe C, dans le cadre du Programme de référence du suivi de la qualité de l'eau, lequel fait partie du Programme de protection du milieu aquatique de la Ville. On y retrouve :

- un tableau des moyennes⁶ pour les paramètres retenus;
- des graphiques illustrant les rangs centiles de tous les ensembles de données pour les paramètres;
- une représentation graphique du maximum, du minimum, de l'écart-type et de la moyenne des paramètres pour les points d'échantillonnage par rivière ou ruisseau;
- les moyennes mensuelles qui offrent un aperçu des variations saisonnières;
- les tendances annuelles, qui bien que limitées à une période de 12 ans, fournissent un premier indice des changements au fil du temps.

4.4.1 Les données chimiques de référence : un reflet de la géologie du bassin hydrographique

La chimie de la rivière des Outaouais se distingue nettement de celle des autres rivières et ruisseaux d'Ottawa. En effet, elle présente un pH et une alcalinité de respectivement 7,5 et 24. (Le pH est un indice de l'acidité ou de l'alcalinité des solutions qui se chiffre de 1 à 14. L'alcalinité est l'aptitude d'une solution à neutraliser l'acidité). Le pH de toutes les autres rivières du secteur à l'étude se situe entre 8,1 et 8,2, ce qui montre que l'eau a un plus grand pouvoir tampon, qui se détermine selon l'alcalinité.

La faible alcalinité de la rivière des Outaouais (24) reflète le caractère dominant du mort-terrain peu profond et de la roche métamorphique du Bouclier canadien. L'alcalinité des rivières Rideau (129) et Mississippi (99) est également réduite par la géologie du Bouclier canadien. L'alcalinité est la plus forte dans la rivière Castor (223) et dans les ruisseaux urbains (214). Cette forte alcalinité reflète la présence de sources de carbonates, notamment de calcaire. Les rivières Rideau et Mississippi ont des taux relativement modérés d'alcalinité, soit respectivement 129 et 99, tandis que le ruisseau Bear, la rivière Jock, la rivière Carp et les ruisseaux ruraux indiquent des taux d'alcalinité de 164, 184, 197 et 193 respectivement.

⁶ La moyenne géométrique, plutôt que la moyenne, a été utilisée pour le paramètre *E. coli* en raison de la distribution asymétrique caractéristique des données sur les concentrations d'*E. coli*.

Tableau 4-5 Importance des paramètres clés de la qualité de l'eau *

Paramètre	Mesure	Observations
Oxygène dissous	Concentrations	<ul style="list-style-type: none"> les niveaux sont des facteurs limitants pour différents organismes
Température	Stratification Amplitude maximale	<ul style="list-style-type: none"> les thermoclines agissent comme des barrières pour dissoudre l'oxygène le mélange saisonnier se produit lorsque les masses d'eau s'inversent les températures maximales ont une incidence sur la présence de différentes espèces de poissons
pH	Présence d'ions libres	<ul style="list-style-type: none"> relation directe entre l'alcalinité, l'acidité et le pouvoir tampon global d'un système plus grave en dehors de l'amplitude normale de 6,5 à 9,0 très important pour le pourcentage d'ammoniac présent comme ammoniac non ionisé; l'ammoniac non ionisé augmente de façon proportionnelle au pH généralement, la toxicité des métaux grimpe lorsque le pH chute
Alcalinité	Pouvoir tampon d'un système	<ul style="list-style-type: none"> représentatif de la présence de carbonates, de saphirs, de silicates et de phosphates la toxicité des éléments chimiques peut être modifiée de façons imprévisibles
Dureté	Présence de calcium et de sels de magnésium	<ul style="list-style-type: none"> une plus grande dureté atténue la toxicité de plusieurs métaux
Carbone organique	Présence	<ul style="list-style-type: none"> agit comme agglutinant avec certains métaux pour en réduire la toxicité
Substances nutritives	Concentration	<ul style="list-style-type: none"> niveaux acceptables selon les caractéristiques du plan d'eau et les pêcheries ciblées certaines formes sont toxiques selon la température, le pH et la présence d'autres éléments chimiques; p. ex. l'ammoniac, en faible quantité, est une substance nutritive et n'est pas toxique
Matières en suspension	Concentration par rapport aux conditions générales	<ul style="list-style-type: none"> touchent les organismes en : <ul style="list-style-type: none"> ○ nuisant à la respiration en raison des capacités de filtrage congestionnées ○ entraînant des blessures en raison de l'abrasion ○ limitant la disponibilité de la nourriture ○ limitant le mouvement ○ nuisant au développement des œufs
Métaux	Présence	<ul style="list-style-type: none"> peuvent être toxiques pour certains organismes aquatiques

* Synthèse fondée sur les *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*

Tableau 4-6 Objectifs en matière de qualité de l'eau quant aux paramètres clés

Paramètre	Source	Objectif	Observation
Chlorures ¹	C.-B.	maximum 600 mg/l moyenne de 150 mg/l par 30 jours	Objectif pour la protection de la vie aquatique
Cuivre	OPQE	0,0050 mg/l	En fonction de la dureté > 20 mg/l de CaCO ₃ , ce qui est typique pour la dureté des eaux de surface du secteur à l'étude
<i>E. coli</i>	OPQE	100 unités / 100 ml	Fondé sur : <ul style="list-style-type: none"> • une directive au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives, qui a été rédigée à l'intention particulière des médecins chefs en santé publique aux fins d'application sur les plages servant à la baignade • un minimum de 5 échantillons recueillis en un mois par emplacement dans une zone de baignade donnée
Fer	OPQE	0,30 mg/l	
Plomb	OPQE	0,001 mg/l	
Manganèse	OPQE	0,05 mg/l	
Nitrates et nitrates	OPQE	25 mg/l	
Azote total Kjeldahl	OPQE	1 mg/l	
Phosphore total	OPQE	0,030 mg/l	Une croissance excessive des herbes aquatiques dans les rivières et les ruisseaux devrait être éliminée tout en gardant une concentration totale de phosphore sous l'objectif
Matières en suspension totales	CCME	Augmentation de 25 mg/l par rapport aux niveaux naturels ou 10 % de plus par rapport aux niveaux naturels si ces derniers dépassent 250 mg/l	
Sulfates ²	C.-B.	100 mg/l	Objectif pour la protection de la vie aquatique
Zinc	OPQE	0,020 mg/l	

- 1 Il n'existe pour l'instant aucun objectif canadien ou ontarien en matière de chlorures, mais le CCME travaille à son élaboration. Entretemps, l'objectif de la Colombie-Britannique a été adopté.
- 2 Il n'existe pour l'instant aucun objectif canadien ou ontarien en matière de sulfates. L'objectif de la Colombie-Britannique a été adopté à des fins de comparaison.

4.4.2 Survol de la qualité de l'eau

Matières en suspension totales

La quantité moyenne de matières en suspension totales (MST) dans un cours d'eau permet d'en savoir plus sur les caractéristiques d'un bassin hydrographique et sa fonction de courant. Un fort taux de MST peut aussi avoir une influence sur la présence d'autres paramètres, en raison de l'absorption des autres matériaux par les matières en suspension. Le ruisseau Bear constitue le plus grand système dont le taux moyen de MST est relativement élevé, soit 19 mg/l. Il s'agit d'un taux comparable aux niveaux moyens de MST que l'on trouve dans les ruisseaux urbains (17 mg/l). Les rivières Castor et Carp ainsi que les ruisseaux en milieu rural ont des taux semblables (et plus faibles) de MST, soit 11, 9 et 9 mg/l respectivement. Les taux moyens de MST dans les rivières des Outaouais, Rideau, Mississippi et Jock sont encore moins élevés et se maintiennent entre 3 et 5 mg/l.

Les MST sont souvent utilisées à titre de substitut pour les paramètres sujets à préoccupation. C'est une pratique appropriée pour le ruissellement direct de l'eau pluviale à partir des surfaces comme les chaussées. Toutefois, cela ne convient pas à tous les systèmes : la présence de MST dans les réseaux hydrographiques naturels ne reflète pas la pollution, mais plutôt la fonction naturelle de transport des sédiments du cours d'eau qui est nécessaire pour qu'il conserve sa forme.

Phosphore

Le phosphore est un minéral naturel nécessaire à la croissance des plantes. Cependant, dans les systèmes aquatiques, une haute teneur de cette substance nutritive peut entraîner une croissance excessive des plantes aquatiques, l'apparition de mattes inesthétiques d'algues et l'épuisement de l'oxygène, ce qui limite la capacité des poissons à survivre. Les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau en matière de phosphore dans les rivières et les ruisseaux visent à limiter la croissance excessive de végétaux⁷.

En ce qui a trait à la pollution de l'eau, les principales sources de phosphore sont les déchets humains et animaux (c.-à.-d. les eaux usées et le fumier), l'eau pluviale, les déchets industriels, l'érosion du sol et les engrais. Le phosphore est étroitement lié au calcium actif dans les sols neutres à alcalins et dans les sols acides vieillis contenant du fer et du phosphore. Contrairement à l'azote, le phosphore n'est pas sujet à la dissolution, sauf s'il y a des conditions saturées ou s'il y en a de hauts taux dans le sol. En raison de sa résistance à la dissolution, le phosphore a tendance à s'accumuler dans les couches de surface du sol. Le phosphore entre principalement dans les eaux de surface par l'érosion causée par l'écoulement en nappe où les matériaux superficiels sont déplacés par l'écoulement. Les sédiments et le phosphore lié qui leur associé

⁷ *Water Management – Policies, Guidelines, Provincial Water Quality Objectives of the Ministry of the Environment, 1994*

sont transportés principalement dans les conditions humides les plus fortes, notamment les fontes hivernales et printanières et les chutes de pluies longues et abondantes.

Les niveaux moyens totaux de phosphore dépassent les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans la plupart des cours d'eau du secteur à l'étude, sauf en ce qui concerne les rivières des Outaouais et Mississippi. Dans la rivière des Outaouais, 99 % des échantillons satisfaisaient aux Objectifs en matière de phosphore; dans le cas de la rivière Mississippi, 86 % des échantillons y satisfaisaient.

On retrouve les plus hauts niveaux moyens totaux de phosphore dans le ruisseau Bear, ensuite dans la rivière Carp, puis dans les ruisseaux ruraux et urbains. Les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau ne sont atteints que dans 1 % des cas dans le ruisseau Bear (voir les graphiques par rang centile de l'Annexe C). La rivière Carp, les ruisseaux urbains et les ruisseaux ruraux ne satisfont aux objectifs que dans 19 %, 28 % et 38 % des échantillons respectivement. En raison des forts taux de phosphore, on observe une croissance excessive d'herbes aquatiques et des proliférations d'algues à la fin de l'été dans nombre de ruisseaux et de rivières à Ottawa. Ils sont d'ailleurs une importante source de préoccupations dans le bassin hydrographique du Bas-Rideau⁸.

Les sites d'échantillonnage des cours d'eau présentant les niveaux les plus élevés de phosphore, dont bon nombre sont de relativement petits ruisseaux, sont indiqués dans le Tableau 4-9. Parmi ces sites qui ont des niveaux moyens totaux de phosphore de 0,08 mg/l ou plus, en comparaison avec les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau de 0,03 mg/l, on dénote ceux des ruisseaux Cranberry, Casey, Greens, Graham, Stevens, Beckett's, Cody, Bilberry, Cardinal et Flowing.

Le Tableau 4-10 présente les sites d'échantillonnage des cours d'eau où l'on trouve les niveaux moyens de phosphore les plus faibles. Ce sont notamment sept sites le long de la rivière des Outaouais et d'autres sur la rivière Rideau, le ruisseau Brassil's et le ruisseau Stevens. (La présence de niveaux de phosphore à la fois élevés et faibles dans le ruisseau Stevens reflète la présence de fermes locales).

E. coli

L'*Escherichia coli* (*E. coli*) est une bactérie que l'on trouve couramment dans le gros intestin des animaux à sang chaud et qui indique la présence d'eaux usées d'origine humaine et de fumier d'origine animale. Cette bactérie entre dans les rivières et les ruisseaux par le déversement direct des mammifères et des oiseaux, le lessivage des terres cultivées et le ruissellement des eaux pluviales qui contiennent des déchets animaux ainsi que des eaux usées accidentellement ou délibérément déversées dans un cours d'eau. Les objectifs en matière de qualité de l'eau du ministère de l'Environnement en ce qui concerne l'*E. coli* font appel à la moyenne géométrique

⁸ *Stratégie de gestion du bassin hydrographique du Bas-Rideau*, Robinson Consultants Inc Consulting Engineers Aquafor Beech Limited, 2005 r.

plutôt qu'à la moyenne en raison de la présence de quelques valeurs très élevées (ce qui est habituel), ce qui entraînerait une valeur moyenne non représentative de la plupart des échantillons.

Entre 1998 et 2009, les niveaux de la moyenne géométrique d'*E. coli* ont satisfait à tous les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans tous les cours d'eau d'Ottawa, sauf dans le ruisseau Bear et les ruisseaux urbains. Les plus faibles moyennes ont été constatées dans les rivières Rideau et Mississippi, soit 16 et 18 unités par 100 ml respectivement. À titre comparatif, les niveaux moyens du ruisseau Bear et des ruisseaux urbains étaient de 122 et 164 unités par 100 ml respectivement.

En ce qui a trait aux dépassements, 92 % des échantillons prélevés dans la rivière Rideau et 90 % des échantillons prélevés dans la rivière Mississippi satisfaisaient aux Objectifs provinciaux de qualité de l'eau pour la présence d'*E. coli*. Il n'y a que 36 % des échantillons des ruisseaux urbains qui ont satisfait aux Objectifs provinciaux de qualité de l'eau. Le ruisseau Bear n'a satisfait aux Objectifs que dans 51 % des échantillons, et l'on a constaté une fréquence similaire dans la rivière Castor, la rivière Carp et les ruisseaux ruraux.

Les sites d'échantillonnage des cours d'eau où les taux d'*E. coli* relevés sont les plus élevés sont indiqués dans le Tableau 4-11. Ce sont des endroits où les moyennes géométriques atteignent 200 unités par 100 ml, comme les ruisseaux Bilberry, Casey, Sawmill, Flowing, Watts et Green. Un site d'échantillonnage sur la rivière des Outaouais fait partie de ce groupe en raison de la présence de surverses d'égouts unitaires. (Les surverses d'égouts unitaires sont visées par le Plan d'action de la rivière des Outaouais, lequel est doté de mesures de contrôle en temps réel et de stockage). Les valeurs maximales de certains de ces sites vont jusqu'à 10 000 unités par 100 ml.

Dans le Tableau 4-12, on trouve les sites d'échantillonnage des cours d'eau où les taux moyens d'*E. coli* sont les plus faibles. Il y a notamment cinq sites sur la rivière Rideau et des sites du lac Mud, de la rivière des Outaouais, du lac Mackay et du lac Constance.

Autres paramètres

Comme l'indique le Tableau 4-7 et le Tableau 4-8 :

- En général, les taux d'azote total Kjeldahl, de nitrates et nitrites et de sulfates satisfont habituellement aux Objectifs provinciaux de qualité de l'eau;
- Les niveaux moyens de cuivre dépassent les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans le ruisseau Bear, et ces mêmes Objectifs pour le cuivre sont dépassés dans 36 % des échantillons prélevés dans les ruisseaux urbains;
- Les niveaux moyens de fer dépassent les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans les rivières Castor et Carp, le ruisseau Bear et les ruisseaux urbains et ruraux. Les niveaux de fer dépassent les objectifs dans 85 % des échantillons prélevés du ruisseau Bear, 72 % des échantillons prélevés des ruisseaux urbains, 70 % des échantillons

prélevés de la rivière Castor, 45 % des échantillons prélevés des ruisseaux ruraux et 38 % des échantillons prélevés de la rivière Carp;

- Comme dans le cas du fer, les taux moyens de manganèse dépassent les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans les rivières Castor et Carp, le ruisseau Bear et les ruisseaux urbains et ruraux. Les Objectifs sont le plus souvent dépassés dans le ruisseau Bear (67 % des échantillons), la rivière Castor (65 % des échantillons) et les ruisseaux urbains (60 % des échantillons).

Tendances mensuelles et annuelles

On trouve les graphiques portant sur les tendances mensuelles et annuelles à l'Annexe C. Certaines précautions sont de mise en raison de la durée relativement courte du relevé des données. Comme il a été précisé dans la partie sur le climat, il y a une importante variabilité en ce qui concerne les précipitations et la température; ces deux variables ont une incidence sur la qualité de l'eau. Toutefois, voici quelques tendances dignes d'intérêt :

- On constate un fort taux de chlorures et une forte conductivité dans les ruisseaux urbains au cours de l'hiver, en raison de l'épandage de sels de voirie pour la sécurité routière en hiver;
- Des niveaux élevés de matières en suspension et de phosphore à la fin de l'hiver et au début du printemps sont constatés dans les ruisseaux urbains et ruraux de même que dans le ruisseau Bear, ce qui s'explique par l'introduction de sédiments et de phosphore associé liés au ruissellement de surface causé par les importantes fontes de neige;
- On observe les plus forts taux d'*E. coli* en été, particulièrement dans les ruisseaux urbains et ruraux;
- Il y a des indices laissant croire à une hausse de l'alcalinité et du pH dans la rivière des Outaouais : même si en valeurs absolues l'augmentation n'est pas importante, il est pertinent d'en faire le suivi, puisque ce changement est important compte tenu des niveaux typiquement faibles de la rivière des Outaouais.

Tableau 4-7 Aperçu : valeurs moyennes des paramètres de 1998 à 2009

Paramètre	des Outaouais	Rideau	Mississippi	Jock	Castor	Carp	Ruisseau Bear	Ruisseau x urbains	Ruisseau x ruraux	Objectifs
Données chimiques de référence										
Conductivité	76	331	234	504	788	903	812	1 253	544	
Alcalinité	24	129	99	184	223	197	164	214	193	
pH	7,5	8,1	8,1	8,2	8,2	8,1	8,1	8,2	8,1	
Indicateurs généraux										
Matières en suspension totales	3	4	5	4	11	9	19	17	9	
Phosphore total	0,016	0,038	0,024	0,037	0,045	0,061	0,091	0,059	0,064	0,03
Azote total Kjeldahl	0,359	0,629	0,491	0,786	0,672	0,726	1,046	0,682	0,813	1
Nitrites et nitrates	0,1	0,4	0,1	0,5	0,8	0,5	0,6	1,1	0,5	25
Sulfate	6	11	8	17	92	56	34	79	22	100
<i>E. coli</i> (moyenne géométrique)	44	16	18	43	87	86	122	164	71	100
Chlorures	3	23	10	41	68	140	135	234	47	600
Métaux choisis										
Cuivre	0,0030	0,0027	0,0024	0,0026	0,0039	0,0037	0,0059	0,0052	0,0033	0,005
Fer	0,249	0,175	0,197	0,187	0,542	0,355	1,327	0,784	0,530	0,3
Manganèse	0,016	0,034	0,020	0,045	0,080	0,068	0,081	0,073	0,112	0,05
Zinc	0,0035	0,0043	0,0032	0,0036	0,0181	0,0048	0,0090	0,0126	0,0051	0,02
Dépassement des objectifs										

Tableau 4-8 Aperçu : pourcentage des échantillons respectant les objectifs, de 1998 à 2009*

Paramètre	des Outaouais	Rideau	Mississippi	Jock	Castor	Carp	Ruisseau Bear	Ruisseaux urbains	Ruisseaux ruraux	Objectifs
Phosphore	99 %	47 %	86 %	46 %	35 %	19 %	1 %	28 %	38 %	0,03
Azote total Kjeldahl	100 %	98 %	99 %	86 %	96 %	94 %	54 %	92 %	83 %	1
Nitrites et nitrates	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	25
Sulfates	100 %	100 %	100 %	100 %	67 %	91 %	100 %	72 %	100 %	600
<i>E. coli</i>	77 %	92 %	90 %	74 %	58 %	55 %	51 %	36 %	58 %	100
Chlorures	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	98 %	96 %	99 %	600
Cuivre	90 %	89 %	95 %	89 %	82 %	84 %	57 %	64 %	86 %	0,005
Fer	83 %	88 %	92 %	87 %	30 %	62 %	15 %	28 %	55 %	0,3
Manganèse	99 %	88 %	98 %	76 %	35 %	55 %	33 %	40 %	55 %	0,05
Zinc	99 %	99 %	99 %	100 %	99 %	99 %	94 %	86 %	98 %	0,02

* Pour en savoir plus, voir les tracés des centiles de l'Annexe C.

Tableau 4-9 Sites dépassant le plus l'objectif en matière de qualité de l'eau : phosphore

Phosphore (OPQE = 0,03 mg/l)				
Ruisseau	Emplacement	Moyenne	Max	Principales utilisations du sol
ruisseau Cranberry	CK43-02	0,13	0,57	Non aménagé : 60 %, agriculture : 33 %
ruisseau Casey	CK64-02	0,10	0,27	Non aménagé : 55 %, agriculture : 30 %
ruisseau Green	CK21-009	0,10	0,44	(Cours supérieur) non aménagé : 59 %, agriculture : 34 %
	CK21-002	0,08	0,35	Non aménagé : 30 %, urbain : 44 %, agriculture : 12 %
	CK21-502	0,08	0,43	(ruisseau Black) non aménagé : 82 %, agriculture : 14 %
ruisseau Graham	CK8-35	0,10	6,00	Urbain : 42 %, agriculture : 24 %, non aménagé : 23 %
ruisseau Stevens	CK42-05-03	0,10	1,17	Non aménagé : 44 %, agriculture : 41 %
ruisseau Beckett's	CK25-001	0,10	0,73	Agriculture : 58 %, naturel : 23 %
ruisseau Cody	CK3-01	0,10	0,39	Non aménagé : 55 %, agriculture : 33 %
ruisseau Bear	CK31-01	0,09	0,63	Agriculture : 42 %, non aménagé : 41 %
	CK31-04	0,09	0,25	Agriculture : 50 %, non aménagé : 35 %
ruisseau Bilberry	CK22-001	0,09	0,33	Urbain : 75 %
ruisseau Cardinal	CK24-002	0,08	0,26	Agriculture : 54 %, urbain : 24 %
lac Mud	MUDLK-03	0,08	0,41	S.O.
ruisseau Flowing	CK67-001	0,08	0,62	Agriculture : 50 %, naturel : 32 %

Tableau 4-10 Phosphore : sites ayant la plus basse moyenne

Phosphore (OPQE = 100 unités / 100 ml)				
Ruisseau	Emplacement	Moyenne	Max	Principales utilisations du sol
rivière des Outaouais	ORS-210.10	0,014	0,057	Près de la rive ontarienne – en amont de Britannia
	ORS-430.10	0,014	0,023	Près de la rive ontarienne en aval de l'île Kettle
	ORS-430.60	0,013	0,025	Près de la rive québécoise en aval de l'île Kettle
	ORS-430.30	0,013	0,034	Mi-chenal en aval de l'île Kettle
	ORS-210.30	0,013	0,020	Mi-chenal en amont de Britannia
ruisseau Brassils	CK44-02	0,013	0,033	Non aménagé : 90 %, agriculture : 6 %
rivière des Outaouais	ORS-210.40	0,013	0,022	En amont la plage Britannia – en amont du centre urbain
	ORS-100.20	0,012	0,021	Partie ouest de la ville, en amont de l'aménagement urbain
rivière Rideau	RRS-121B	0,011	0,011	
ruisseau Stevens	CK42-07	0,010	0,058	Non aménagé

Tableau 4-11 Sites dépassant le plus l'objectif en matière de qualité de l'eau : *E. coli*

<i>E. coli</i> (OPQE = 100 unités / 100 m)				
Ruisseau	Emplacement	Moyenne géométrique	Max	Principales utilisations du sol
ruisseau Bilberry	CK22-001	468	10 000	Urbain : 75 %
ruisseau Casey	CK64-02	416	10 000	Non aménagé : 55 %, agriculture : 30 %
ruisseau Graham	CK8-01	208	10 000	Urbain : 42 %, agriculture : 24 %, non aménagé : 23 %
ruisseau Flowing	CK67-001	277	10 000	Agriculture : 50 %, naturel : 32 %
ruisseau Sawmill	CK18-Q	349	9 300	Urbain : 57 %, naturel : 25 %
	CK18-J	342	8 000	S.O.
	CK18-S	365	10 000	S.O.
	CK18-M	314	6 400	S.O.
rivière des Outaouais	ORS-450.40	339	1 000	S.O.
ruisseau Watts	CK6-312	261	10 000	Urbain : 50 %, non aménagé : 17 %, agriculture : 11 %
ruisseau Greens	CK21-002	211	10 000	Non aménagé : 30 %, urbain : 44 %, agriculture : 12 %
	CK21-003	203	10 000	Non aménagé : 42 %, aménagé : 33 %, agriculture : 15 %
ruisseau Stillwater	CK7-01	205	3 100	Non aménagé : 57 %, urbain : 23 %, agriculture : 12 %
ruisseau Taylor	CK23-001	190	10 000	Urbain : 72 %
ruisseau Voyager	CK35-004	199	3 900	Urbain : 74 %

Tableau 4-12 Sites ayant la plus basse moyenne géométrique : *E. coli*

<i>E. coli</i> (OPQE = 100 unités / 100 ml)				
Ruisseau	Emplacement	Moyenne géométrique	Max	
rivière Rideau	RRS-119B	12	200	Manotick
	CRS-105B	11	136	Canal Rideau à la hauteur de Bronson
	RRS-167B	9	194	Baie Mooneys
lac Mud	MUDLK-03	9	370	
rivière des Outaouais	ORS-100.20	8	104	Partie ouest de la ville, en amont de l'aménagement urbain
rivière Rideau	RRS-124B	8	520	Rapides Burritts, en amont de la ville
lac MacKay	MKL-01	4	60	Urbain
lac Constance	CLL-01	3	48	
rivière Rideau	RRS-121A	2	2	Chemin Roger Stevens

4.5 Température de l'eau

Comme il en sera question dans la partie 6.2 du présent rapport, la température de l'eau est l'un des facteurs déterminants des communautés aquatiques. La température des cours d'eau est influencée par la température ambiante de l'air, le rayonnement solaire et les apports d'eau souterraine.

Les températures dans les cours d'eau froide sont maintenues par des apports importants d'eau souterraine qui exercent un effet tampon sur les effets de la température de l'air ambiant et du rayonnement solaire. Comme l'indique le Tableau 4-13, la température estivale maximale pour les communautés de poissons d'eau froide est de 19 °C.

Tableau 4-13 Température privilégiée par les poissons adultes en Ontario

Catégorie	Plage de température (°C)
Eau tiède	Maximum > 25
Eau fraîche	Maximum > 19 < 25
Eau froide	Maximum < 19

Les températures de l'eau à la médiane, au 80^e rang centile et au 95^e rang centile en juillet et en août pour un certain nombre de sites agrégés le long des courants du secteur à l'étude sont présentées dans le Tableau 4-14. Les cartes indiquant les emplacements des sites individuels, avec les valeurs de la médiane et du 80^e rang centile, se trouvent à l'Annexe A (cartes 10A à 10F, température de l'eau en juillet et août).

En consultant le Tableau 4-14, on constate que la plupart des sites contrôlés du secteur à l'étude font partie de la catégorie d'eau fraîche; en effet, les températures médianes, du 80^e rang centile et du 95^e rang centile en juillet et août les classe dans cette catégorie. Seulement deux ruisseaux – Hunt Club et Pinecrest – ont des températures adaptées aux poissons d'eau froide. Dans ces ruisseaux, les températures estivales médianes, du 80^e rang centile et de 95^e rang centile se situent au-dessous de 19 °C.

Tableau 4-14 Température des cours d'eau (juillet et août)

Sous-bassin hydrographique	Nbre de points	Médiane	80 ^e rang centile	95 ^e rang centile
ruisseau Hunt Club	1	12	13	17
ruisseau Pinecrest	4	13	15	18
ruisseau Taylor	2	16	17	20
ruisseau McEwan	1	16	19	22
ruisseau Graham	6	17	20	22
ruisseau des rapides Black	1	18	20	23
ruisseau Leamy	1	18	19	20
ruisseau Shield's	1	18	20	21
ruisseau Sawmill	11	18	21	23
ruisseau Bilberry	2	19	21	23
rivière Castor Centre	1	19	21	22
ruisseau Mud	8	19	21	22
ruisseau Indian Sud	1	19	20	21
ruisseau Barrhaven	1	19	20	22
ruisseau Cardinal	5	19	21	23
ruisseau Feedmill	5	19	21	23
rivière Castor Nord	1	19	21	24
ruisseau Findlay	2	19	21	23
ruisseau Poole	3	20	21	23
ruisseau Shaw's	1	20	22	25
ruisseau McKinnon	3	20	22	24
rigolet Hobb's	1	20	22	25
ruisseau Monahan	4	20	22	24
ruisseau Stillwater	3	20	22	24
ruisseau Flowing	5	21	23	25
ruisseau Green	11	21	23	25
ruisseau Nichols	1	21	23	24
ruisseau Nepean	3	21	23	25
ruisseau Steven's	7	21	23	25
ruisseau Bear	4	21	24	26
rivière des Outaouais	13	21	22	23
ruisseau King's	1	22	25	27
rivière Jock	7	22	24	25
ruisseau Mosquito	2	22	24	26
ruisseau Brassil's	6	22	25	27
rivière Rideau	2	22	25	25
centre de la rivière Castor	1	22	25	27
rigolet O'Keefe	1	23	29	33
Température < 19 °C				
Température < 26 °C				
Température >= 26 °C				

5 UTILISATION DU SOL

5.1 Caractéristiques générales

Depuis sa fondation sous le nom de Bytown en 1832, la zone aménagée d'Ottawa a grossi depuis la confluence de la rivière Rideau et de la rivière des Outaouais. Aujourd'hui, on trouve sur le territoire de la ville d'Ottawa une variété d'utilisations du sol et de formes bâties : un centre-ville dense, un certain nombre d'autres zones urbaines et suburbaines, des hameaux et des villages, de vastes bandes de terre agricole, d'importantes forêts naturelles et une bonne quantité de milieux humides. Le Tableau 5-1 et le Tableau 5-2 présentent la répartition des principales catégories d'utilisation du sol par bassin hydrographique et sous-bassin hydrographique secondaire. Quant au Tableau 5-3, il présente les sous-catégories d'utilisation du sol à Ottawa. **Prendre note que les données de la présente partie tiennent compte des limites de la ville d'Ottawa (c.-à.-d. que le territoire est de 2 826 km²).** Ces données sont cartographiées sur les cartes 11A à 11F (Utilisation du sol simplifiée) de l'annexe A.

Voici les principaux facteurs d'utilisation du sol qui ont une incidence sur la fonction environnementale des bassins hydrographiques :

- la superficie des terres aménagées;
- le type d'aménagement (c.-à.-d. résidentiel, industriel, pour les transports);
- le pourcentage de couverture terrestre imperméable;
- le pourcentage de végétation naturelle, particulièrement les forêts et les milieux humides;
- les normes de conception des égouts séparatifs et des égouts pluviaux.

Voici des faits saillants à propos de l'utilisation du sol :

- **La couverture forestière, arbustive et humide** domine l'utilisation du sol dans la ville, occupant 37 % de l'ensemble de la zone. La présente catégorie comprend les forêts, les milieux humides et les autres espaces naturels. Parmi les bassins hydrographiques dont la couverture forestière, arbustive et humide est égale ou supérieure à 30 %, il y a ceux du Mississippi inférieur, de Carp, du ruisseau Green, d'Ottawa Ouest, de Jock, du Bas-Rideau et du ruisseau Bear. Les bassins hydrographiques qui ont la plus faible couverture forestière, arbustive et humide sont ceux du Bas-Madawaska et d'Ottawa Est, les deux à 13 % de couverture.
- **L'agriculture** est une importante utilisation du sol qui occupe 35 % de la superficie totale de la ville. L'utilisation du sol à des fins d'agriculture reflète notamment la capacité agricole des sols. Ainsi, on retrouve surtout les exploitations agricoles sur les terres de faible perméabilité relativement profondes des plaines argileuses et sablonneuses des bassins hydrographiques du Mississippi inférieur, de Carp, d'Ottawa Est, de Jock, du Bas-Rideau, du ruisseau Bear et de la rivière Castor. Le bassin

hydrographique de la rivière Castor présente le plus haut pourcentage d'utilisation agricole du sol, soit 50 %, suivi de celui du Mississippi inférieur à 47 %.

- **Les zones « aménagées »** représentent 22 % du territoire de la ville. Pour les besoins du présent rapport, les « zones aménagées » comprennent les secteurs industriels, commerciaux et institutionnels, de services publics, scolaires, de loisirs et résidentiels, ainsi que les emprises routières et les terres vacantes dont le zonage prévoit l'aménagement. Les trois bassins hydrographiques qui présentent la plus grande proportion de secteurs aménagés sont ceux d'Ottawa Centre (64 %), d'Ottawa Est (47 %) et du ruisseau Green (40 %). Les plus faibles proportions de terres aménagées se trouvent dans les bassins hydrographiques du Mississippi inférieur (9 %) et du ruisseau Bear (13 %).

Tableau 5-1 Utilisation du sol à Ottawa en 2005, par catégorie (%)

Bassin hydrographique principal	Bassin hydrographique secondaire	Agriculture	Eau	Couvert arbustif et forestier et terres humides	Industriel	Commercial	Institutionnel	Services publics	Scolaire	Loisirs	Résidentiel	Emprise routière	Terres vacantes	Sous-total des terres aménagées	Total	
Mississippi	Mississippi inférieur	47 %	1 %	42 %	1 %						4 %	3 %	1 %	9 %	100 %	
<i>Total (Mississippi)</i>		47 %	1 %	42 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	3 %	1 %	9 %	100 %	
des Outaouais	Carp	34 %	1 %	40 %	2 %	1 %		1 %		2 %	9 %	5 %	6 %	19 %	100 %	
	Ruisseau Green	15 %		39 %	5 %	2 %	1 %	2 %		5 %	10 %	14 %	6 %	40 %	100 %	
	Bas-Madawaska	22 %	50 %	13 %	1 %			2 %			3 %	8 %	1 %	14 %	100 %	
	Ottawa Centre	13 %	1 %	21 %	1 %	5 %	2 %	1 %	1 %	12 %	24 %	17 %	1 %	64 %	100 %	
	Ottawa Est	34 %	1 %	13 %	1 %	2 %	3 %	1 %	1 %	8 %	20 %	12 %	5 %	47 %	100 %	
	Ottawa Ouest	25 %	2 %	46 %		1 %	2 %			4 %	11 %	4 %	5 %	22 %	100 %	
<i>Total (des Outaouais)</i>		27 %	1 %	35 %	2 %	2 %	1 %	1 %	0 %	5 %	13 %	8 %	5 %	32 %	100 %	
Rideau	Jock	35 %		43 %	2 %					2 %	6 %	3 %	7 %	14 %	100 %	
	Bas-Rideau	32 %	2 %	38 %	1 %	1 %		2 %		3 %	9 %	6 %	6 %	23 %	100 %	
<i>Total (Rideau)</i>		33 %	1 %	40 %	2 %	1 %	0 %	1 %	0 %	3 %	8 %	5 %	6 %	19 %	100 %	
Nation-Sud	Ruisseau Bear	42 %		41 %	1 %		1 %			1 %	5 %	4 %	4 %	13 %	100 %	
	Castor	50 %		29 %	3 %					1 %	7 %	3 %	5 %	15 %	100 %	
<i>Total (Nation-Sud)</i>		47 %	0 %	34 %	2 %	0 %	1 %	0 %	0 %	1 %	6 %	4 %	5 %	14 %	100 %	
Total		35 %	1 %	37 %	2 %	1 %	1 %	1 %	0 %	3 %	9 %	6 %	5 %	22 %	100 %	
Principale utilisation du sol			Utilisation secondaire du sol													

Tableau 5-2 Utilisation du sol à Ottawa en 2005, par catégorie (km²)

Principal	Secondaire	Agriculture	Eau	Couvert arbustif et forestier et terres humides	Industriel	Commercial	Institutionnel	Services publics	Scolaire	Loisirs	Résidentiel	Emprise routière	Terres vacantes	Sous-total des terres aménagées	Total
Mississippi	Mississippi inférieur	84	1	75	3						7	5	2	16	178
<i>Total (Mississippi)</i>			1	75	3	0	0	0	0	0	7	5	2	16	178
des Outaouais	Carp	104	2	122	7	2	1	2	0	6	27	14	19	58	305
	Ruisseau Green	17		45	6	3	1	2	1	6	12	16	7	46	116
	Bas-Madawaska	1	3	1										1	5
	Ottawa Centre	14	2	23	1	6	2	1	1	13	26	19	1	70	110
	Ottawa Est	54	1	20	1	3	5	2	1	13	32	19	8	75	159
	Ottawa Ouest	79	7	144	2	2	6	1		12	34	12	15	70	315
<i>Total (des Outaouais)</i>			15	354	17	16	14	8	4	50	130	81	50	321	1 010
Rideau	Jock	134	2	163	9	1	1	2		7	22	13	27	54	380
	Bas-Rideau	193	12	232	7	7	3	9	1	20	57	34	35	138	611
<i>Total (Rideau)</i>			14	395	16	7	4	11	2	26	79	47	63	192	991
Nation-Sud	Ruisseau Bear	115	1	114	3		2	1		4	15	10	11	36	277
	Castor	186	1	107	10	1	1	1	0	4	26	13	19	57	371
<i>Total (Nation-Sud)</i>			2	221	13	2	3	2	0	8	41	23	30	92	647
Total			32	1 046	49	26	22	21	6	84	257	157	145	621	2 826

Tableau 5-3 Sous-catégories d'utilisation du sol

Utilisation du sol	Agriculture	Commercial	Couvert arbustif et forestier et terres humides	Industriel	Institutionnel	Loisirs	Résidentiel	Emprise routière	Scolaire	Services publics	Terres vacantes	Total
Agriculture	100 %											35 %
Appartements							3 %					0 %
Autre type d'établissement					90 %							1 %
Bureaux		72 %										0 %
Carrières et sablières				57 %								1 %
Centre commercial communautaire		23 %										0 %
Centre commercial régional		5 %										0 %
Communications										7 %		0 %
École élémentaire									55 %			0 %
École postsecondaire									13 %			0 %
École secondaire									32 %			0 %
Espace vert								11 %				1 %
Forêts			64 %									24 %
Hôpital, centre de réadaptation, soins de longue durée					10 %							0 %
Industrielle				43 %								1 %
Loisirs actifs						48 %						1 %
Loisirs actifs sur terrain scolaire						4 %						0 %
Loisirs passifs						47 %						1 %
Loisirs passifs sur terrain scolaire						1 %						0 %
Maisons en rangée							7 %					1 %
Maisons isolées							88 %					8 %
Maisons jumelées							2 %					0 %
Maisons mobiles							0 %					0 %
Milieu humide			16 %									6 %
Résidence postsecondaire							0 %					0 %
Rue								89 %				5 %
Services publics										31 %		0 %
Terrains vacants											100 %	5 %
Terre incultivée, arbustes			20 %									8 %
Transports										62 %		0 %
Grand total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tableau 5-4 Sources et limites des données sur l'utilisation du sol

Type d'utilisation du sol	Sources/Interprétation	Commentaires/Limites
Milieux humides	Terres humides évaluées – MRN	Tous les milieux humides n'ont pas été évalués.
	Matières organiques de la géologie des dépôts meubles – CGO	Ne comprend pas la couverture végétale ou les conditions hydrologiques actuelles
	SITSO ⁽¹⁾	Interprétation à partir de plusieurs sources peu vérifiées ou validées sur le terrain. Les sources comprennent des évaluations des milieux humides, des sols, de la géologie des dépôts meubles, de la topographie et de photographies aériennes.
Zones boisées (secteur rural)	Stratégie concernant les systèmes environnementaux naturels (SSEN) de la Ville d'Ottawa	Les renseignements sous-jacents proviennent de l'Inventaire des ressources forestières de 1978, dont la délimitation des zones boisées a été mise à jour dans les années 1990 par du travail de terrain de portée limitée.
	Phase 1 du SITSO – thème des zones boisées	Mise à jour de la délimitation des zones boisées (photographies aériennes en 2002, dont celles des zones boisées adjacentes où les arbres mesurent plus de 2 m et couvrent 60 % de la zone).
	Différences entre la SSEN et le SITSO	La zone boisée du SITSO intègre les endroits où il y a eu des aménagements et de la régénération depuis les années 1990. La SSEN intègre les zones boisées des milieux humides qui peuvent être en dessous des critères de 2 m / 60 %, mais qui peuvent jouer un rôle important au plan écologique qui peut échapper à l'interprétation du SITSO.
Zones boisées (secteur urbain)	Cartes à l'échelle de 1:2 000 de la Ville d'Ottawa	Grande exactitude. Les données ont été recueillies sur plusieurs années, certaines étant plus récentes que d'autres.
	SITSO	Interprétées à partir de photos aériennes. Moins précis qu'une carte de 1 : 2 000. Une seule année (2002).
Zone imperméable	Cartes à l'échelle de 1:2 000 de la Ville d'Ottawa pour le secteur urbain et certains villages entre 2001 et 2005.	Grande exactitude. Les données ont été recueillies sur plusieurs années, certaines étant plus récentes que d'autres.
	SITSO	Interprétées à partir de photos aériennes. Moins précis qu'une carte de 1 : 2 000. Une seule année (2002).
Captages des égouts pluviaux	Ville d'Ottawa	Interprétation de 2007 des renseignements sur la canalisation, les routes et la topographie. Des travaux supplémentaires sur la connectivité et le lien avec les installations de gestion des eaux pluviales sont nécessaires.

(1) SITSO - Système d'information sur les ressources des terres du sud de l'Ontario, MRN

5.2 Surface imperméable

Comme cela a été souligné précédemment, le type de surface peut avoir une influence majeure sur les bassins hydrographiques et leur fonctionnement. Il y a de grandes différences entre les bassins hydrographiques où les espaces naturels dominent, ceux qui ont un caractère principalement rural et ceux où le caractère urbain s'impose. L'effet de l'urbanisation sur les bassins hydrographiques et les cours d'eau est une réalité bien reconnue. L'urbanisation crée de grandes surfaces imperméables où le couvert forestier est réduit. Le passage de surfaces perméables (forêts, milieux humides, champs ou terres agricoles) à des surfaces imperméables (routes, stationnements, toitures) perturbe considérablement le cycle hydrologique. Les cours d'eau en milieu urbain subissent généralement un plus fort volume et une plus forte fréquence du courant, ce qui entraîne l'érosion, la perte de l'habitat aquatique et la dégradation de la qualité de l'eau. Plus l'imperméabilité est importante, plus ces problèmes le sont.

Des données utiles sur la surface peuvent être obtenues grâce au Système d'information sur les ressources des terres du sud de l'Ontario (SITSO). Le SITSO est un inventaire du paysage des secteurs naturels, ruraux et urbains. Il adopte une approche normalisée pour la description, l'inventaire et l'interprétation des écosystèmes, approche connue sous le nom de classification des terres écologiques (CTE) pour le sud de l'Ontario. **Prendre note que la présente partie, contrairement à la partie 5.1, tient compte de l'ensemble des bassins hydrographiques secondaires des rivières Jock et Castor, d'Ottawa Est et du ruisseau Bear, ce qui représente une superficie totale de 3 554 km².**

Le Tableau 5-5 indique la répartition de la couverture par bassin hydrographique et par bassin hydrographique secondaire. Le pourcentage de surface imperméable par bassin hydrographique, bassin hydrographique secondaire et sous-bassin hydrographique se trouve dans le Tableau 5-6. Le Tableau 5-7 détaille pour sa part les éléments qui rendent une surface imperméable (c.-à.-d. les édifices, les routes, les trottoirs à l'échelle du secteur à l'étude). Les cartes 12A à 12F (Couverture terrestre) de l'Annexe A illustrent les données du SITSO. Une analyse des espaces naturels (forêts et milieux humides) est présentée dans la partie 6 du présent rapport.

Voici des faits saillants à propos de la couverture, tirés des données du SITSO :

- Seulement 9 % de la superficie totale du secteur à l'étude est imperméable (définie dans le présent rapport comme « zone bâtie imperméable » et « transports »). Ce taux est relativement faible comparativement à de nombreuses municipalités du sud de l'Ontario, lesquelles présentent généralement un taux d'imperméabilité de 14 % ou plus.

- Les bassins hydrographiques secondaires dont le pourcentage de surface imperméable est le plus élevé sont ceux d'Ottawa Centre (49 %), du ruisseau Green (23 %) et d'Ottawa Est (20 %).
- Certains sous-bassins hydrographiques sont plus densément aménagés. À l'échelle des sous-bassins hydrographiques, le plus haut pourcentage de surface imperméable se trouve dans le sous-bassin du rigolet Cyrville (49 %) du bassin hydrographique secondaire du ruisseau Green, dans le sous-bassin du centre-ville d'Ottawa (47 %) du bassin hydrographique secondaire d'Ottawa Centre et dans le secteur affluent à la rivière Rideau en aval de la baie Mooneys (45 %) du bassin hydrographique secondaire du Bas-Rideau.
- Sauf pour le Bas-Rideau qui est à 12 %, tous les autres bassins hydrographiques secondaires présentent une faible imperméabilité (c.-à.-d. de 7 % ou moins).

Tableau 5-5 Données du SITSO sur la couverture, par sous-bassin hydrographique (%)

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Général								Boisé	Milieu humide		% de l'ensemble de la zone
		Haiës	Extraction	Transports	Zone bâtie perméable	Zone bâtie imperméable	Eau libre	Non différencié	Sous-total général ouvert	Sous-total boisé	D'importance provinciale	Autres milieux humides	
des Outaouais	Bas-Madawaska	1 %		2 %	1 %	2 %	50 %	37 %	93 %	7 %		3 %	0 %
	Ottawa Ouest			3 %	2 %	4 %	1 %	39 %	50 %	44 %	7 %	19 %	9 %
	Carp	1 %	1 %	4 %	3 %	3 %		47 %	58 %	38 %	4 %	19 %	8 %
	Ottawa Centre			18 %	7 %	31 %	1 %	22 %	78 %	18 %	3 %	10 %	3 %
	Ruisseau Green			8 %	3 %	15 %		35 %	63 %	26 %	11 %	18 %	3 %
	Ottawa Est			7 %	3 %	13 %	0 %	48 %	72 %	25 %	1 %	9 %	7 %
<i>Sous-total (des Outaouais)</i>		<i>0 %</i>	<i>0 %</i>	<i>6 %</i>	<i>3 %</i>	<i>9 %</i>	<i>1 %</i>	<i>41 %</i>	<i>62 %</i>	<i>34 %</i>	<i>5 %</i>	<i>16 %</i>	<i>31 %</i>
Mississippi	Mississippi inférieur	1 %		2 %	1 %		1 %	57 %	62 %	35 %	7 %	16 %	5 %
<i>Sous-total (Mississippi)</i>		<i>1 %</i>	<i>0 %</i>	<i>2 %</i>	<i>1 %</i>	<i>0 %</i>	<i>1 %</i>	<i>57 %</i>	<i>62 %</i>	<i>35 %</i>	<i>7 %</i>	<i>16 %</i>	<i>5 %</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear			2 %		3 %		46 %	53 %	41 %	3 %	19 %	13 %
	Castor	1 %	2 %	3 %	1 %	3 %		63 %	72 %	23 %	3 %	16 %	16 %
<i>Sous-total (Nation-Sud)</i>		<i>1 %</i>	<i>1 %</i>	<i>3 %</i>	<i>1 %</i>	<i>3 %</i>	<i>0 %</i>	<i>55 %</i>	<i>63 %</i>	<i>31 %</i>	<i>3 %</i>	<i>17 %</i>	<i>30 %</i>
Bas-Rideau	Jock	1 %	1 %	2 %	1 %	2 %		42 %	49 %	36 %	9 %	33 %	16 %
	Bas-Rideau	1 %	1 %	5 %	2 %	7 %	1 %	43 %	60 %	33 %	9 %	21 %	18 %
<i>Sous-total (Bas-Rideau)</i>		<i>1 %</i>	<i>1 %</i>	<i>4 %</i>	<i>2 %</i>	<i>5 %</i>	<i>1 %</i>	<i>43 %</i>	<i>55 %</i>	<i>35 %</i>	<i>9 %</i>	<i>26 %</i>	<i>34 %</i>
Totaux		1 %	1 %	4 %	2 %	5 %	1 %	47 %	60 %	33 %	6 %	20 %	100 %
Plus forte imperméabilité (« Transports » + « Zone bâtie imperméable »)													

**Tableau 5-6 Pourcentage de la surface imperméable des sous-bassins hydrographiques
présentant des zones aménagées**

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Sous-bassin hydrographique	Pourcentage d'imperméabilité
des Outaouais	Ottawa Ouest	Rigolet Kizell/ruisseau Watts	17 %
		Ruisseau Shirleys	6 %
	Carp	Ruisseau Poole	11 %
		Ruisseau Feedmill	4 %
		Amont de la rivière Carp	19 %
	Ottawa Centre	Ruisseau Stillwater	10 %
		Ruisseau Graham	17 %
		Ottawa Centre	10 %
		Secteur de la baie Britannia	33 %
		Ruisseau Pinecrest	35 %
		Centre-ville ouest	42 %
		Canal Rideau	42 %
		Centre-ville est	47 %
	Ruisseau Green	Ruisseau Ramsay	3 %
		Ruisseau McEwan	22 %
		Cours supérieur du ruisseau Green	2 %
		Rigolet Mather Award	38 %
		Ligne médiane du ruisseau Green	28 %
		Rigolet Cyrville	49 %
		Ruisseau Mud (ruisseau Green)	10 %
		Aval du ruisseau Green	19 %
	Ottawa Est	Est du centre 1	44 %
		Est du centre 2	27 %
		Ruisseau Voyager	29 %
		Ruisseau Bilberry	37 %
		Ruisseau Taylor	38 %
		Ruisseau Cardinal	7 %
Ottawa Est 1		4 %	
Ottawa Est 2		8 %	
Nation-Sud	Ruisseau Bear	Cours supérieur du ruisseau Bear	2 %

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Sous-bassin hydrographique	Pourcentage d'imperméabilité
	Castor	Ruisseau McKinnon	4 %
		Rivière Castor Nord, ruisseau Findlay	5 %
		Rivière Castor Nord, ruisseau Shield's	5 %
Rideau	Jock	Van Gaal Ouest principal	4 %
		Ligne médiane de la rivière Jock	3 %
		Rigolet Monahan	7 %
		Aval de la rivière Jock	7 %
	Bas-Rideau	Rideau et Mooney's – affluent de Billing's	45 %
		Rideau et Mooney's – Billing's	29 %
		Ruisseau Nepean	37 %
		Aval de la rivière Rideau	39 %
		Ruisseau Hunt Club	19 %
		Rivières Rideau et Jock à Mooney's	13 %
		Ruisseau des rapides Black	4 %
		Ruisseau Mosquito	3 %
		Ruisseau Barrhaven	20 %
Ruisseau Sawmill	27 %		

Tableau 5-7 Surface imperméable de toute la ville, par utilisation du sol détaillée

Catégorie	Utilisation du sol	Perméable	Surface imperméable									
			Total	Édifices	Voies d'accès	Allées	Stationnements		Sentiers	Chemins	Voies de roulement	Trottoirs
							Pavés	Non pavés				
Commercial	Centre commercial communautaire	26 %	74 %	27 %			44 %			2 %		1 %
	Bureau	53 %	47 %	17 %	1 %		23 %	1 %		3 %		1 %
	Autre installation commerciale	54 %	46 %	16 %	1 %		24 %	3 %		1 %		
	Centre commercial régional	34 %	66 %	37 %			23 %			4 %		1 %
	Immeuble vacant	59 %	41 %	17 %	4 %		18 %					1 %
Total (commercial)		49 %	51 %	19 %	1 %		26 %	2 %		2 %		1 %
Industriel	Industriel	69 %	31 %	11 %			12 %	6 %		1 %		
	Condominium industriel	28 %	72 %	32 %			36 %	2 %			1 %	
	Carrières et sablières	98 %	2 %							1 %		
Total (industriel)		83 %	17 %	6 %			7 %	3 %		1 %		
Institutionnel	Hôpital, centre de réadaptation, maison de soins infirmiers	59 %	41 %	16 %	1 %	2 %	16 %	1 %		4 %		1 %
	Autre type d'établissement	87 %	13 %	4 %			5 %	1 %		2 %		
Total (institutionnel)		84 %	16 %	5 %			6 %	1 %		2 %		
Loisirs	Loisirs actifs	96 %	4 %	1 %			1 %					
	Loisirs actifs : terrain scolaire	96 %	4 %	1 %			2 %					
	Loisirs passifs	97 %	3 %							1 %		1 %
	Loisirs passifs : terrain scolaire	99 %	1 %									
Total (loisirs)		97 %	3 %	1 %			1 %			1 %		
Résidentiel	Appartements	49 %	51 %	28 %	5 %		16 %			1 %		1 %
	Maisons mobiles	86 %	14 %	5 %	2 %	1 %				5 %		
	Résidence postsecondaire	46 %	54 %	40 %	3 %		4 %			2 %		5 %
	Maisons en rangée	56 %	44 %	27 %	4 %		6 %			5 %		1 %
	Maisons jumelées	62 %	38 %	29 %	8 %		1 %					
	Maisons isolées	88 %	12 %	9 %	3 %							
Total (résidentiel)		84 %	16 %	11 %	3 %		1 %					
Emprise routière	Espace vert	99 %	1 %							1 %		
	Rue	62 %	38 %		3 %					33 %		2 %
Total (emprise routière)		66 %	34 %		3 %					30 %		1 %
Scolaire	École élémentaire	55 %	45 %	25 %	1 %		15 %	1 %		1 %		2 %
	École postsecondaire	41 %	59 %	29 %	2 %		15 %			6 %		6 %
	École secondaire	49 %	51 %	25 %	1 %	1 %	20 %	1 %		2 %		1 %
Total (scolaire)		51 %	49 %	25 %	1 %		17 %	1 %		2 %		2 %
Services publics	Communications	98 %	2 %	1 %								
	Transports	74 %	26 %	2 %			6 %	2 %		5 %	10 %	
	Service public	93 %	7 %	1 %			3 %	1 %		2 %		
Total (services publics)		81 %	19 %	2 %			5 %	1 %		4 %	6 %	

5.3 Gestion des eaux pluviales

Dans les zones urbaines, une gestion efficace des eaux pluviales est cruciale à la protection de la vie, des biens matériels et de l'habitat aquatique. (Le drainage des zones agricoles est traité dans la partie 5.4). L'approche en matière de gestion des eaux pluviales a considérablement évolué au fil du temps. Alors qu'à une certaine époque on mettait l'accent sur le retrait des eaux pluviales des zones urbaines, on adopte désormais une approche de gestion des eaux pluviales plus équilibrée qui tient compte de la protection des systèmes naturels et des habitats halieutiques associés de même que des personnes et des biens matériels. L'évolution des pratiques en matière de gestion des eaux pluviales se fait l'écho d'une meilleure compréhension scientifique du fonctionnement des rivières et des ruisseaux, de l'utilisation de processus intégrés de planification et de meilleures technologies visant à atténuer les conséquences de l'urbanisation.

Les infrastructures de gestion des eaux pluviales varient dans le territoire de la ville et reflètent les politiques en place au moment de leur installation. Ces infrastructures comprennent :

- **Des égouts unitaires**, qui se trouvent dans les plus anciennes parties de la ville. Dans ceux-ci, l'eau pluviale et les eaux usées circulent dans les mêmes canalisations. La plupart des eaux sont interceptées et transportées vers l'usine d'épuration des eaux usées. Lorsque la quantité des eaux dépasse la capacité de l'égout intercepteur, ces eaux sont déversées dans la rivière des Outaouais. Des initiatives sont en cours pour réduire la fréquence et le volume des surverses d'égouts unitaires.
- **Des égouts semi-séparatifs**, qui se trouvent dans les secteurs où il y avait des drains agricoles et, dans certains cas, ils sont encore raccordés aux égouts séparatifs. Les égouts semi-séparatifs sont plus sujets aux bris en raison de débits excédentaires, ce qui entraîne l'inondation de sous-sols et le déversement de bactéries dans les plans d'eau récepteurs locaux.
- **Des égouts pluviaux**, entièrement distincts des égouts séparatifs, qui se trouvent dans les secteurs aménagés après 1961. Leur conception repose sur diverses hypothèses, dont la taille de l'averse type, généralement sur un an à cinq ans. Ce n'est que depuis 1985 que les égouts sont conçus pour éviter la surcharge lorsque les pluies sont plus abondantes que prévues pour la capacité de l'égout.
- Plus de 140 **installations de gestion des eaux pluviales**, notamment des étangs humides et secs, qui permettent de stocker, et dans certains cas de traiter, l'eau pluviale avant qu'elle ne soit déversée dans un cours d'eau.

Les principaux jalons de l'évolution des pratiques et des politiques en matière de gestion des eaux pluviales de la Ville sont énumérés dans le Table 5-8. La carte 13 (Gestion des eaux pluviales) de l'Annexe A délimite les captages des égouts pluviaux. Les égouts sont classés selon leur type de système : unitaire, semi-séparatif et séparatif, puis les catégories de systèmes séparés sont raffinées par âge (avant ou après 1985) et par type de bassin de rétention des eaux pluviales (contrôle de la qualité ou de la quantité).

Tableau 5-8 Jalons de la gestion des eaux pluviales

Année	Jalons	Conception/Observation
1897	Construction des premiers égouts	Égouts unitaires, séparatifs et pluviaux.
1915	Égout intercepteur sur la rivière Rideau	Détournement de la rivière Rideau vers la rivière des Outaouais. Recommandation portant sur des égouts pluviaux séparés et traitement du premier lessivage sale de l'eau pluviale.
1950	Mise en œuvre de la politique sur les égouts séparés	Les égouts séparatifs servent aussi aux drains agricoles afin de conserver un « débit de vidange ». Des égouts pluviaux ne sont pas construits dans tous les secteurs.
1954	Ouragan Hazel	Les décès et les dommages matériels ont amené l'élaboration de politiques ontariennes et du financement en matière de cartographie de plaines inondables.
1960	Mise en service d'un égout intercepteur et d'une usine d'épuration des eaux usées	L'égout intercepteur capte jusqu'à 2 ½ du débit des eaux usées par temps sec et le détourne vers l'usine de traitement. Les débits excédentaires sont toujours déversés dans les plans d'eau récepteurs, les rivières des Outaouais et Rideau.
1961	Mise en service d'égouts entièrement distincts	L'écoulement des drains agricoles est retiré des égouts séparatifs et plutôt déversé dans les égouts pluviaux. Les périodes de retour des débits liées à la conception des égouts pluviaux varient selon la municipalité et la taille du captage des eaux. La fréquence des inondations de sous-sol causées par des égouts séparatifs surchargés entraîne la séparation des drains agricoles. Des travaux de restauration sont en cours.
1970	Le ministère de la Santé ferme les plages urbaines de la rivière Rideau	La qualité de l'eau sur le plan des bactéries devient un problème majeur à Ottawa.
1983	Fin de l'étude sur la gestion des eaux pluviales sur la rivière Rideau	Réalisation d'étangs de retenue de l'eau pluviale pour favoriser la qualité de l'eau et sa quantité.
1985	Lignes directrices du plan directeur de drainage pour l'Ontario	Les lignes directrices en matière de gestion des eaux pluviales exigent la conception de circuits d'écoulement en surface (système principal) pour les débits qui dépassent la capacité de la canalisation (système secondaire). Toutefois, la régulation du débit dans la conception de la capacité des canalisations n'est pas systématiquement adoptée.
1989	Affaire de l'érosion du terrain de golf de Scarborough	L'érosion des terrains de golf en raison de l'aménagement en amont entraîne l'élaboration de pratiques relatives aux chenaux naturels qui visent à la fois le débit et le processus d'érosion des chevelus hydrographiques.
1989	Le MEO exige d'Ottawa une approche par bassin hydrographique pour un traitement rigoureux des eaux pluviales	Politique du MEO sur le traitement des eaux <ul style="list-style-type: none"> • 100 CF/100 ml • 100 EC/100 ml • 25 mg/l (matières en suspension) • critères concernant l'effluent sur les certificats d'approbation • 4 violations/saison
1995	Politique du MEO sur les égouts unitaires et partiellement séparés	Établit des cibles selon la présence de plages en aval
2006	Le Conseil adopte la Stratégie de gestion du bassin hydrographique du Bas-Rideau	La Stratégie précise la nécessité de protéger les affluents et utilise l'approche par bassin hydrographique, laissant de côté la priorité dominante des bactéries.
2006	La Ville lance l'élaboration d'une vaste stratégie de gestion des eaux pluviales.	En cours.
2009	Plan d'action de la rivière des Outaouais doté de mesures de contrôle en temps réel des débordements d'égout unitaire.	Mise en œuvre en cours.

5.4 Agriculture

5.4.1 Drainage

Les terres utilisées pour l'agriculture doivent présenter des niveaux d'humidité du sol optimaux pour les différentes phases du cycle d'une culture. L'humidité du sol dépend du climat, de la topographie, de la géologie des dépôts meubles et des sols. La topographie et le rôle et la portée de la géologie des dépôts meubles et des sols sont abordés dans la partie 2 du présent rapport. Parmi les cartes pertinentes de l'Annexe A, il y a :

- Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts géologiques (Cartes 6A à 6F);
- Capacité agricole des sols (Cartes 7A à 7F);
- Groupe hydrologique des sols ou risque de ruissellement (Cartes 8A à 8F).

Comme il a été précisé plus tôt, la majorité des exploitations agricoles du secteur à l'étude se trouvent dans des zones relativement plates où l'on trouve de profondes couches de mort-terrain de faible perméabilité. Ces secteurs de mort-terrain à faible perméabilité présentent une capacité de drainage limitée ou faible en raison de la prédominance de sols à base d'argile et de till.

Comme il est possible de le constater dans le Tableau 5-9, la plupart (84 %) des zones agricoles actives, selon les données de l'Enquête de 2005 sur l'utilisation des sols de la Ville d'Ottawa, sont situées sur des terres d'une aptitude agronomique de classe 2 ou 3. Un total de 80 % de ces zones présentant des sols de classe 2 ou 3 sont limitées sur le plan du drainage ou mal drainées (autrement dit, elles font partie des groupes hydrologiques C ou D). Étant donné que ces sols emprisonnent l'eau et les substances nutritives, ils sont souvent les plus fertiles du secteur à l'étude.

Tableau 5-9 Capacité et drainage des sols dans les zones agricoles actives

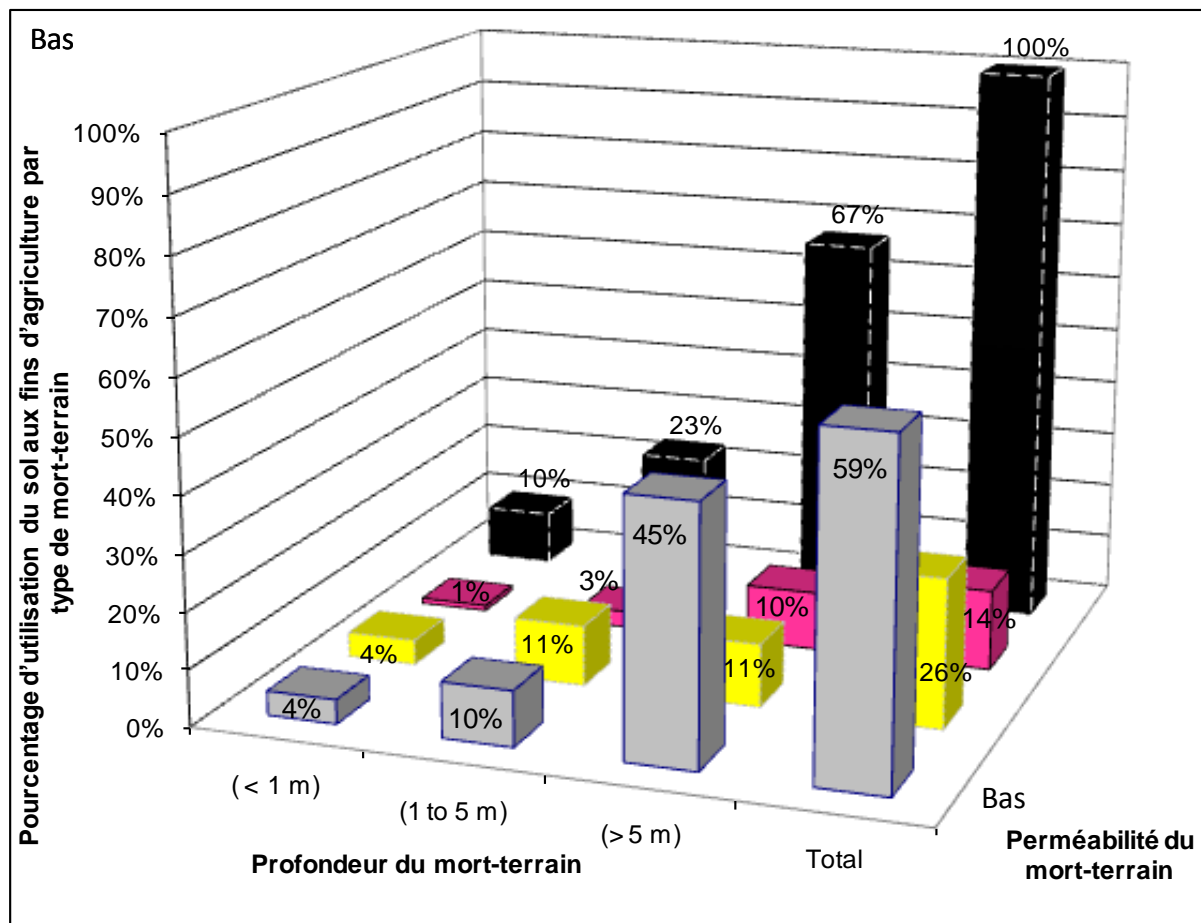
Groupe hydrologique	Capacité des sols							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
A	0 %	1 %	1 %	5 %	0 %	0 %	0 %	6 %
B	1 %	9 %	6 %	1 %	0 %	5 %	1 %	23 %
C	0 %	14 %	9 %	0 %	1 %	0 %	0 %	25 %
D	0 %	13 %	32 %	0 %	0 %	0 %	0 %	46 %
Total	2 %	36 %	48 %	5 %	2 %	6 %	1 %	100 %

Il est souvent nécessaire d'apporter des améliorations au drainage pour obtenir la teneur en eau optimale dans les sols. Deux des principales modifications sont :

- Le drainage des champs au moyen de tuyaux; le drainage des sols y est amélioré grâce aux drains souterrains;
- Les drains municipaux, qui améliorent l'écoulement des débits loin des champs grâce à des canaux entretenus.

Le drainage au moyen de tuyaux est particulièrement important pour réduire les niveaux d'humidité du sol après la crue nivale printanière. Ce type de drainage permet en effet de travailler plus tôt les champs dans un secteur où les périodes de végétation sans gel sont limitées.

Figure 5-1 Utilisation agricole et profondeur et perméabilité du mort-terrain



La densité du drainage au moyen de tuyaux dans le secteur à l'étude est indiquée sur la carte 14 (Densité des drains souterrains) et la densité des drains municipaux se trouve sur la carte 15 (Densité des drains municipaux) de l'Annexe A. Les données sur les drains municipaux et souterrains par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire sont présentées dans le Tableau 5-10. On retrouve la relation entre le drainage au moyen de tuyaux et la géologie des dépôts meubles dans le Tableau 5-11.

Tableau 5-10 Drains municipaux et souterrains par bassin hydrographique et bassin hydrographique secondaire, et superficie agricole

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Longueur (km)		Drains/ruisseaux (km/km)	Superficie (km ²) Drains souterrains	% de superficie agricole *	% de terres cultivées*
		Ruisseaux	Drains municipaux				
Mississippi	Mississippi inférieur	274		0,00	34	32 %	55 %
<i>Total (Mississippi)</i>		274	0	0,00	34	32 %	55 %
des Outaouais	Carp	433	30	0,07	48	33 %	54 %
	Ruisseau Green	188	6	0,03	25	144 %	178 %
	Bas-Madawaska	6		0,00		14 %	27 %
	Ottawa Centre	80		0,00	9	56 %	69 %
	Ottawa Est	465	53	0,11	23	19 %	26 %
	Ottawa Ouest	616	11	0,02	18	17 %	36 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		1 787	100	0,06	124	30 %	48 %
Rideau	Jock	700	245	0,35	62	25 %	41 %
	Bas-Rideau	1 006	186	0,18	78	34 %	53 %
<i>Total (Rideau)</i>		1 706	431	0,25	140	29 %	47 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear	1 067	464	0,43	49	24 %	33 %
	Castor	1 069	680	0,64	124	37 %	49 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		2 137	1 144	0,54	172	32 %	43 %
Grand total		5 904	1 675	0,25	471	32 %	47 %
* données du recensement de 2001							

Le drainage des terres agricoles a une incidence sur l'hydrologie. Les drains souterrains retirent l'excédent d'eau de la couche supérieure du sol plus vite que la seule évaporation, et ils abaissent la surface libre de la nappe sous la profondeur optimale des racines. Le retrait de ces eaux en surplus réduit la retenue des eaux en surface, ainsi que la durée de la saturation du sol. Par conséquent, une augmentation du volume d'eau de ruissellement est probable (en raison de la diminution de la retenue d'eau), de même qu'une augmentation du débit de pointe. Cependant, les drains souterrains sont habituellement actifs seulement lorsque le volume d'eau est important, à la suite d'une précipitation importante ou de la fonte des neiges en hiver et au printemps. Ces drains sont généralement inactifs l'été, lorsque le haut degré d'évapotranspiration fait diminuer le volume d'excédent d'eau dans les couches supérieures du sol.

Ce drainage souterrain peut réduire le lessivage superficiel des sédiments directement vers les cours d'eau récepteurs. Par contre, le phosphore se trouvant dans les couches supérieures du sol peut s'accumuler, car il se lie aux particules du sol; cela peut faire augmenter la charge en polluants phosphorés des cours d'eau lors des grandes précipitations, lorsqu'il y a transport de sédiments.

Tableau 5-11 Drains souterrains et géologie de la surface

Drains souterrains et géologie des dépôts meubles sous-jacente						
Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Argile, limon, till	Matières organiques	Substrat rocheux	Sable et gravier	Total
Mississippi	Mississippi inférieur	84 %	1 %	4 %	11 %	100 %
des Outaouais	Bas-Madawaska	99 %			1 %	100 %
	Ottawa Ouest	78 %	2 %	8 %	12 %	100 %
	Carp	85 %	1 %	7 %	7 %	100 %
	Ottawa Centre	79 %	1 %	7 %	13 %	100 %
	Ruisseau Green	70 %	1 %	2 %	27 %	100 %
	Ottawa Est	93 %	1 %	3 %	3 %	100 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear	78 %	4 %		18 %	100 %
	Castor	88 %	4 %		8 %	100 %
Rideau	Jock	86 %	3 %	3 %	9 %	100 %
	Bas-Rideau	80 %	2 %	2 %	16 %	100 %
Totaux		84 %	3 %	2 %	11 %	100 %

5.4.2 Ampleur et nature de l'activité agricole

Le recensement de l'agriculture dans les sous-bassins hydrographiques de l'est de l'Ontario fournit des renseignements exhaustifs sur les activités agricoles du secteur à l'étude. Nombre de paramètres d'importance relatifs aux activités agricoles ont été retenus pour les besoins de l'analyse. Il y a notamment la superficie consacrée aux activités agricoles, la superficie de terres cultivables, le nombre de fermes de bovins, de volailles et d'élevage par aire unitaire et la quantité annuelle d'azote produite par aire unitaire. La densité des activités agricoles par bassin hydrographique et par bassin hydrographique secondaire pour l'année 2001 et l'année 2006 est indiquée dans le Tableau 5-12, le Tableau 5-13, la Figure 5-2 et la Figure 5-3, de même que les cartes 16A à 16F (Exploitation agricole) de l'Annexe A. (Le détail des activités agricoles par sous-bassin hydrographique est illustré dans le Tableau 14 et le Tableau 15 de l'Annexe B). Le changement de densité de ces activités agricoles entre 2001 et 2006 est indiqué au Tableau 5-14.

Parmi les faits saillants :

- Les bassins hydrographiques secondaires où l'on retrouve le plus d'activités agricoles par kilomètre carré en 2001 étaient ceux du Mississippi inférieur, de la rivière Castor, d'Ottawa Est et de Carp. Pour chacun d'entre eux, 50 % ou plus des terres étaient consacrées à l'agriculture. Ils étaient également les bassins hydrographiques présentant le plus haut pourcentage de terres cultivables, et en y ajoutant celui de Jock, le plus grand nombre de fermes d'élevage.
- Les sous-bassins hydrographiques où il y a la plus grande quantité d'activités agricoles par kilomètre carré (voir Tableau 5-13) sont la mi-parcours de la rivière Carp, les rigolets York et Fifth Concession, le ruisseau Mud (Rideau) et la partie en aval du Mississippi inférieur. Le plus grand pourcentage de terres cultivables se trouve dans les sous-bassins des rigolets York et Fifth Concession, du ruisseau Mud (Rideau) et de la rivière Castor principale. La plus grande quantité de fermes d'élevage par kilomètre carré se trouve dans les sous-bassins des rigolets York et Fifth Concession, du rigolet Cheney et de la rivière Castor principale.
- La comparaison des activités agricoles entre 2001 et 2006 indique une légère baisse de la densité globale de l'agriculture dans les bassins hydrographiques secondaires (c.-à.-d. la quantité d'activités par kilomètre carré); il y a cependant une baisse importante à Ottawa Est, qui est passé de 54 ha/km² à 42 ha/km². Il y a aussi une baisse marquée de la production de volailles dans le bassin hydrographique d'Ottawa Est. Contrairement au déclin général des activités agricoles dans l'ensemble du secteur à l'étude, il y a une augmentation de ces activités dans le Bas-Madawaska.
- En ce qui concerne les sous-bassins hydrographiques, on remarque des changements considérables entre 2001 et 2006, changements qui reflètent les forces externes ayant une incidence sur la production agricole. Il y a non seulement une baisse notable de la densité des activités agricoles, mais aussi des changements d'emplacement dans l'ensemble du secteur à l'étude en ce qui a trait aux activités les plus intenses.
- Les bassins hydrographiques secondaires où l'activité agricole était la moins importante en 2001 étaient ceux du ruisseau Green et d'Ottawa Centre, où seulement 15 % des terres étaient consacrées à l'agriculture. En 2006, ce taux avait chuté de façon notable pour s'établir à 12 %.

Tableau 5-12 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire : densité en 2001

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Superficie (km ²)	Superficie agricole utilisée (ha/km ²)	Superficie cultivable (ha/km ²)	Bovins (nb/km ²)	Volaille (nb/km ²)	Fermes d'élevage (nb/km ²)	Azote produit (kg/an/km ²)
Mississippi	Mississippi inférieur	184	59	34	30	7	22	973
<i>Total (Mississippi)</i>		<i>184</i>	<i>59</i>	<i>34</i>	<i>30</i>	<i>7</i>	<i>22</i>	<i>973</i>
des Outaouais	Carp	305	49	30	19	6	15	727
	Ruisseau Green	111	15	12	2		2	83
	Bas-Madawaska	5	30	15	13	1	10	472
	Ottawa Centre	110	15	12	2		2	83
	Ottawa Est	226	54	40	21	576	20	1 075
	Ottawa Ouest	317	33	16	13	2	10	433
<i>Total (Ottawa)</i>		<i>1 075</i>	<i>38</i>	<i>24</i>	<i>14</i>	<i>124</i>	<i>12</i>	<i>580</i>
Rideau	Jock	573	43	26	19	3	15	727
	Bas-Rideau	647	35	23	13	23	10	498
<i>Total (Rideau)</i>		<i>1 221</i>	<i>39</i>	<i>24</i>	<i>16</i>	<i>13</i>	<i>12</i>	<i>605</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear	484	42	31	19	89	16	843
	Castor	591	56	43	25	51	23	1 195
<i>Total (Nation-Sud)</i>		<i>1 075</i>	<i>50</i>	<i>37</i>	<i>22</i>	<i>68</i>	<i>20</i>	<i>1 036</i>
Total		3 554	43	29	18	63	15	747
Distribution	>= 75 ^e rang centile		42	31	19	12	15	765
	> 50 ^e < 75 ^e rang centile		41	25	15	2	12	549
	> 25 ^e < 50 ^e rang centile		34	18	11	1	9	402

Tableau 5-13 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire : densité en 2006

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Superficie (km ²)	Superficie agricole utilisée (ha/km ²)	Superficie cultivable (ha/km ²)	Bovins (nb/km ²)	Volaille (nb/km ²)	Fermes d'élevage (nb/km ²)	Azote produit (kg/an/km ²)
Mississippi	Mississippi inférieur	184	57	33	20	2	16	750
<i>Total (Mississippi)</i>		<i>184</i>	<i>57</i>	<i>33</i>	<i>20</i>	<i>2</i>	<i>16</i>	<i>750</i>
des Outaouais	Carp	305	41	25	17	42	13	595
	Ruisseau Green	111	12	8	1	2	1	57
	Bas-Madawaska	5	36	19	15	2	12	492
	Ottawa Centre	110	12	8	1	2	1	57
	Ottawa Est	226	42	31	18	1	15	781
	Ottawa Ouest	317	32	17	12	1	9	382
<i>Total (des Outaouais)</i>		<i>1 075</i>	<i>32</i>	<i>20</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>10</i>	<i>460</i>
Rideau	Jock	573	42	26	15	1	12	549
	Bas-Rideau	647	37	25	11	21	9	422
<i>Total (Rideau)</i>		<i>1 221</i>	<i>39</i>	<i>26</i>	<i>13</i>	<i>12</i>	<i>10</i>	<i>482</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear	484	42	31	19	64	15	808
	Castor	591	59	46	25	4	20	1 052
<i>Total (Nation-Sud)</i>		<i>1 075</i>	<i>51</i>	<i>39</i>	<i>22</i>	<i>31</i>	<i>18</i>	<i>942</i>
Total		3 554	42	29	16	17	13	628
Distribution	>= 75 ^e rang centile		52	32	20	37	18	908
	> 50 ^e < 75 ^e rang centile		42	26	19	6	15	727
	> 25 ^e < 50 ^e rang centile		32	15	13	2	10	453

Tableau 5-14 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire : différence de densité entre 2001 et 2006

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Superficie (km ²)	Superficie agricole utilisée (ha/km ²)	Superficie cultivable (ha/km ²)	Bovins (nb/km ²)	Volaille (nb/km ²)	Fermes d'élevage (nb/km ²)	Azote produit (kg/an/km ²)
Mississippi		184	-2	0	-10	-5	-6	-224
<i>Total (Mississippi)</i>		<i>184</i>	<i>-2</i>	<i>0</i>	<i>-10</i>	<i>-5</i>	<i>-6</i>	<i>-224</i>
des Outaouais	Carp	305	-8	-5	-2	+36	-2	-132
	Ruisseau Green	111	-3	-4	0	(2)	-1	-27
	Bas-Madawaska	5	+6	+4	+2	0	+1	+20
	Ottawa Centre	110	-3	-4	0	+2	-1	-27
	Ottawa Est	226	-13	-9	-3	-575	-5	-293
	Ottawa Ouest	317	-2	+1	-1	-1	-1	-51
<i>Total (des Outaouais)</i>		<i>1 075</i>	<i>-6</i>	<i>-4</i>	<i>-2</i>	<i>-111</i>	<i>-2</i>	<i>-120</i>
Rideau	Jock	573	-1	-1	-4	-2	-	-178
	Bas-Rideau	647	+1	+3	-2	-1	-1	-75
<i>Total (Rideau)</i>		<i>1 221</i>	<i>0</i>	<i>+1</i>	<i>-3</i>	<i>-2</i>	<i>-2</i>	<i>-123</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear	484	0	0	0	-25	-1	-35
	Castor	591	+2	+3	-1	-47	-3	-142
<i>Total (Nation-Sud)</i>		<i>1 075</i>	<i>+1</i>	<i>+2</i>	<i>0</i>	<i>-37</i>	<i>-2</i>	<i>-94</i>
Total		3 554	2	0	2	46	2	119

Figure 5-2 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire en 2001

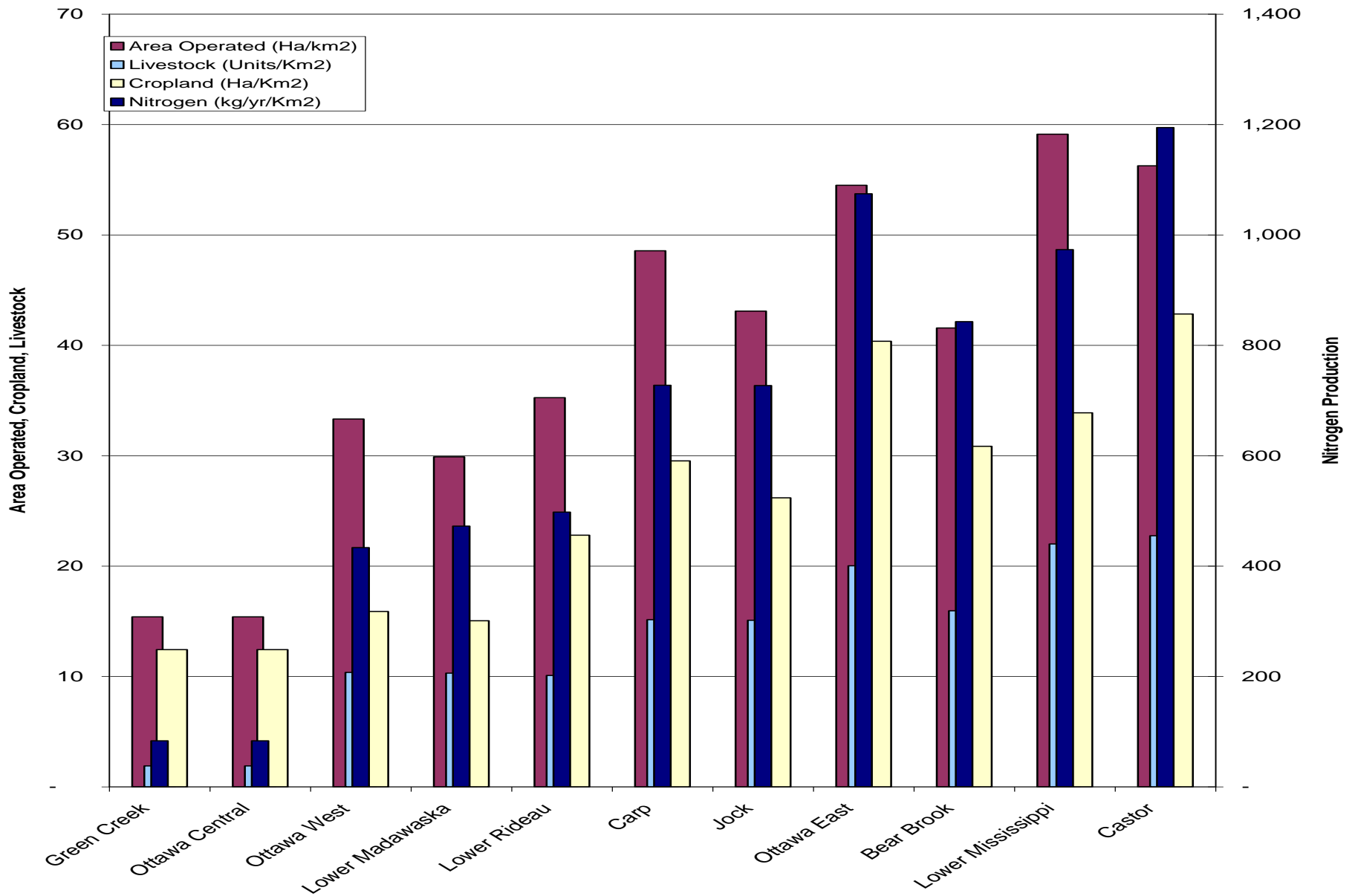


Figure 5-3 Activités agricoles par bassin hydrographique secondaire en 2006

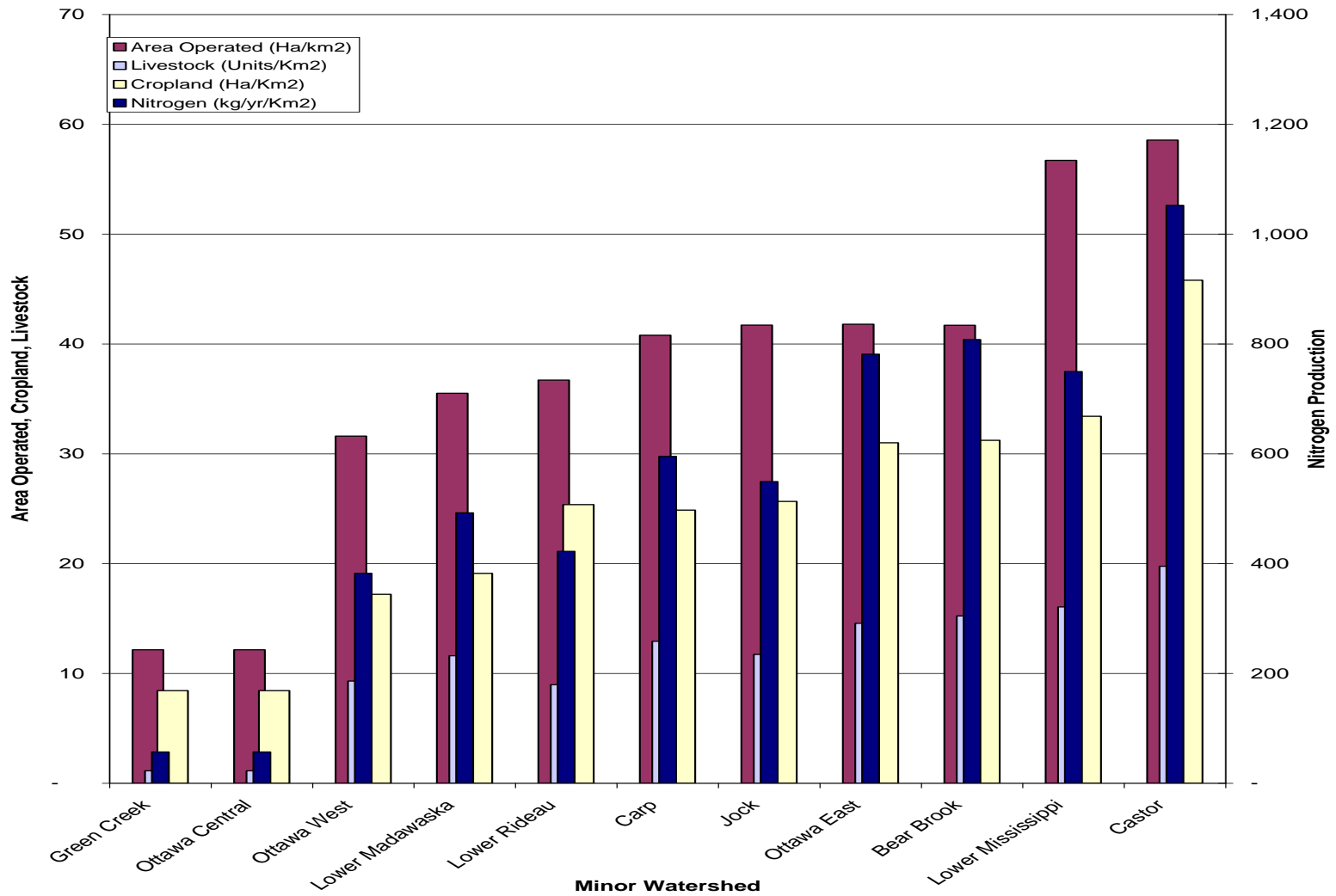


Tableau 5-15 Douze premiers sous-bassins hydrographiques en matière d'activité agricole en 2001 et 2006

Rang	Exploitation agricole		Terre cultivable		Fermes d'élevage		Azote produit	
	Sous-bassin hydrographique	ha/ km ²	Sous-bassin hydrographique	ha/ km ²	Sous-bassin hydrographique	Unités/ km ²	Sous-bassin hydrographique	kg/ km ² /an
2001								
1	Rigolet Cheney	89	Rigolet Cheney	77	Rigolet Cheney	41	Rigolet Cheney	2 274
2	Aval de la rivière Mississippi	80	Amont de la rivière Castor principal	62	Amont de la rivière Castor principale	39	Amont de la rivière Castor principale	2 175
3	Amont de la rivière Castor principal	79	Ruisseau Beckett's	60	Rigolets York et Fifth Conc.	34	Ruisseau Beckett's	1 895
4	Ruisseau Cardinal	75	Ruisseau Cardinal	57	Ruisseau Beckett's	33	Rigolets York et Fifth Conc.	1 735
5	Ruisseau Beckett's	75	Van Gaal Ouest principal	55	Aval du ruisseau Cody	27	Ruisseau Leamy	1 392
6	Carp mi-chenal1	71	Ruisseau Leamy	55	Carp mi-chenal 1	26	Van Gaal Ouest principal	1 392
7	Ruisseau Leamy	70	Jock mi-chenal	55	Ruisseau Leamy	25	Jock mi-chenal	1 392
8	Van Gaal Ouest principal	70	Rigolets York et Fifth Conc.	54	Van Gaal Ouest principal	25	Ruisseau Bear mi-chenal 2	1 250
9	Jock mi-chenal	70	Aval de la rivière Mississippi	51	Jock mi-chenal	25	Ruisseau Shaw's	1 233
10	Aval du ruisseau Cody	68	Aval de la rivière Castor principale	45	Aval de la rivière Mississippi	25	Ruisseau Indian Nord	1 226
11	Rigolets York et Fifth Conc.	67	Ruisseau Shaw's	43	Ruisseau Shaw's	25	Aval de la rivière Castor principale	1 211
12	Rigolet Hobb's	61	Carp mi-chenal 1	43	Ruisseau Indian Nord	23	Carp mi-chenal 1	1 207
2006								
1	Carp mi-chenal 1	84	Rigolets York et Fifth Conc.	66	Rigolets York et Fifth Conc.	33	Rigolet Cheney	1 793
2	Rigolets York et Fifth Conc.	78	Rigolet Cheney	64	Rigolet Cheney	32	Rigolets York et Fifth Conc.	1 786
3	Ruisseau Mud (Rideau)	77	Ruisseau Mud (Rideau)	64	Aval de la rivière Castor principale	28	Amont de la rivière Castor principale	1 532
4	Aval de la rivière Mississippi	74	Aval de la rivière Castor principale	57	Amont de la rivière Castor principale	28	Aval de la rivière Castor principale	1 518
5	Rigolet Cheney	73	Amont de la rivière Castor principale	51	Carp mi-chenal 1	27	Ruisseau Bear mi-chenal 2	1 372
6	Aval de la rivière Castor principale	70	Aval de la rivière Mississippi	49	Ruisseau Bear mi-chenal 2	26	Carp mi-chenal 1	1 227
7	Ruisseau Flowing	65	Carp mi-chenal 1	49	Ruisseau Flowing	23	Ruisseau Indian Nord	1 195
8	Aval du ruisseau Cody	63	Rivière Castor centre	46	Ruisseau Indian Nord	22	Aval de la rivière Mississippi	1 100
9	Amont de la rivière Castor principale	63	Aval de la rivière Castor Nord	46	Aval de la rivière Mississippi	21	Ruisseau Flowing	1 090
10	Aval de la rivière Castor Nord	62	Ruisseau Flowing	46	Rivière Castor centre	21	Rivière Castor centre	1 085
11	Rivière Castor centre	61	Ruisseau Bear mi-chenal 2	43	Aval de la rivière Carp	20	Ruisseau Beckett's	1 067
12	Ruisseau Bear mi-chenal 2	60	Rivière Castor inférieure	40	Ruisseau Beckett's	19	Ruisseau Shaw's	1 027

(Source : Statistique Canada, données des recensements de l'agriculture de 2001 et 2006, n° au catalogue : 97C0003/22C0006)

6 ÉCOLOGIE DES MILIEUX TERRESTRES ET AQUATIQUES

6.1 Écologie des milieux terrestres

6.1.1 Zones boisées

La plupart des forêts d'origine du secteur à l'étude ont été coupées pour le bois d'œuvre ou défrichées pour créer de l'espace pour l'agriculture au XIX^e siècle et au début du XX^e. Comme à beaucoup d'autres endroits du sud de l'Ontario, ces activités ont laissé des ensembles disparates de zones boisées qui occupent habituellement des vallées ou des milieux humides difficiles à aménager.

Or, il faut souligner un important renouvellement de la forêt dans des zones où les activités agricoles étaient en fin de compte impossibles ou lorsque les terres agricoles étaient peu rentables (c.-à.-d. une faible capacité agricole des sols). Ce renouvellement s'observe de façon évidente sur les photographies aériennes (voir la Figure 6-1). Aujourd'hui, il en résulte que 90 % des forêts du secteur à l'étude sont situées dans des zones autres que les terres agricoles privilégiées, c'est-à-dire où la géologie des dépôts meubles présente une perméabilité moyenne à élevée (Figure 6-2). Le couvert forestier du secteur à l'étude est illustré sur les cartes 17A à 17F (Zones boisées) de l'Annexe A.

Environnement Canada a établi des cibles en matière de couvert forestier dans les bassins hydrographiques du bassin des Grands Lacs⁹. Ces cibles visent à guider la prise de décisions relatives à la protection et à la restauration de l'habitat nécessaires à un écosystème naturel et fonctionnel. Voici les cibles à l'échelle du paysage :

- 30 % de couvert forestier par bassin hydrographique;
- Dans un bassin hydrographique, 10 % du couvert forestier devrait être situé à 100 mètres ou plus de la lisière de la forêt;
- 5 % du couvert forestier devrait être situé à 200 m ou plus de la lisière de la forêt.

Il est à noter que ces cibles sont par bassin hydrographique. Il est sous-entendu que des variations se présenteront à l'échelle des sous-bassins hydrographiques.

Couvert forestier

Le couvert forestier du secteur à l'étude dépasse tout juste la cible de 30 % de couverture. Le renouvellement susmentionné qui se produit dans certaines zones est contrebalancé dans d'autres zones par l'aménagement. Le couvert forestier des bassins hydrographiques secondaires est

⁹ Environnement Canada, *Quand l'habitat est-il suffisant?*, 2004. Consultable à l'adresse suivante : http://www.on.ec.gc.ca/wildlife/factsheets/fs_habitat-f.html

indiqué dans le Tableau 6-1 et le couvert forestier des sous-bassins hydrographiques se trouve au Tableau 6 de l'Annexe B. Voici certains faits concernant le couvert forestier :

- le secteur à l'étude respecte la cible de 30 % de couvert forestier;
- tous les bassins hydrographiques secondaires, à l'exception de ceux du Bas-Madawaska, d'Ottawa Centre, du ruisseau Green, d'Ottawa Est et de la rivière Castor, respectent la cible de 30 % en matière de couvert forestier;
- le bassin hydrographique secondaire de Jock présente le plus haut de taux de couvert forestier, soit 42 %;
- le bassin hydrographique secondaire du Bas-Madawaska présente le plus bas de taux de couvert forestier, soit 6 %;
- le couvert forestier d'Ottawa Centre, du ruisseau Green et d'Ottawa Est reflète l'importance de l'aménagement urbain et de l'agriculture dans ces bassins hydrographiques secondaires.

Toutefois, il faut bien comprendre que ce ne sont pas toutes les régions boisées du secteur à l'étude qui sont désignées « milieu naturel » et qui sont par conséquent dans une certaine mesure protégées. Du 30 % qui constitue la zone boisée, 13 % est classé « résidentiel » et comprend des terrains vacants destinés à de futurs aménagements. Un 3 % supplémentaire est zoné « agricole »; les zones boisées qui ne sont touchées ni par l'aménagement rural, ni par les lotissements ou les villages, sont donc de l'ordre de 25 % de la couverture terrestre de la ville.

Couvert forestier intérieur

Le couvert forestier total n'est pas la seule variable importante. De grandes zones forestières abritent des « espèces de l'intérieur des forêts ». L'habitat de ces espèces est détérioré par le morcellement forestier et les incursions. En effet, les bandes défrichées pour les routes et les autres servitudes de même que les poches d'aménagement dans les boisés offrent des voies d'accès aux espèces allogènes, ce qui entraîne de fortes répercussions négatives sur les espèces de l'intérieur des forêts. Voici certains faits concernant le boisé intérieur :

- le secteur à l'étude se trouve sous la cible de 10 % pour le couvert forestier intérieur qui se trouve à 100 m de la lisière des forêts, soit 8 %;
- le secteur à l'étude se trouve sous la cible de 5 % pour le couvert forestier intérieur profond qui se trouve à 200 m ou plus de la lisière des forêts, soit 3 %;
- le bassin hydrographique secondaire du ruisseau Bear atteint la cible pour le couvert forestier intérieur qui se trouve à 100 m de la lisière des forêts;
- le bassin hydrographique secondaire de Jock atteint la cible pour le couvert forestier intérieur qui se trouve à 100 m de la lisière des forêts et celle pour le couvert forestier intérieur qui se trouve à 200 m ou plus de la lisière des forêts.

Même si la ville atteint ou dépasse les cibles d'Environnement Canada en matière de couvert forestier global, il convient de souligner que :

- **l'aménagement rural touche jusqu'à 16 % du couvert forestier;**
- **il y a une forêt profonde (intérieure) dans les bassins hydrographiques secondaires du ruisseau Bear et de Jock, mais ailleurs le couvert forestier intérieur est limité (< 2 %) et très fragmenté;**
- **l'habitat intérieur est considérablement sous les cibles.**

Figure 6-1 Régénération de la zone boisée entre 1965 et 2008



Figure 6-2 Couvert forestier et profondeur et perméabilité du mort-terrain

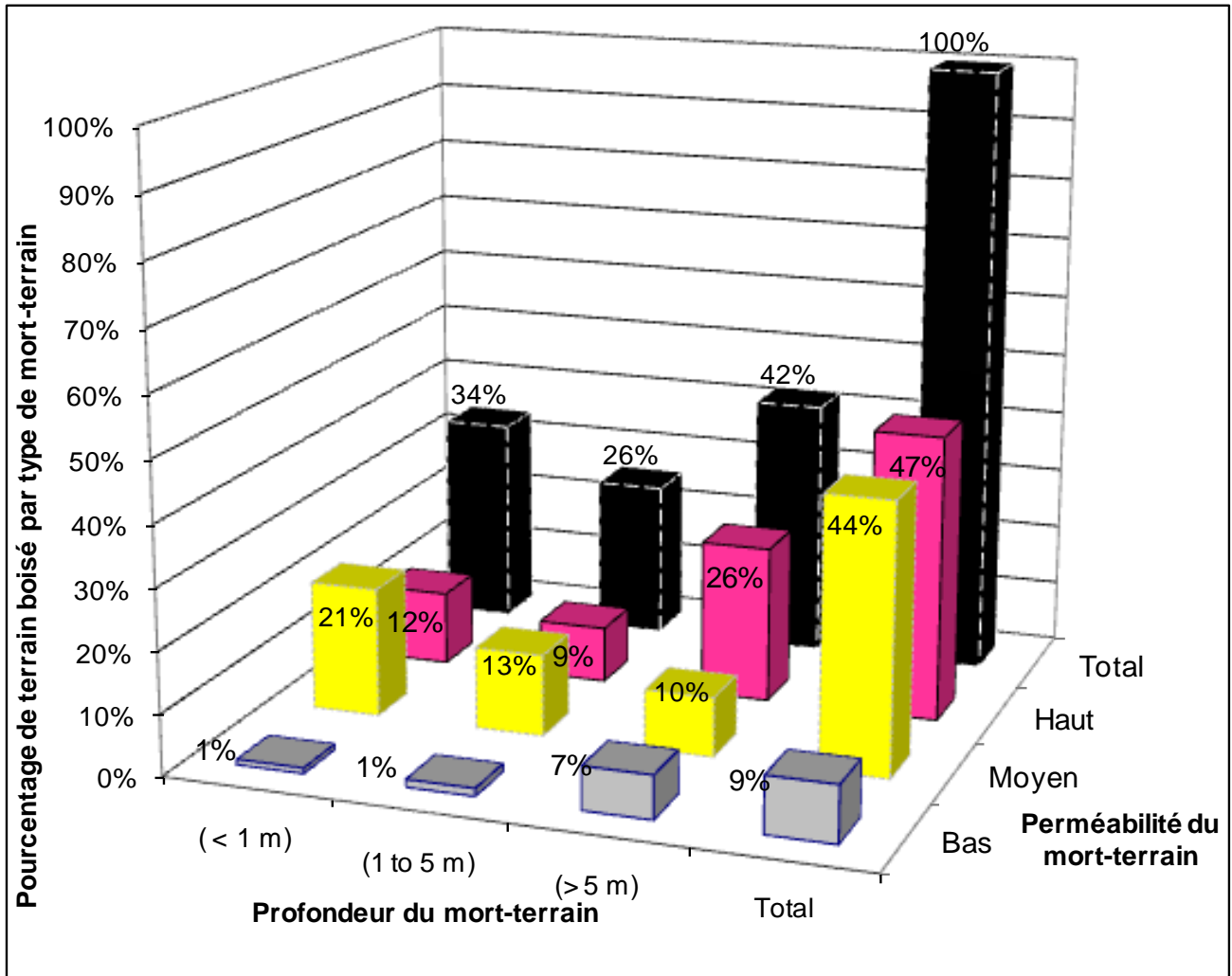


Tableau 6-1 Couvert forestier, bassins hydrographiques et bassins hydrographiques secondaires*

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Superficie totale (km ²)	Couvert (% du bassin)		
			Terrain boisé		
			Total	Intérieur 100 m	Intérieur 200 m
Mississippi	Mississippi inférieur	184	31 %	7 %	2 %
<i>Total (Mississippi)</i>		184	31 %	7 %	2 %
des Outaouais	Bas-Madawaska	5	6 %	2 %	
	Ottawa Ouest	317	38 %	7 %	1 %
	Carp	305	34 %	8 %	2 %
	Ottawa Centre	110	17 %	3 %	1 %
	Ruisseau Green	111	23 %	3 %	
	Ottawa Est	265	24 %	4 %	1 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		1 113	30 %	6 %	1 %
Nation-Sud	Ruisseau Bear	484	39 %	11 %	4 %
	Castor	591	22 %	4 %	1 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		1 075	30 %	7 %	2 %
Rideau	Jock	573	42 %	14 %	6 %
	Bas-Rideau	647	33 %	9 %	3 %
<i>Total (Rideau)</i>		1 221	37 %	12 %	5 %
Total		3 592	32 %	8 %	3 %

* Les cases ombragées indiquent les endroits où les objectifs d'Environnement Canada sont atteints.

Tableau 6-2 Statistiques sur la forêt intérieure profonde, par bassin hydrographique secondaire

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Superficie (km ²)	Zone boisée 200 m intérieure pour parcelles > 1 ha						
			Superficie totale		Parcelles				
			km ²	% de couverture	Max (ha)	Nbre	Nbre > 200 ha	Moyenne (ha)	Médiane (ha)
Mississippi	Mississippi inférieur	184	4,0	2 %	69	23		17	8
<i>Total (Mississippi)</i>		<i>184</i>	<i>4,0</i>	<i>0 %</i>	<i>69</i>	<i>23</i>		<i>17</i>	<i>8</i>
des Outaouais	Ottawa Ouest	317	4,6	1 %	77	44		10	4
	Carp	305	6,4	2 %	101	38		17	7
	Ottawa Centre	110	0,7	1 %	20	7		10	9
	Ruisseau Green	111	0,4	0 %	20	5		8	6
	Ottawa Est	265	2,4	1 %	31	24		10	6
<i>Total (des Outaouais)</i>		<i>1 008</i>	<i>14,5</i>	<i>1 %</i>	<i>101</i>	<i>118</i>		<i>12</i>	<i>6</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear	484	17,8	4 %	178	80		22	9
	Castor	591	5,6	1 %	120	32		17	10
<i>Total (Nation-Sud)</i>		<i>1 075</i>	<i>23,3</i>	<i>2 %</i>	<i>178</i>	<i>112</i>		<i>21</i>	<i>9</i>
Rideau	Jock	573	35,7	6 %	470	105	5	34	9
	Bas-Rideau	647	20,4	3 %	448	85	2	24	7
<i>Total (Rideau)</i>		<i>1 221</i>	<i>56,2</i>	<i>5 %</i>	<i>470</i>	<i>190</i>	<i>7</i>	<i>30</i>	<i>8</i>
Total		3 587	97,9	3 %	470	443	7	22	7

Tableau 6-3 Répartition des zones boisées intérieures profondes, par bassin hydrographique

Bassin hydrographique	Intérieur profond (>1 ha)				Terrain boisé			
	Superficie maximale (ha)	Nombre			Superficie totale (ha)	Zone max (ha)	Nbre avec int. profond	Superficie totale (ha)
		> 200 ha	> 100 ha	Total				
Mississippi	187		1	28	703	472	85	7,245
des Outaouais	187		2	131	3,171	944	16	35,868
Rideau	470	8	14	196	8,243	4,835		273,377
Nation-Sud	178		8	125	5,102	1,139		35,495

6.1.2 Milieux humides

À l'instar des forêts, les milieux humides du secteur à l'étude se trouvent généralement dans les secteurs de forte perméabilité. Environ 80 % des terres humides d'importance provinciale du secteur à l'étude sont situées dans des zones de grande perméabilité et 44 %, dans des zones où le substrat rocheux est près de la surface. Seulement 5 % des milieux humides se trouvent dans des zones de faible perméabilité, où sont exercées la majorité des activités agricoles (voir Figure 6-3).

Comme pour les forêts, Environnement Canada a élaboré des cibles pour les milieux humides des bassins hydrographiques du bassin des Grands Lacs¹⁰. Voici les cibles à l'échelle du paysage :

- Les milieux humides devraient compter pour 10 % d'un bassin hydrographique;
- Les milieux humides devraient compter pour 6 % de tout sous-bassin hydrographique.

L'emplacement des milieux humides du secteur à l'étude est illustré sur les cartes 12A à 12F (Couverture terrestre) de l'Annexe A, où ils sont distingués selon leur type (c.-à.-d. marais, fen, bog, fondrière). Le Tableau 6-4 montre la répartition des milieux humides par bassin hydrographique et par bassin hydrographique secondaire. Les faits suivants méritent d'être mentionnés :

- le secteur à l'étude dépasse de loin la cible de 10 % de milieux humides : la couverture est estimée à 20 %¹¹;
- tous les bassins hydrographiques secondaires, sauf celui du Bas-Madawaska, atteignent la cible de 10 % de milieux humides;
- 6 % du secteur à l'étude comprend des terres humides d'importance provinciale;
- la plus grande couverture de terres humides d'importance provinciale se trouve dans les bassins hydrographiques secondaires du ruisseau Green (11 %), de Jock (9 %) et du Bas-Rideau (9 %);
- la plus faible couverture de terres humides d'importance provinciale se trouve dans les bassins hydrographiques secondaires du Bas-Madawaska (0 %) et d'Ottawa Est (1 %).

¹⁰ Environnement Canada, *Quand l'habitat est-il suffisant?*, 2004. Consultable à l'adresse suivante : http://www.on.ec.gc.ca/wildlife/factsheets/fs_habitat-f.html

¹¹ La couverture des milieux humides a été élaborée à partir des terres humides évaluées des DINGO, de modélisation et d'interprétation de terres humides non évaluées du MAN, des sols, des orthophotographies et de l'imagerie par satellite.

Figure 6-3 Terres humides et profondeur et perméabilité du mort-terrain

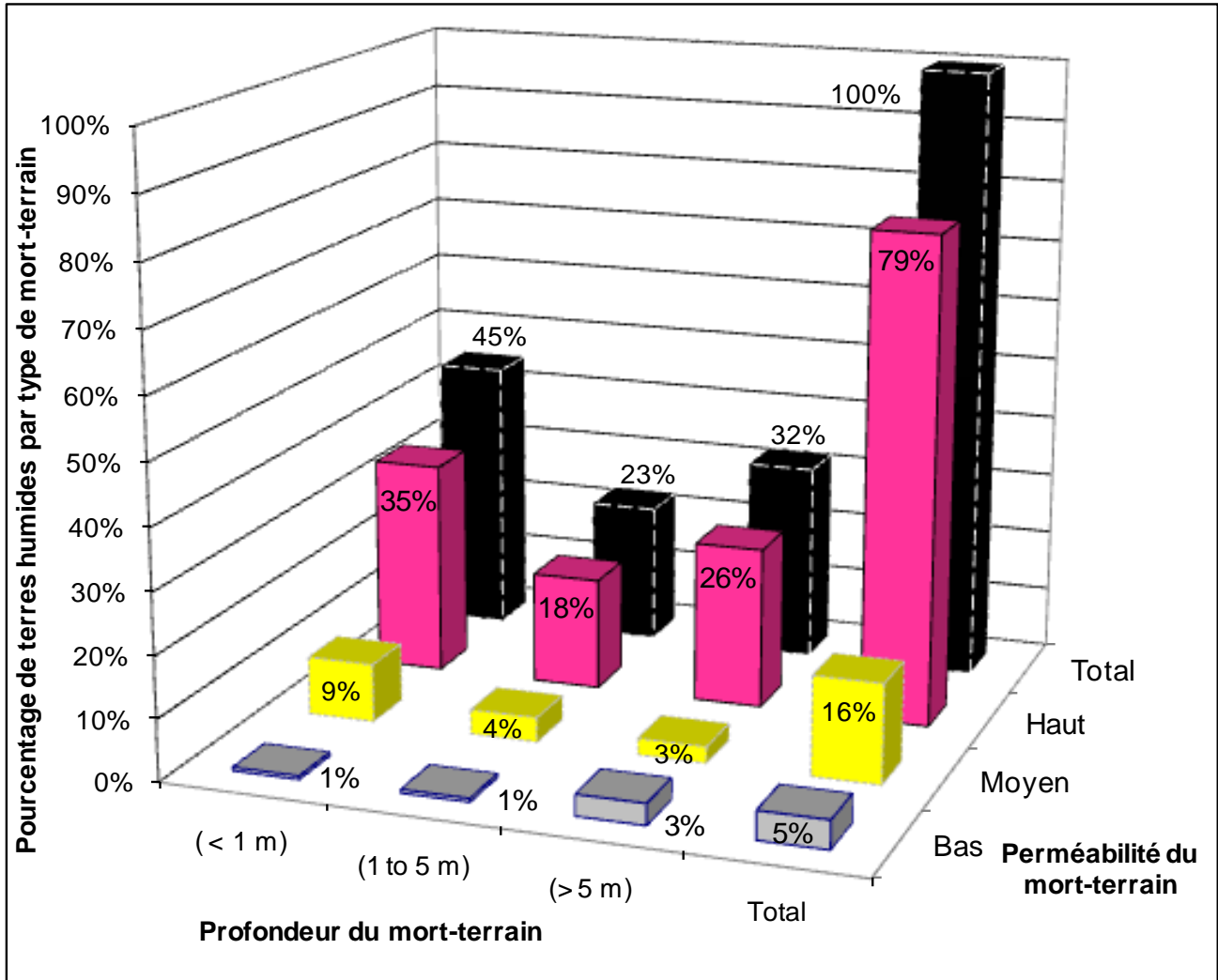


Tableau 6-4 Terres humides, bassins hydrographiques et bassins hydrographiques secondaires *

Bassin hydrographique	Bassin hydrographique secondaire	Superficie totale (km ²)	Couvert (% du bassin)	
			Milieu humide	
			Importance provinciale	Total estimé ¹²
Mississippi	Mississippi inférieur	184	7 %	16 %
<i>Total (Mississippi)</i>		<i>184</i>	<i>7 %</i>	<i>16 %</i>
des Outaouais	Bas-Madawaska	5		3 %
	Ottawa Ouest	317	7 %	19 %
	Carp	305	4 %	19 %
	Ottawa Centre	110	3 %	10 %
	Ruisseau Green	111	11 %	18 %
	Ottawa Est	265	1 %	9 %
<i>Total (des Outaouais)</i>		<i>1 113</i>	<i>5 %</i>	<i>16 %</i>
Nation-Sud	Ruisseau Bear	484	3 %	19 %
	Castor	591	3 %	16 %
<i>Total (Nation-Sud)</i>		<i>1 075</i>	<i>3 %</i>	<i>17 %</i>
Rideau	Jock	573	9 %	33 %
	Bas-Rideau	647	9 %	21 %
<i>Total (Rideau)</i>		<i>1 221</i>	<i>9 %</i>	<i>26 %</i>
Total		3 592	6 %	20 %

* Les cases ombragées indiquent les endroits où les objectifs d'Environnement Canada sont atteints.

¹² Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Système d'information sur les ressources des terres du sud de l'Ontario, 2003

6.2 Habitat aquatique

L'habitat aquatique d'eau douce est tributaire de nombreux facteurs. La complexité des écosystèmes aquatiques est illustrée dans la Figure 6-4, laquelle montre les nombreux facteurs relatifs au débit, à la chimie, à la biologie, à l'énergie et à l'habitat qui contribuent à l'intégrité des ressources hydriques¹³. La Figure 6-5 en montre une autre représentation où l'habitat (et les agents stressants externes) a une incidence sur les ressources hydriques. Dans ce modèle, les composantes environnementales (le climat, la topographie et la géologie) sont modifiées par l'utilisation du sol et les pratiques de gestion qui produisent les caractéristiques de la colonne d'eau et la structure physique qui définissent l'habitat aquatique. Les facteurs de la colonne d'eau et de la structure physique qui ont une incidence sur l'habitat sont résumés dans le Tableau 6-5.

Tableau 6-5 Facteurs de la colonne d'eau et de la structure physique ayant une incidence sur l'habitat

Colonne d'eau	Structure physique
<ul style="list-style-type: none">• température• fertilité (substances nutritives)• variables chimiques• sources de nourriture• régime d'écoulement	<ul style="list-style-type: none">• régime d'écoulement• matériaux du lit/composition• géométrie• zone riveraine• connectivité

6.2.1 Colonne d'eau

La température de l'eau dans les cours d'eau est un facteur dominant pour déterminer le potentiel de la ressource hydrique et les limites de la communauté aquatique potentielle (voir Tableau 6-6). Cette température est influencée par l'eau souterraine, la température de l'air ambiant et la lumière du soleil. La quantité d'eau souterraine alimentant le débit de base est une fonction de la géologie des dépôts meubles et est habituellement plus faible dans les zones urbaines où l'alimentation des aquifères est moindre en raison de la transformation d'une surface perméable en surface imperméable. La température de l'air ambiant et la lumière du soleil n'ont pas d'influence sur les températures de l'eau souterraine, qui est habituellement plutôt froide. D'importantes sources d'eau souterraine sont nécessaires au maintien d'un habitat aquatique d'eau froide. La quantité de lumière du soleil reçue peut être atténuée par un couvert de végétation riveraine et le couvert forestier adjacent au-delà de la zone riveraine.

¹³ Rankin (1991), comme l'ont modifié Karr *et al.*, 1986

Les cartes 10A à 10F indiquent les températures moyennes des courants en août dans le secteur à l'étude et les bassins hydrographiques secondaires. Les températures varient considérablement, et il est difficile de discerner un modèle à l'échelle utilisée, sauf en ce qui concerne l'effet de refroidissement des eskers (p. ex. sur le ruisseau Mud).

Tableau 6-6 Température privilégiée par les poissons adultes en Ontario

Catégorie	Plage de température (°C)
Eau tiède	Maximum > 25
Eau fraîche	Maximum > 19 < 25
Eau froide	Maximum < 19

Les substances nutritives constituent le facteur qui régit la fertilité des systèmes aquatiques en ce qui a trait à la croissance de la végétation aquatique et les niveaux d'oxygène associés. Les niveaux de saturation en oxygène baissent lorsque la température augmente et la demande en oxygène augmente lorsqu'il y a décomposition de la matière végétale. Les milieux les plus riches en oxygène sont les cours d'eau froide où les niveaux de substances nutritives sont faibles. Une mesure importante pour calculer les substances nutritives dans les cours d'eau est celle du phosphore total. Comme il en est fait mention dans la partie 4, les niveaux moyens de phosphore total dépassent les Objectifs provinciaux de qualité de l'eau dans la plupart des cours d'eau du secteur à l'étude, sauf en ce qui concerne les rivières des Outaouais et Mississippi. En effet, ces dernières satisfont aux Objectifs dans 99 % et 86 % des échantillons prélevés. On retrouve les plus hauts niveaux de phosphore total dans la rivière Carp, le ruisseau Bear et dans les ruisseaux urbains et ruraux. La rivière Carp et le ruisseau Bear ne satisfont aux Objectifs que dans 19 % des échantillons. Dans les ruisseaux urbains, le pourcentage d'échantillons qui satisfont aux Objectifs n'est que de 28 %, et dans les ruisseaux ruraux, il ne s'agit plutôt que de 38 % des échantillons. En raison des niveaux élevés de phosphore, on observe une croissance excessive d'herbes aquatiques et des proliférations d'algues à la fin de l'été dans nombre de ruisseaux et de rivières à Ottawa.

Les variables chimiques comprennent des paramètres relatifs à la qualité de l'eau, notamment les éléments qui peuvent détériorer la vie aquatique ou qui lui sont toxiques. Il y a également les paramètres qui reflètent le pouvoir tampon d'un système comme l'alcalinité et le pH. On trouve plus de détails sur la chimie de l'eau dans les rivières et les cours d'eau d'Ottawa dans la partie 4.3.

Si de nombreux facteurs biotiques ont une influence sur le fonctionnement d'une communauté aquatique, la disponibilité des sources de nourriture et l'accès à l'habitat tout au long du cycle de vie par la connectivité dans le système sont cruciaux au fonctionnement général. Ceci comprend

la nécessité de trouver des cours d'eau en amont, notamment les cours d'eau temporaires qui jouent un rôle important dans la chaîne alimentaire et les habitats de reproduction, entre autres fonctions^{14,15}.

Par ailleurs, le régime d'écoulement comprend l'amplitude, le moment et la fréquence d'un débit et il est influencé notamment par le climat, l'utilisation du sol, la géologie, la topographie et l'apport en eau souterraine. Ce point est abordé dans la partie 4.1.

6.2.2 Structure physique

De parfaites conditions dans la colonne d'eau ne suffisent pas à créer les conditions nécessaires à de saines communautés aquatiques. En effet, la structure physique est aussi un élément essentiel de l'habitat aquatique. En plus des facteurs relatifs à la colonne d'eau, pour être en santé, les communautés d'invertébrés benthiques et de poissons dépendent de la structure physique des cours d'eau pour trouver des endroits où frayer, se réfugier et trouver de la nourriture. Chaque espèce a des besoins différents à différents moments de son cycle biologique. Certaines espèces ont besoin de galets pour la fraye; d'autres, de bassins profonds pour faire de l'exercice ou se protéger des prédateurs. La composition de la communauté diffère selon qu'il y a présence d'argile, de substrat rocheux ou de galets dans le lit du cours d'eau.

La structure physique d'un cours d'eau dépend de son débit, du transport de sédiments, de la pente d'écoulement de cette partie (tronçon) du ruisseau ou de la rivière, des matériaux du lit et de la rive ainsi que de la zone riveraine adjacente. La connectivité à de vastes réseaux hydrographiques par les cours supérieurs est nécessaire au succès de la fraye et de l'élevage des poissons ainsi que pour fournir de la nourriture, une protection contre les prédateurs et une variabilité génétique. Ceci vaut pour toutes les ressources halieutiques et non seulement celles d'eau froide.

La géométrie d'un tronçon – la pente, la séquence rapides-fosses-rapides, la sinuosité et la section transversale – dépend de l'interaction entre le débit de l'eau et des sédiments et le substrat rocheux, les sols et la végétation au fil du temps.

Des changements au débit de l'eau, à la pente, à la qualité des sédiments ou à leur grosseur entraîneront des changements pour d'autres facteurs et modifieront, à long terme, la géométrie du tronçon. Lors de périodes d'ajustement de la géométrie, le tronçon sera « en transition » et montrera des signes d'« instabilité ». Plusieurs cours d'eau du secteur à l'étude présentent des zones d'instabilité en raison de changements dans l'utilisation du sol. Les ajustements aux

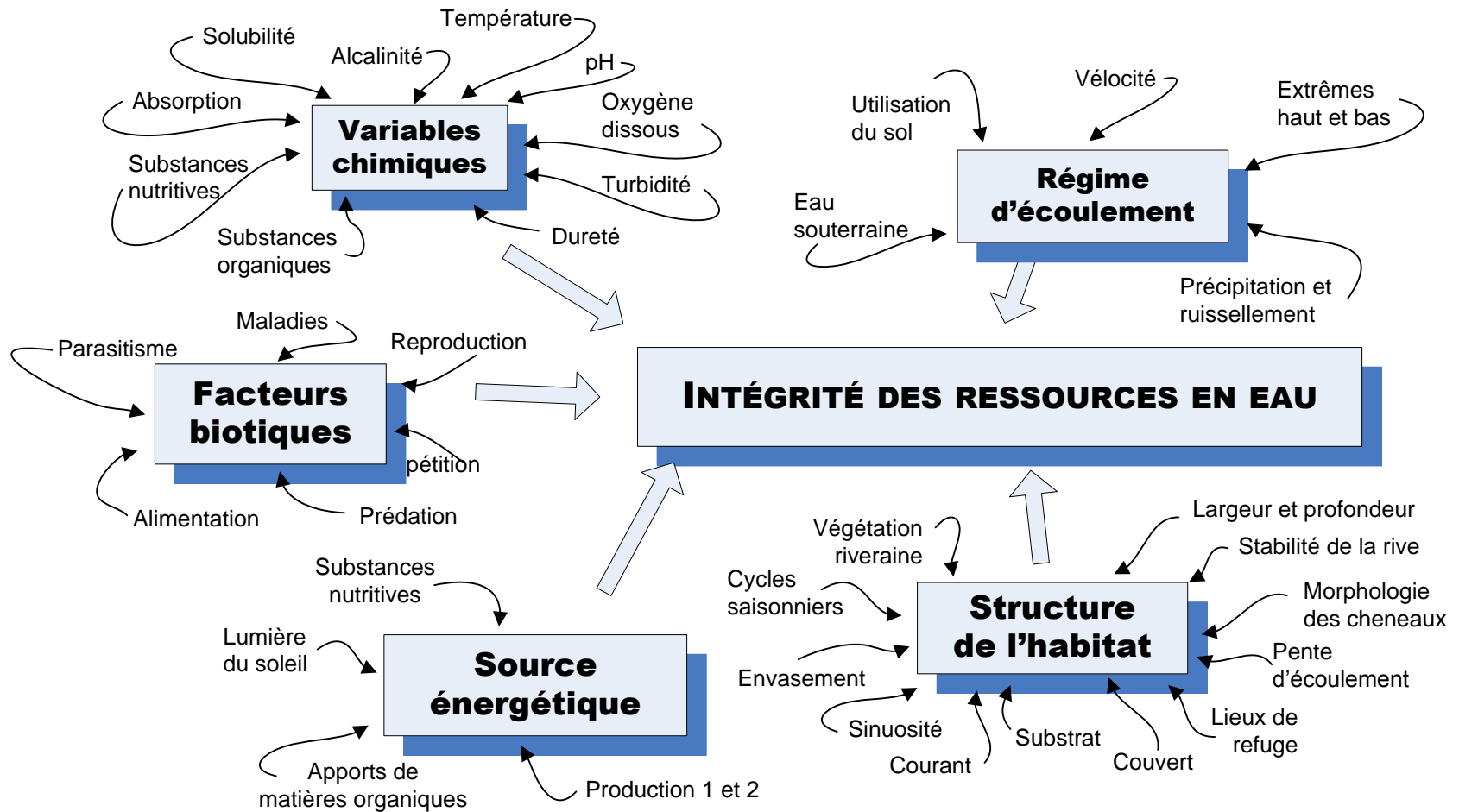
¹⁴ MEYER, Judy L; *et al.*, *The Contribution Of Headwater Streams To Biodiversity In River Networks*, février 2007

¹⁵ RICHARDSON, John S. *et al.*, *A Synthesis of the Ecology of Headwater Streams and their Riparian Zones in Temperate Forests*, 2007

changements d'utilisation du sol nécessitent souvent des dizaines d'années. La perte historique de couvert forestier constitue un changement d'utilisation du sol qui a une incidence sur les débits des cours d'eau et qui contribue probablement aux ajustements en cours. L'ajout de drains municipaux modifie le fonctionnement du drainage d'un bassin hydrographique, et par conséquent, le débit et le transport de sédiments, ce qui entraîne de l'instabilité. (Il faut souligner que l'instabilité peut se traduire par une plus grande érosion ou une sédimentation plus importante.) Cette situation peut être aggravée par la rectification des cours d'eau, pratique qui va à l'encontre de la tendance naturelle de ceux-ci à adopter une forme dynamique et sinueuse. Le réajustement d'un parcours rectifié peut être partiellement compensé dans certains secteurs où les drains sont suffisamment gros pour éviter le seuil critique qui mène vers l'érosion et l'instabilité. Lors du lessivage des champs au cours de la crue printanière, les ruisseaux ruraux peuvent recevoir plus de sédiments que ce qu'ils peuvent traiter, ce qui entraîne une sédimentation. Cette sédimentation peut exiger un entretien à long terme et limiter le fonctionnement de l'habitat aquatique.

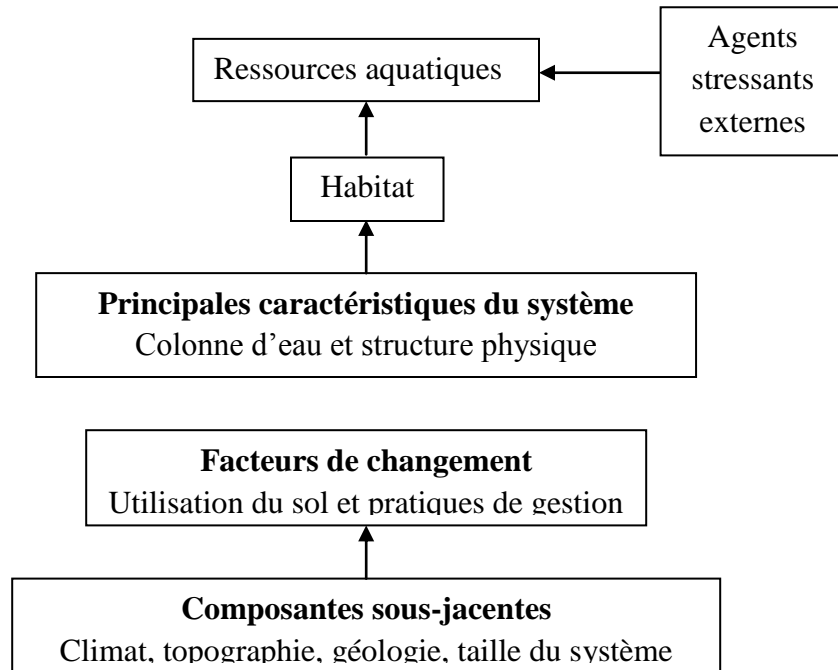
La structure physique d'un cours d'eau évolue constamment en raison du mouvement de l'eau et des sédiments. Le taux et la fréquence des changements relèvent de l'hydrologie et du régime d'écoulement. Les changements d'utilisation du sol et les pratiques de gestion qui y sont associées influencent le régime d'écoulement, le transport de sédiments et l'habitat. Tout comme pour les changements à la colonne d'eau, les changements apportés à la structure physique ont une incidence sur la capacité de différentes communautés à utiliser un habitat.

Figure 6-4 Principaux facteurs ayant une incidence sur l'intégrité des ressources en eau



Source : EPA Nonpoint Source Watershed Workshop, E.T. Rankin, 1991

Figure 6-5 Facteurs ayant une incidence sur les ressources aquatiques



7 FONCTIONNEMENT DES BASSINS HYDROGRAPHIQUES

Même si le secteur à l'étude est complexe et varié en ce qui concerne la topographie, la géologie, les sols, l'hydrologie, la qualité de l'eau, le couvert végétal et l'utilisation du sol, il y a de nombreux liens importants entre ces éléments. La présente partie de ce rapport examine ces relations, qui nous indiquent comment les systèmes naturels (et ceux modifiés par les humains) fonctionnent.

7.1 Géologie, eau souterraine, couverture terrestre et utilisation des terres

La géologie des dépôts meubles et du soubassement, ainsi que la topographie, sont les facteurs déterminants du fonctionnement de l'eau souterraine, de la couverture terrestre (en ce qui concerne la végétation naturelle et les milieux humides) et de l'utilisation du sol. Le secteur à l'étude est dominé par trois principaux types de dépôts de surface – les plaines calcaires, les plaines argileuses et les plaines sablonneuses – qui ensemble représentent 82 % du secteur.

- Les **plaines calcaires**, comme celles que l'on trouve dans l'amont de la rivière Jock, sont définies par le substrat rocheux de calcaire sous-jacent. Les sols des plaines calcaires sont généralement de perméabilité moyenne, et l'on y trouve d'importants milieux humides. L'hypothèse de travail, c'est que les milieux humides sont des nappes d'eau suspendues qui reposent sur l'aquitard de la roche calcaire de fond. Même si le mort-terrain est perméable, là où sont les milieux humides, le mouvement descendant de l'eau est limité par le substrat rocheux. En outre, les sols des plaines calcaires ne sont pas productifs pour l'agriculture. C'est pourquoi il y a eu un assez important rétablissement des zones boisées. Les plaines calcaires présentent le plus de couverts forestiers et le plus de couverts forestiers profonds.
- Les **plaines argileuses**, comme celles que l'on trouve dans le bassin hydrographique secondaire d'Ottawa Est, sont associées à un substrat rocheux sédimentaire mixte et variable. Les sols y ont une faible perméabilité et font office d'aquitard pour le mouvement descendant de l'eau. Ainsi, ils limitent l'infiltration d'eau dans les couches plus profondes de matériaux perméables qui peuvent emmagasiner l'eau souterraine, et de ce fait, limitent le risque de contamination des réserves d'eau souterraine sous-jacentes qui pourraient être alimentées par un autre moyen.

Les sols des plaines argileuses favorisent l'agriculture parce qu'ils retiennent les substances nutritives et l'eau nécessaires à la productivité des cultures. La majeure partie de l'agriculture du secteur à l'étude est exercée dans des zones relativement plates où il y a de profondes couches de mort-terrain peu perméable. Ces zones de faible perméabilité du mort-terrain ont généralement un drainage limité ou faible en raison de la prédominance des sols où il y a de

l'argile et du till. La plupart (84 %) des zones actives d'agriculture sont situées sur des sols classés 2 ou 3 sur l'échelle de capacité agricole. Un total de 80 % de ces zones présentant des sols de classe 2 ou 3 sont limitées sur le plan du drainage ou mal drainées (autrement dit, elles font partie des groupes hydrologiques C ou D). Étant donné que ces sols emprisonnent l'eau et les substances nutritives, ils sont souvent les plus fertiles du secteur à l'étude. Ils exigent aussi généralement plus de drainage, obtenu par l'utilisation de drains souterrains ou municipaux (voir partie 7.7.2). Les caractéristiques du mauvais drainage sont atténuées par l'installation de drains souterrains, ce qui offre une profondeur d'enracinement optimale pour les cultures. En raison de la forte capacité agricole des sols dans les plaines argileuses, l'utilisation du sol est dominée par l'agriculture et le couvert boisé est parsemé dans le paysage.

- Les **plaines sablonneuses**, comme celles que l'on trouve dans la partie sud du ruisseau Bear, sont associées au substrat rocheux schisteux. Les sols y sont fortement perméables, et il n'y a que très peu de milieux humides en raison d'un drainage habituellement bon (c.-à.-d. peu de zones présentent des aquitards qui empêchent l'écoulement de l'eau et il y a peu d'endroits où la nappe phréatique atteint la surface). Même si les plaines sablonneuses permettent l'infiltration immédiate, la réserve d'eau souterraine est limitée par la profondeur des gisements de sable. La fonction de réserve d'eau souterraine des plaines sablonneuses favorise les écoulements de fin d'été; toutefois, l'infiltration immédiate augmente le risque de contamination des eaux souterraines par de possibles déversements à la surface ou d'autres sources de contaminants.
- Les **eskers** ne représentent qu'un dépôt de surface secondaire en ce qui concerne la superficie occupée, mais ils constituent un dépôt de surface important pour ce qui est du fonctionnement de l'eau souterraine. Il y a deux eskers majeurs à Ottawa – l'esker de Var-Winchester et celui du ruisseau Flowing-ruisseau Mud- rivière Rideau – qui permettent un stockage local important pour les réserves d'eau potable et influencent les débits locaux des cours d'eau et leur température pendant les mois d'été.

La Figure 7.1 illustre de manière schématique les liens entre la géologie, les ressources en eau souterraine et le débit de base.

7.3 Perméabilité du mort-terrain et tendances saisonnières du débit

La présence d'un mort-terrain profond et fortement perméable permet aux précipitations d'infiltrer le sol pour alimenter les eaux souterraines et aussi contribuer au débit souterrain dans les chevelus hydrographiques (débit de base). Dans les secteurs qui présentent un mort-terrain de faible perméabilité (comme les plaines argileuses), le taux d'infiltration des précipitations est moindre et les réserves d'eau souterraine sont limitées, tout comme l'écoulement, le tout entraînant un faible débit d'eaux souterraines dans les ruisseaux et les rivières.

L'analyse des débits moyens mensuels du ruisseau Bear et des rivières Castor, Jock, Carp et des Outaouais a permis de comparer la vigueur des débits de fin d'été à la présence d'un mort-terrain profond et perméable. Seulement 9 % de la rivière Carp et 7 % de la rivière Jock présentent un mort-terrain profond (plus de 5 mètres) fortement perméable. En revanche, 48 % du ruisseau Bear et 24 % de la rivière Castor sont couverts par un mort-terrain profond et fortement perméable. L'analyse des débits mensuels illustre clairement que pendant les années les plus sèches, les rivières Carp et Jock présentent des débits beaucoup plus faibles en août que le ruisseau Bear et la rivière Castor (voir Figure 4-1 et Figure 4-3). Prendre note que les débits ont été convertis en mm/mois selon la zone de bassin hydrographique. Cette opération permet la comparaison directe du débit sortant du bassin hydrographique aux précipitations mensuelles.

Tableau 7-1 Débit typique en août : années médianes, humides et sèches

Bassin hydrographique	% de matériaux perméables profonds	Débit (m ³ /s) Typique (médiane)	Débit (m ³ /s)				% de débits typiques			
			Humide		Sèche		Humide		Sèche	
			Max	95 %	5 %	Min	Max	95 %	5 %	Min
Ruisseau Bear	48 %	3,0	51,3	27,6	1,1	0,9	1 731 %	932 %	37 %	29 %
Castor	24 %	2,6	39,2	27,8	1,2	0,9	1 507 %	1 071 %	45 %	36 %
Rideau (1)	21 %	5,7	29,4	15,6	3,9	1,9	517 %	273 %	68 %	34 %
Carp	9 %	1,9	35,7	21,3	0,5	0,3	1 930 %	1 151 %	30 %	17 %
Jock	7 %	1,5	33,1	27,7	0,3	0,1	2 226 %	1 865 %	20 %	9 %

(1) L'évaluation des matériaux perméables n'est valide que pour la partie en aval, et les débits estivaux de la rivière Rideau sont contrôlés.

7.4 Géologie et caractéristiques chimiques de l'eau de surface

Dans le secteur à l'étude, la chimie des cours d'eau est influencée par la nature du substrat rocheux et la géologie des dépôts meubles d'un bassin hydrographique. Ce phénomène est mis en lumière par le pH et l'alcalinité. La rivière des Outaouais présente des caractéristiques chimiques vraiment différentes des autres rivières et ruisseaux d'Ottawa, soit une alcalinité de 23 et un pH de 7,5. La faible alcalinité de la rivière des Outaouais reflète la dominance du mort-terrain peu profond et de la roche métamorphique du Bouclier canadien. L'alcalinité dans les rivières Rideau et Mississippi est également limitée par la géologie du Bouclier canadien. L'alcalinité la plus forte se trouve dans la rivière Castor et les ruisseaux urbains, ce qui reflète la présence de sources de carbonates, notamment le calcaire.

Le pH de toutes les autres rivières du secteur à l'étude se situe entre 8,1 et 8,2, ce qui montre que l'eau a un plus grand pouvoir tampon, qui se détermine selon l'alcalinité.

Figure 7-1 Caractéristiques des ensembles physiographiques dominants du secteur à l'étude

	PLAINES CALCAIRES	PLAINES ARGILEUSES	PLAINES SABLONNEUSES	
DÉBIT DE BASE	Limité	Très limité	Important	DÉBIT DE BASE
RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE	Limitées	Très limitées	Importantes	RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE
MILIEUX HUMIDES	Importants	Limités	Très limités	MILIEUX HUMIDES
SOLS DOMINANTS	Perméabilité moyenne	Perméabilité faible	Perméabilité forte	SOLS DOMINANTS
DÉPÔTS DE SURFACE DOMINANTS	Calcaire	Argile	Sable	DÉPÔTS DE SURFACE DOMINANTS
SUBSTRAT ROCHEUX	Roche sédimentaire mixte (surtout du calcaire)	Roche sédimentaire mixte et variable	Schiste	SUBSTRAT ROCHEUX

7.5 Incidence de la modification du drainage sur les bassins

7.5.1 Modification du drainage dans les zones aménagées

Le drainage des terres a été amélioré dans le secteur à l'étude dans les zones aménagées (zones urbaines) et le long des chaussées pour l'adapter aux changements causés par les humains à l'hydrologie. À ce titre, le changement le plus important changement en ce qui concerne l'hydrologie se produit dans les zones fortement urbanisées. À ces endroits, l'augmentation des surfaces imperméables (comme les routes, les stationnements et les toits) et la réduction de la profondeur des terres végétales perméables entraînent une baisse de l'infiltration des précipitations et une hausse du ruissellement de surface. L'évapotranspiration peut être réduite par la perte du couvert forestier et la réduction connexe de la perte d'eau souterraine par la transpiration.

Pour donner suite à ce changement hydrologique, les municipalités élaborent des systèmes de gestion des eaux pluviales qui comprennent des égouts pour capter et transporter le ruissellement, des installations de gestion des eaux pluviales pour le retenir et le traiter, et, à certains endroits, des fossés en bordure de route. L'objectif derrière l'actuelle gestion des eaux pluviales consiste à reproduire l'écoulement « avant l'aménagement », mais les ruisseaux et les rivières en zone urbaine ont généralement de plus forts débits de pointe et un volume plus important de débit lors de précipitations par rapport aux cours d'eau en zone non aménagée. Ces volumes et débits plus importants dans les canaux urbains entraînent l'élargissement des sections transversales des canaux et une structure des cours d'eau moins bien définie, notamment en ce qui concerne les talwegs, les rapides et les fosses.

7.5.2 Modification du drainage dans les zones agricoles

Comme il en a été fait mention précédemment dans le présent rapport, l'agriculture, dans le secteur à l'étude, s'exerce habituellement dans les zones où les sols sont faiblement drainés. Des drains souterrains et municipaux sont utilisés pour améliorer le drainage de ces sols. Ces drains favorisent une surface libre de la nappe et une humidité du sol optimales pour la croissance des racines des cultures et pour l'accès de l'équipement aux champs.

Le drainage des terres agricoles a une incidence sur l'hydrologie. Les drains souterrains retirent l'excédent d'eau de la couche supérieure du sol plus vite que la seule évaporation, et ils abaissent la surface libre de la nappe sous la profondeur optimale des racines. Le retrait de ces eaux en surplus réduit la retenue des eaux en surface, ainsi que la durée de la saturation du sol. Par conséquent, une augmentation du volume d'eau de ruissellement est probable (en raison de la diminution de la retenue d'eau), de même qu'une augmentation du débit de pointe. Cependant, les drains souterrains sont habituellement actifs seulement lorsque le volume d'eau est important, à la suite d'une précipitation importante ou de la fonte des neiges en hiver et au printemps. Ces

drains sont généralement inactifs l'été, lorsque le haut degré d'évapotranspiration fait diminuer le volume d'eau excessif dans les couches supérieures du sol.

Ce drainage souterrain peut réduire le lessivage superficiel des sédiments directement vers les cours d'eau récepteurs. Par contre, le phosphore se trouvant dans les couches supérieures du sol peut s'accumuler, car il se lie aux particules du sol; cela peut faire augmenter la charge en polluants phosphorés des cours d'eau lors des grandes précipitations, lorsqu'il y a transport de sédiments.

7.6 Qualité de l'eau et utilisation du sol

Les pratiques en matière d'utilisation du sol, tant urbaines que rurales, peuvent influencer considérablement la qualité de l'eau dans les rivières et les ruisseaux. L'analyse présentée dans la partie 4.4 indique clairement que les pratiques en matière d'utilisation du sol ont une incidence sur la qualité de l'eau des systèmes comme ceux des ruisseaux Cranberry, Casey et Bear, lesquels présentent les valeurs moyennes les plus élevées de phosphore (Tableau 4-11). Le ruisseau Bear est exceptionnel : en effet, seulement 1 % des échantillons prélevés entre 1998 et 2009 satisfaisaient aux Objectifs provinciaux de qualité de l'eau concernant le phosphore.

Les ruisseaux urbains présentent les plus hautes moyennes géométriques d'*E. coli*, notamment les ruisseaux Bilberry, Graham et Sawmill qui remportent la palme à ce chapitre. Toutefois, les ruisseaux Casey et Flowing, où une utilisation du sol rurale domine, présentent des taux similaires d'*E. coli* (Tableau 4-13). Malgré des niveaux élevés dans les ruisseaux, l'incidence relative sur les systèmes récepteurs est limitée : la rivière Rideau, près de l'embouchure de la rivière des Outaouais et en aval du ruisseau Sawmill, a une moyenne géométrique de 42 unités/100 ml et la rivière Jock, près de son embouchure avec la rivière Rideau a une moyenne géométrique de 32 unités/100 ml (Annexe C, Tableau C-1).

7.7 Modification du couvert forestier et hydrologie

L'évapotranspiration, c'est le processus par lequel l'eau retourne dans l'atmosphère par l'évaporation des eaux de surface et la transpiration d'eau des végétaux. Dans les milieux naturels, l'évapotranspiration se révèle un élément majeur du cycle hydrologique; la disparition des forêts entraîne une baisse de l'évapotranspiration. Si les nouvelles utilisations du sol sont agricoles, l'effet net est une hausse de l'infiltration dans le sol. Par contre, si les nouvelles utilisations du sol sont urbaines, amenant une hausse de l'imperméabilité, l'effet net sera une hausse spectaculaire du ruissellement de surface et des conséquences associées sur les ruisseaux et les rivières (faibles débits de base, forts débits de pointe et important volume d'eau lors de précipitations).

7.10 Incidence sur l'habitat aquatique

L'hydrologie est l'élément essentiel à la création et à la conservation de l'habitat aquatique. Le régime d'écoulement est fortement influencé par la géologie des dépôts meubles sous-jacente, les caractéristiques du système de drainage et l'utilisation du sol associée (particulièrement en ce qui concerne la couverture végétale et la surface imperméable). La géologie des dépôts meubles contribue aux débits de base et influence le régime de température des rivières et des ruisseaux. L'importance de la végétation et de l'imperméabilité, combinée à la géologie des dépôts meubles et à la topologie, a une influence sur la quantité (et la qualité) du ruissellement provenant des différentes chutes de pluie et le débit des bassins hydrographiques. L'interaction entre les débits du bassin hydrographique et la forme du cours d'eau est le moteur des processus d'érosion et de transport de sédiments, processus qui créent et modifient les structures de l'habitat, notamment le talweg (partie plus creuse du canal), les rapides et les fosses.

8 RECOMMANDATIONS

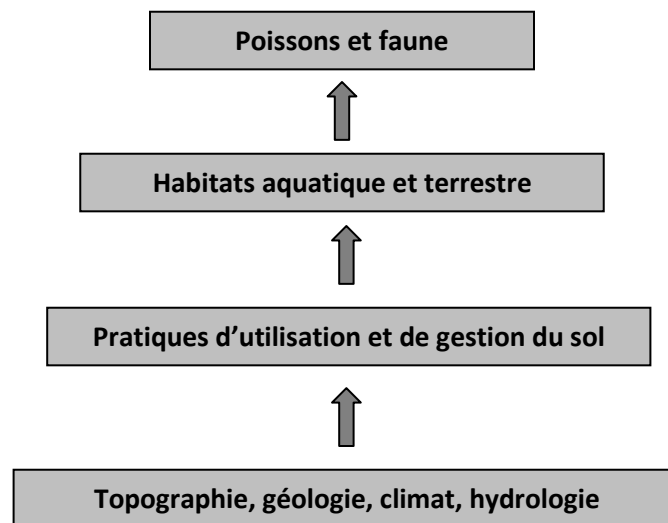
Comme le présent rapport l'a mis en lumière, la Ville produit ou a à sa disposition un éventail de données sur les ressources de ses bassins hydrographiques. Il y a notamment beaucoup de données disponibles sur les composantes environnementales essentielles qui permettent de caractériser la forme des bassins hydrographiques. Il y a également de nombreuses données disponibles concernant la condition actuelle des bassins hydrographiques. Par contre, il y a moins de données sur le fonctionnement des bassins hydrographiques, et donc une compréhension moindre de celui-ci.

Parmi les principales fonctions assumées par les bassins hydrographiques, on retrouve :

- *des fonctions hydrologiques* (comme le captage, le stockage et le déversement de l'eau);
- *des fonctions écologiques* (comme le recyclage des substances nutritives et de l'énergie ainsi que la fourniture d'un habitat pour la faune et la flore, la composition et les variations associées des communautés aquatiques de la ville);
- *des fonctions axées sur le facteur humain* (comme l'approvisionnement en eau souterraine et de surface destinée à usage humain, l'assimilation des déchets et l'offre d'activités récréatives).

Un but ultime de la fonction écologique, c'est d'avoir la capacité d'accueillir des communautés autonomes d'espèces, tant terrestres qu'aquatiques. Il faut donc qu'il y ait suffisamment d'habitats d'une qualité satisfaisante pour contribuer aux cycles de vie des poissons et des espèces sauvages. L'habitat est influencé par des facteurs naturels (comme la topographie, la géologie, le climat et l'hydrologie) et les pratiques humaines en matière d'utilisation du sol et de gestion.

Figure 8-1 Facteurs ayant une incidence sur la vie aquatique et terrestre



8.1 Système terrestre

Dégager les caractéristiques des zones boisées et le potentiel de l'habitat associé

La Déclaration de principes provinciale (DPP de 2005) et le Plan officiel exigent souvent de répondre à une question, lors de l'évaluation de propositions d'aménagements ou de projets d'infrastructure : « Est-ce qu'il y a des conséquences importantes sur les valeurs et le fonctionnement de l'écosystème terrestre? » La capacité de la Ville, des promoteurs et des autres organismes examinateurs d'y répondre est souvent limitée, en grande partie en raison du manque de données à jour et de l'absence de définitions uniformes et d'une méthodologie cohérente. Le changement d'habitat pourrait être estimé selon les changements proposés au couvert forestier dans le cadre d'une proposition d'aménagement ou d'un projet d'infrastructure. Pour ce faire, il faut recueillir les données suivantes :

- Délimitation des zones boisées mise à jour : La Ville a adopté l'habitude de prendre des photographies aériennes de l'ensemble de la ville tous les trois ans. Cette pratique devrait comprendre, chaque fois, la délimitation et la mise à jour des forêts, des terrains broussailleux et des « zones humides ».
- Vérification au sol de la composition végétale : L'inventaire le plus récent de la végétation au sol du MRN date de 1978. Le MRN dispose d'un programme d'échantillonnage pour l'inventaire de la végétation qui nécessite deux ans de travail sur le terrain selon des protocoles établis. À partir de ce travail, une cartographie prédictive de la végétation et de l'habitat peut être synthétisée.
- Établissement de la couverture végétale et du potentiel de l'habitat pour l'ensemble de la ville : Le MRN a construit des modèles qui prédisent la couverture végétale et le potentiel de l'habitat. La méthode utilise des données recueillies sur le terrain à une échelle cohérente avec l'interprétation des photographies aériennes, et elle a été ajustée et vérifiée dans le Parc national des Îles du Saint-Laurent et les zones adjacentes. Cette approche de modélisation intègre d'autres facteurs comme la topographie, les sols ou l'humidité des sols. Le potentiel de l'habitat est extrapolé en tenant compte de la préférence des différentes espèces pour différents types de végétation. On s'attend à ce que le MRN entreprenne ce travail à Ottawa.

8.2 Système aquatique

Conformément à la Déclaration de principes provinciale (DPP de 2005), il faut se pencher sur la fonction écologique de l'eau en même temps que l'environnement terrestre. La compréhension de la fonction écologique du milieu aquatique nécessite la caractérisation du système aquatique, notamment ce qui vit dans les ruisseaux et les rivières, ce qui diffère d'un endroit à l'autre de la ville et la façon dont les différentes conditions aquatiques influencent les décisions en matière de

gestion. Le Programme de protection du milieu aquatique et de référence du suivi de la qualité de l'eau a été révisé pour présenter des données sur la biologie (organismes benthiques et populations de poissons) et la surveillance du débit dans la ville, en plus du programme d'analyse de la qualité de l'eau établi. La conception du Programme de référence du suivi de la qualité de l'eau a été adaptée pour refléter l'importance de la géographie physique et de la géologie des dépôts meubles, comme l'illustre le rapport de caractérisation. Cependant, il faut mener des travaux supplémentaires :

- améliorer la compréhension de la structure physique des cours d'eau et de son importance pour le fonctionnement de l'habitat et les espèces vivant dans cet habitat;
- déterminer des façons de protéger et de gérer les petits cours d'eau.

Améliorer la compréhension de la structure physique des cours d'eau et du fonctionnement de l'habitat

Comme le souligne le rapport de caractérisation dans la partie sur les ressources aquatiques, les conditions physiques des cours d'eau sont fortement négligées en ce qui concerne la gestion des eaux pluviales. Les changements du débit causés par les changements dans l'utilisation du sol peuvent avoir des conséquences sur la structure de l'habitat aquatique. Ces effets peuvent être différents selon l'endroit de la ville et refléter, entre autres facteurs, les dépôts de surface sous-jacents (si le cours d'eau se trouve dans une plaine calcaire, argileuse ou sablonneuse). Pour améliorer la compréhension des liens entre la structure physique et le fonctionnement de l'habitat, la Ville devrait établir des orientations quant aux pratiques normalisées à appliquer pour les besoins en données et quant aux méthodes d'évaluation de la structure des cours d'eau, en se fondant sur des études de cas pour les cours d'eau typiques d'Ottawa.

Protéger et gérer les petits cours d'eau

Les petits cours, même s'ils peuvent sembler insignifiants, sont importants dans le fonctionnement des bassins hydrographiques et sont souvent à risque d'être comblés, enterrés ou déplacés. Afin d'offrir une orientation quant à la protection et à la gestion de ces cours d'eau, la Ville devrait élaborer des « normes de pratiques pour la protection et la gestion des petits cours d'eau », en se fondant sur des études de cas de projets récents et les lignes directrices sur les canaux naturels rendus publics ailleurs. Ces normes de pratiques préciseraient différentes catégories de projets, notamment :

- Conception des canaux naturels pour les sites complètement nouveaux : comment concevoir des canaux naturels optimaux à mesure que l'on passe d'une utilisation du sol rurale/agricole à une utilisation urbaine;
- Déviations : quand, où, pourquoi et comment dévier des canaux pour conserver ou améliorer leur fonctionnement naturel tout en protégeant les infrastructures et les biens de grande valeur;

- Solutions de rivage en dur : où et quand des solutions « dures » sont requises, et les approches recommandées;
- Ne rien faire : lorsqu'il faut laisser le canal tel quel.

8.3 Pratiques de gestion exemplaires

Les pratiques de gestion exemplaires sont des pratiques de conception, de construction et d'entretien qui réduisent la quantité de ruissellement d'eau pluviale, limitent ses conséquences, préviennent l'érosion, réduisent la charge de polluants et les captent. Parmi les pratiques de gestion exemplaires dans les zones rurales, on trouve des pratiques comme l'amélioration de l'entreposage du fumier et l'élimination convenable des déchets de laiterie; dans les zones urbaines, les pratiques de gestion exemplaires portent sur le nettoyage des puisards de rue et le traitement de l'eau pluviale dans les étangs. La Ville devrait procéder à une évaluation structurée dans l'ensemble de la ville (milieux urbains et ruraux) pour :

- établir les types de pratiques de gestion exemplaires qui ont été adoptées, et à quel endroit;
- évaluer l'efficacité des pratiques de gestion exemplaires adoptées;
- cerner les secteurs prioritaires pour une adoption plus vaste des pratiques de gestion exemplaires.

8.4 Base de données et rapports

Le rapport de caractérisation sert avant tout à établir un contexte pour l'évaluation des valeurs et des fonctions écologiques terrestres et aquatiques compte tenu de la topologie, de la géologie, de l'utilisation du sol et du climat de l'ensemble de l'écosystème. Il permet aussi d'obtenir un aperçu des conditions et des tendances en matière d'environnement au moment de sa rédaction (2010). À l'avenir, des travaux supplémentaires devraient être entrepris pour améliorer la banque de données sur l'environnement de la Ville et la production de rapports. Il pourrait y avoir les améliorations suivantes :

Amélioration de la production de rapports

Le rapport de caractérisation devrait être mis à jour, en tout ou en partie, tous les cinq ans à mesure que des données supplémentaires sont recueillies. Les améliorations à apporter à des parties du rapport, comme on le suggère dans le présent document, devraient faire l'objet de rapports à mesure qu'elles sont achevées. La Ville devrait élaborer un cadre de production de rapports pour les différentes composantes de l'environnement. La production de rapports devrait également faire place aux rapports sur les principaux indicateurs mis en œuvre dans la Stratégie sur le milieu aquatique.

Peaufinage et documentation des analyses dans le rapport de caractérisation

Les processus analytiques utilisés pour l'élaboration du rapport de caractérisation et les leçons apprises devraient être révisés, peaufinés et documentés pour permettre la conservation à long terme et le partage de méthodologies.

Amélioration de la base de données, des analyses et de la compréhension

Il y a d'importantes lacunes dans les données et les évaluations présentées dans le document.

Voici quelques pistes d'amélioration proposées :

- Inventaire des milieux terrestres, cartographie de la végétation et potentiel de l'habitat;
- Caractérisation du système aquatique, fonctionnement de l'habitat et protection des petits cours d'eau;
- Précision des définitions de vallée et d'escarpement;
- Élaboration d'une cartographie du risque pour les zones d'argile à Leda et les pentes;
- Peaufinage des éléments de l'hydrologie;
- Estimations de la qualité de l'eau en ce qui concerne l'apport total de polluants (combinaison des concentrations et des débits);
- Évaluation du besoin en matière de pratiques de gestion exemplaires, ainsi que de l'utilisation et de l'efficacité de ces pratiques;
- Collecte, gestion et diffusion de données;
- Mise à jour et amélioration continues des ensembles de données sous-jacents pour répondre au besoin d'évaluer la fonction écologique.

Collecte, gestion et diffusion des données

Des données sur l'environnement sont régulièrement recueillies pour une vaste gamme de projets à la Ville. Sauf en ce qui concerne les travaux menés par le groupe de protection du milieu aquatique, il y a un manque de protocoles pour la collecte de données, leur saisie dans les bases de données municipales et leur examen. Le résultat net, c'est que les autres services, agences ou organismes ne peuvent pas utiliser ces données. Pour corriger cette situation, voici quelques propositions d'initiatives :

Collecte des données

La Ville devrait :

- adopter les protocoles de collecte des données établis par le groupe de protection du milieu aquatique et la province comme normes municipales, en ajoutant des protocoles si nécessaire;
- désigner une personne ou un groupe en tant que dépositaire pour chaque ensemble de données, le responsable devant recevoir, examiner et consolider les données dans les bases de données municipales ou provinciales à partir d'autres sources;

- rendre les bases de données municipales et provinciales accessibles à tous ceux qui en ont besoin dans le cadre de leurs fonctions;
- produire annuellement des rapports sur les données recueillies pour établir un cadre de référence pour les autres (c.-à.-d. être les premiers à interpréter les données);
- publier les données conformément aux concepts de données ouvertes après l'achèvement du rapport annuel;
- utiliser les rapports annuels et les commentaires reçus pour faire le point sur les domaines et les questions prioritaires à étudier.

À titre d'exemple, les discussions avec le ministère des Richesses naturelles (MRN) ont mené à un plan provisoire visant à définir les besoins en matière de collecte de données pour les études sur les incidences environnementales en ce qui concerne les protocoles de classification écologique des terres élaborés par le MRN. Les données seraient présentées au Ministère, qui les évaluerait et verserait dans la base de données provinciale. La Ville recevrait la version mise à jour de la base de données dans le cadre d'un rafraîchissement régulier de la copie municipale des données provinciales. L'effet des changements serait évalué dans le contexte de la carte du couvert terrestre et du potentiel de l'habitat à l'échelle de la ville dont il a été question dans les autres parties du présent document.

Mise à jour des données provenant de sources externes

La Ville devrait systématiquement publier des données dans l'entrepôt de données du programme Information sur les terres de l'Ontario et en télécharger. La province conserve de nombreux ensembles de données essentiels aux besoins en renseignements de la Ville. Une liste complète devrait être dressée, tandis que le téléchargement automatique de tous les ensembles de données devrait être prévu.

Diffusion des données

- Diffusion des données auprès des organismes partenaires : La Ville a téléchargé des données à partir de l'entrepôt de données du programme Information sur les terres de l'Ontario, mais il n'y a aucune approche uniforme et il y a un manque de ressources et de coordination. Cette réalité est aussi vraie chez nos organismes partenaires. Étant donné l'utilisation de données à l'échelle des bassins hydrographiques dans certaines études (p. ex. la protection des sources d'eau) et les relations de travail étroites avec les offices de protection de la nature, la Ville devrait agir comme centre de convergence local pour nos partenaires en matière de conservation en gardant facilement accessibles des ensembles de données, non seulement pour la Ville, mais aussi pour les domaines couverts par les programmes de protection des sources d'eau. Les normes municipales assureront une cohérence pour les trois organismes de conservation et les deux organismes chargés de la protection des sources d'eau. Ainsi, il y aura des normes communes pour la collecte et la diffusion de données entre les partenaires.

- Diffusion des données auprès du secteur des services-conseils et des promoteurs :
Puisqu'on entend utiliser le *Rapport de caractérisation des bassins et sous-bassins hydrographiques de la ville d'Ottawa* comme document de base, un sous-ensemble de la base d'information devrait être mis à la disposition de quiconque procède à une étude qui utilise le *Rapport* comme référence. Ce sous-ensemble de données devrait comprendre le secteur à l'étude et une zone appropriée au-delà de ses limites.

8.5 Sous-bassins hydrographiques de référence proposés

Comme il a été mentionné précédemment, l'un des principaux défis de la gestion environnementale consiste à saisir le fonctionnement de systèmes complexes. La réalisation du présent rapport a apporté un éclairage important sur certains aspects du fonctionnement des bassins hydrographiques. Pour faciliter la surveillance et l'évaluation futures, un certain nombre de sous-bassins hydrographiques de référence proposés à caractéristiques dominantes ont été sélectionnés (voir le Tableau 8-2). Ces sous-bassins hydrographiques proposés et leurs caractéristiques dominantes donnent des points de repère pour comparer la fonction écologique de sous-bassins hydrographiques similaires à l'avenir.

Les sous-bassins hydrographiques de référence proposés illustrent la typologie de caractéristiques dominantes qui suit :

- Sous-bassins hydrographiques urbains et suburbains (aménagés et en aménagement);
- Sous-bassins hydrographiques agricoles (terre cultivable, ferme d'élevage et mixte);
- Sous-bassins hydrographiques de plaine non argileuse (plaine sablonneuse, plaine calcaire et affleurement rocheux/Bouclier canadien).

Tableau 8-1 Sous-bassins hydrographiques proposés présentant un haut degré d'activité agricole (2006)

Sous-bassin hydrographique	Superficie utilisée (ha/km ²)	Terre cultivable (ha/km ²)	Fermes d'élevage (unités/km ²)
	2006	2006	2006
Cours supérieur du ruisseau Bear	30	23	7
Ruisseau Beckett's	49	37	19
Ruisseau Brassil's	24	9	5
Ruisseau Cardinal	47	37	17
Ruisseau Casey	49	28	16
Castor centre	61	46	21
Ruisseau Cranberry	41	25	12
Ruisseau Flowing	65	46	23
Ruisseau McKinnon	36	27	10
Ruisseau Mud (Rideau)	77	64	18
Ruisseau Indian Sud	35	28	10

Tableau 8-2 Sous-bassins hydrographiques de référence proposés et caractéristiques dominantes

Utilisation du sol		Sous-bassin hydrographique	Caractéristiques
Dominante	Sous-catégorie		
Urbain/banlieue	Aménagée	Ruisseau Sawmill	Le secteur en amont présente des zones de nappes aquifères souterraines et des milieux humides, la moitié inférieure est une plaine argileuse Aménagement depuis les années 1950 jusqu'à aujourd'hui Vaste réseau de vallées présentant un couvert ripicole et beaucoup de blocages locaux
		Ruisseau Bilberry	Profond réseau de vallées blindé dans les années 1980 En grande partie aménagé dans les années 1970 et 1980 Plaine argileuse, préexistante à la plupart des étangs de contrôle d'eaux pluviales
		Ruisseau Taylor	Plaine argileuse qui présente un escarpement au bout de l'ensemble résidentiel Aval du canal traversant une caractéristique naturelle urbaine Bonne surveillance possible du débit au déversoir du bassin de gestion des eaux pluviales à sec
		Ruisseau Pinecrest	Plaine argileuse, vieux secteur urbain, entièrement aménagé Récents travaux de restauration du cours d'eau
		Ruisseau Barrhaven	Système UV de désinfection avec sur-diminution des événements fréquents pour protéger le canal naturel couvert de 500 m en aval Surveillance continue du débit et de la qualité de l'eau de l'étang
	En aménagement	Ruisseau Shirley	Affleurements rocheux dans le cours supérieur et au centre/en aval de la plaine argileuse
		Ruisseau Cardinal	Zones supérieures dominées par l'agriculture Aménagement urbain dans une partie du centre du sous-bassin hydrographique Sous-bassin hydrographique inférieur dominé par un profond système de vallées et des karsts
		Ruisseau Mosquito	Cours supérieur dans des zones profondes et présentant une perméabilité forte à variable Centre et partie inférieure du bassin hydrographique dominés par des plaines argileuses où il y a des aménagements en cours
Agriculture	Terre cultivable	Ruisseau Mud	Plaines argileuses où il y a un esker important qui traverse le sous-bassin hydrographique
		Ruisseau Flowing	Cours supérieur dans une plaine calcaire qui se transforme en plaine sablonneuse, présence d'agriculture dans la plaine argileuse du sous-bassin hydrographique inférieur

Utilisation du sol		Sous-bassin hydrographique	Caractéristiques
Dominante	Sous-catégorie		
	Ferme d'élevage	Ruisseau Beckett's	Dominé par les plaines argileuses dans le cours supérieur et présence de quelques plaines sablonneuses Le grand nombre de fermes d'élevage observé en 2001 a chuté en 2006
	Mixte	Castor centre	Mort-terrain profond et perméable dans le cours supérieur et plaine argileuse de perméabilité faible à moyenne/variable dans la partie centrale
Autres ensembles physiographiques de plaines non argileuses	Plaine sablonneuse	Ruisseau Indian Sud Cours supérieur du ruisseau Bear	Sous-bassin hydrographique de plaine sablonneuse le plus uniforme. 56 % de couvert forestier Dominé par la plaine sablonneuse. Un peu d'agriculture
	Plaine de calcaire	Ruisseau Brassil's	Dominé par la plaine calcaire, présence de certaines zones de tourbe et de terre tourbeuse. 19 % de milieu humide d'importance provinciale
	Affleurement rocheux/Bouclier canadien	Ruisseau Casey	Cours supérieur dans les terres humides du Bouclier canadien, till peu profond et crêtes de roche Courants dans les plaines argileuses en aval

Tableau 8-3 Sous-bassins hydrographiques de référence proposés et caractéristiques dominantes (statistiques sommaires)

Bassin hydrographique secondaire	Sous-bassin hydrographique	Ensembles physiographiques	Entreprises agricoles (2006)			Urbain		Profondeur du mort-terrain/Perméabilité (% du bassin hydrographique)			Environnement (% du bassin hydrographique)			Suivi à ce jour					Commentaires
			Superficie exploitée (ha/km ²)	Terre cultivable (ha/km ²)	Fermes d'élevage	Imperméable (%)	Aménagement*	Profond-forte/ Total forte	Total – moyen et variable	Profond-faible/ Total faible	Arbres	Terre humide d'importance provinciale	Milieu humide (SITSO)	Débit	Base de référence (nbre de points)	Apports (nbre d'années)	Biologie (nbre d'années)	Morphologie	
Bas-Rideau	Ruisseau Barrhaven	Plaine argileuse				20	A		30	50/70	5 %	0 %	1 %	0					Bassin de gestion des eaux pluviales surveillé pendant la période d'aménagement (de 1992 jusqu'au début des années 2000). Canal naturel couvert de 500 m en aval
des Outaouais	Ruisseau Bilberry	Plaine argileuse				40	A	8/10	16	68/74	11 %	4 %	6 %	2					Aucun traitement, forte imperméabilité
des Outaouais	Ruisseau Pinecrest	Plaine argileuse Plaine de calcaire Plaine sablonneuse				35	A	16/18	36	25/46	5 %	0 %	2 %		1	1	1	O	Secteur urbain vieux et nouveau mélangé. Forte imperméabilité et gestion des eaux pluviales limitée. Ruisseau restauré.
Bas-Rideau	Ruisseau Sawmill	Plaine sablonneuse Plaine argileuse				27	A	42/44	25	16/30	24 %	0 %	14 %	5	5	1+	1+		Beaucoup d'études. Bassin hydrographique urbain avec présence d'aquifère/milieu humide en amont.
des Outaouais	Taylor	Plaine argileuse				42	A	2/	13	71/83					1				Ruisseau en aval dans l'espace naturel urbain. Site de surveillance facile du débit. Zone de forte imperméabilité.
des Outaouais	Ruisseau Cardinal	Plaine argileuse Plaine de till Plaine de calcaire	47	37	17		F	1/1	20	53/78	16 %	0 %	6 %	2	1	1	1		Étude des pêches en 1992 par Niblett. Urbain et agricole. Pression issue de l'aménagement
des Outaouais	Ruisseau Shirley	Plaine argileuse Till peu profond, crêtes de roche Plaine de calcaire					F	0/9	64	1/27	44 %	10 %	20 %		2				Pression issue de l'aménagement. Crêtes de roche. Important couvert forestier et zone de terres humides d'importance.
des Outaouais	Ruisseau Beckett's	Plaines argileuses Plaines sablonneuses Plaines de calcaire	49	37	19			15/17	49	28/34	26 %	0 %	8 %	0					Beaucoup d'agriculture, tant pour l'élevage que pour les cultures.
Jock	Ruisseau Flowing	Plaine argileuse Plaine sablonneuse Plaine de calcaire	65	46	23			15/32	33	31/35	29 %	5 %	17 %		1	1			Forte agriculture et présence d'un mort-terrain profond et perméable couvert d'arbres dans le cours supérieur.
Castor	Castor centre	Plaine sablonneuse Plaine argileuse Tourbe et terre tourbeuse	61	46	21			33/38	25	26/37	27 %	7 %	17 %						Plaine sablonneuse dans le cours supérieur, plaine argileuse dans le secteur agricole. Couvert forestier et humide notable.
Bas-Rideau	Ruisseau Mud (Rideau)	Plaines argileuses Plaines sablonneuses Esker	77	64	18			25/25	27	16/30	21 %	0 %	12 %		2	1		O	Beaucoup d'agriculture, terres cultivables
Ruisseau Bear	Ruisseau McKinnon	Plaine argileuse Plaine sablonneuse	36	27	10			16/16	14	64/70	12 %	0 %	5 %			1			Pression issue de l'aménagement
des Outaouais	Ruisseau Casey	Till peu profond, crêtes de roche Plaine argileuse	49	28	16			1/7	62	13/30	42 %	9 %	18 %		1				Cours supérieur dans les terres humides du Bouclier canadien, till peu profond et crêtes de roche
Ruisseau Bear	Cours supérieur du ruisseau Bear	Plaines sablonneuses Tourbe et terre tourbeuse	30	23	7			70/	7	22/22	47 %	0 %	20 %			1	1		Grande perméabilité, important couvert forestier
Ruisseau Bear	Ruisseau Indian Sud	Plaine sablonneuse	35	28	10			74/79	5	15/16	56 %	1 %	23 %						Important couvert forestier et mort-terrain profond et perméable
Bas-Rideau	Ruisseau Cranberry	Plaine sablonneuse Tourbe et terre tourbeuse Plaine argileuse	41	25	12			42/49	28	23/23	51 %	17 %	39 %		1	1	1		Pêches 1992 Important couvert forestier et humide
Bas-Rideau	Ruisseau Brassil's	Plaine de calcaire Tourbe et terre tourbeuse	24	9	5			0/29	68		51 %	19 %	38 %		1	1	1		Dominé par une plaine calcaire et un important couvert forestier et humide

F – Futur, A – Aménagé Le nombre de fermes d'élevage est fondé sur les estimations de production d'azote

9 SOURCES DES DONNÉES

Fichiers :

1. Topographie : cartographie de base de l'Ontario en 1988, échelle de 1:10 000, Modèle altimétrique numérique.
2. Réseau hydrographique : ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Projet de gestion de l'information sur les ressources en eau.
3. Réseau routier : Levés et cartographie, Ville d'Ottawa.
4. Sous-bassins hydrographiques : Durabilité de l'environnement, Ville d'Ottawa.
5. *Pentes, vallées et escarpements* : Durabilité de l'environnement, Ville d'Ottawa, à partir du Modèle altimétrique numérique et de références au *Natural Heritage Reference Manual* de 2010.
6. Géologie du substrat rocheux en 2001 : Géologie urbaine de la région de la capitale nationale, Commission géologique du Canada, RNCan
7. Élévation du substrat rocheux en 2001 : Géologie urbaine de la région de la capitale nationale, Commission géologique du Canada, RNCan
8. Géographie physique du sud de l'Ontario : CHAPMAN et PUTMAN, *The Physiography of Southern Ontario*, 3^e éd., ministère des Richesses naturelles, 1984
9. Géologie des dépôts meubles (Unités de géologie du quaternaire) : Commission géologique de l'Ontario, ministère du Développement du Nord et des Mines, 2003.
10. Sols : ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 2008.
11. Températures et chutes de pluie de 1890 à 2008 : Services météorologiques d'Environnement Canada, Environnement Canada, station météorologique d'Ottawa (Ferme expérimentale), 2008a.
12. Débit des cours d'eau : données en ligne de la Division des relevés hydrologiques du Canada, Environnement Canada, 2008.
13. Qualité de l'eau : Programme de protection du milieu aquatique, Ville d'Ottawa, 2009.

14. Milieux humides évalués : ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, district de Kemptville, 2008.
15. Terrains boisés : Système d'information sur les ressources des terres du sud de l'Ontario, Phase 1, 2007.
16. Zones de végétation : Stratégie concernant les systèmes environnementaux naturels (SSEN), région d'Ottawa-Carleton, 1995.
17. Utilisation du sol : utilisation détaillée du sol dans la ville d'Ottawa, Ville d'Ottawa, 2005.
18. Couverture terrestre : Système d'information sur les ressources des terres du sud de l'Ontario, V2, 2007.
19. Surface imperméable : Levés et cartographie, Ville d'Ottawa, échelle de 1:2 000
20. Installations de gestion des eaux pluviales : unité de traitement des eaux pluviales, Ville d'Ottawa
21. Égouts pluviaux : Unité de la planification des immobilisations et de la gestion stratégique des biens, Ville d'Ottawa
22. Drains construits (municipaux) : ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
23. Données sur l'agriculture : données des recensements sur l'agriculture de 2001 et 2006 pour les sous-bassins hydrographiques de l'est de l'Ontario (n° au catalogue : 97C0003/22C0006)

ANNEXE A : CARTES

[Carte 1A - Topographie : secteur à l'étude](#)

[Carte 1B - Topographie : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 1C - Topographie : rivière Jock](#)

[Carte 1D - Topographie : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 1E - Topographie : rivière Castor](#)

[Carte 1F - Topographie : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 2A - Pente : secteur à l'étude](#)

[Carte 2B - Pente : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 2C - Pente : rivière Jock](#)

[Carte 2D - Pente : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 2E - Pente : rivière Castor](#)

[Carte 2F - Pente : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 3A - Élévation du substrat rocheux des bassins hydrographiques principaux et secondaires](#)

[Carte 3B - Géologie du substrat rocheux des bassins hydrographiques principaux et secondaires](#)

[Carte 4A - Ensembles physiographiques : secteur à l'étude](#)

[Carte 4B - Ensembles physiographiques : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 4C - Ensembles physiographiques : rivière Jock](#)

[Carte 4D - Ensembles physiographiques : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 4E - Ensembles physiographiques : rivière Castor](#)

[Carte 4F - Ensembles physiographiques : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 5A - Géologie des dépôts meubles : secteur à l'étude](#)

[Carte 5B - Géologie des dépôts meubles : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 5C - Géologie des dépôts meubles : rivière Jock](#)

[Carte 5D - Géologie des dépôts meubles : rivières Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 5E - Géologie des dépôts meubles : rivière Castor](#)

[Carte 5F - Géologie des dépôts meubles : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 6A - Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts meubles : secteur à l'étude](#)

[Carte 6B - Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts meubles : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 6C - Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts meubles : rivière Jock](#)

[Carte 6D - Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts meubles : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 6E - Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts meubles : rivière Castor](#)

[Carte 6F - Profondeur du mort-terrain et perméabilité des dépôts meubles : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 7A - Capacité agricole : secteur à l'étude](#)

[Carte 7B - Capacité agricole : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 7C - Capacité agricole : rivière Jock](#)

[Carte 7D - Capacité agricole : rivières Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 7E - Capacité agricole : rivière Castor](#)

[Carte 7F - Capacité agricole : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 8A - Groupe hydrologique : secteur à l'étude](#)

[Carte 8B - Groupe hydrologique : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 8C - Groupe hydrologique : rivière Jock](#)

[Carte 8D - Groupe hydrologique : rivières Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 8E - Groupe hydrologique : rivière Castor](#)

[Carte 8F - Groupe hydrologique : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 9A - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : rivière des Outaouais et affluents](#)

[Carte 9B - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 9C - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : rivière Jock](#)

[Carte 9Di - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : rivières Rideau urbaine et Ottawa Centre](#)

[Carte Dii - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : rivière Rideau rurale](#)

[Carte 9E - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : rivière Castor](#)

[Carte 9F - Sites de référence de suivi de la qualité de l'eau \(2009\) : ruisseau Bear, ruisseau Green et Ottawa Est](#)

[Carte 10A - Température de l'eau \(juillet et août\) : rivière des Outaouais et affluents](#)

[Carte 10B - Température de l'eau \(juillet et août\) : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 10C - Température de l'eau \(juillet et août\) : rivière Jock](#)

[Carte 10D - Température de l'eau \(juillet et août\) : rivières Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 10^E - Température de l'eau \(juillet et août\) : rivière Castor](#)

[Carte 10F - Température de l'eau \(juillet et août\) : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 11A - Utilisation du sol simplifiée : secteur à l'étude](#)

[Carte 11B - Utilisation du sol simplifiée : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 11C - Utilisation du sol simplifiée : rivière Jock](#)

[Carte 11D - Utilisation du sol simplifiée : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 11E - Utilisation du sol simplifiée : rivière Castor](#)

[Carte 11F - Utilisation du sol simplifiée : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 12A - Couverture terrestre : secteur à l'étude](#)

[Carte 12B - Couverture terrestre : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 12C - Couverture terrestre : rivière Jock](#)

[Carte 12D - Couverture terrestre : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 12E - Couverture terrestre : rivière Castor](#)

[Carte 12F - Couverture terrestre : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 13 - Gestion des eaux pluviales](#)

[Carte 14 - Densité des drains souterrains : secteur à l'étude](#)

[Carte 15 - Densité des drains municipaux : secteur à l'étude](#)

[Carte 16A - Exploitation agricole \(2001\) : secteur à l'étude](#)

[Carte 16B - Exploitation agricole \(2006\) : secteur à l'étude](#)

[Carte 16C - Terres cultivées \(2001\) : secteur à l'étude](#)

[Carte 16D - Terres cultivées \(2006\) : secteur à l'étude](#)

[Carte 16E - Fermes d'élevage \(2001\) : secteur à l'étude](#)

[Carte 16F - Fermes d'élevage \(2006\) : secteur à l'étude](#)

[Carte 17A - Zones boisées : secteur à l'étude](#)

[Carte 17B - Zones boisées : rivière Carp, Mississippi inférieur et Ottawa Ouest](#)

[Carte 17C - Zones boisées : rivière Jock](#)

[Carte 17D - Zones boisées : rivière Rideau, Ottawa Centre](#)

[Carte 17E - Zones boisées : rivière Castor](#)

[Carte 17F - Zones boisées : ruisseau Bear, ruisseau Green, Ottawa Est](#)

[Carte 18 - Sous-bassins hydrographiques à caractéristiques dominantes](#)

ANNEXE B : TABLEAUX DES CARACTÉRISTIQUES DES SOUS-BASSINS HYDROGRAPHIQUES

Tableau 1 - Caractéristiques des vallées et escarpements par sous-bassin hydrographique

Tableau 2 - Profondeur et perméabilité des ensembles physiographiques et des dépôts meubles, par sous-bassin hydrographique

Tableau 3 - Classification de la capacité agricole par sous-bassin hydrographique

Tableau 4 - Groupe hydrologique par sous-bassin hydrographique

Tableau 5 - Utilisation du terrain, couvert forestier et terres humides selon le SITSO, par bassin hydrographique secondaire (km²)

Tableau 6 - Utilisation du terrain, couvert forestier et terres humides selon le SITSO, par sous bassin hydrographique (%)

Tableau 7 - Sommaire de l'Enquête de 2005 sur l'utilisation des sols de la Ville d'Ottawa, bassins hydrographiques secondaires (%)

Tableau 8 - Sommaire de l'Enquête de 2005 sur l'utilisation des sols de la Ville d'Ottawa, par bassin hydrographique secondaire (km²)

Tableau 9 - Sommaire de l'Enquête de 2005 sur l'utilisation des sols de la Ville d'Ottawa, par sous bassin hydrographique (km²)

Tableau 10 - Surface imperméable par bassin hydrographique secondaire

Tableau 11 - Surface imperméable par sous-bassin hydrographique

Tableau 12 - Désignations environnementales de l'utilisation du sol selon le Plan officiel, par bassin hydrographique secondaire

Tableau 13 - Désignations environnementales de l'utilisation du sol selon le Plan officiel, par sous-bassin hydrographique

Tableau 14 - Exploitation agricole par sous-bassin hydrographique (2001)

Tableau 15 - Exploitation agricole par sous-bassin hydrographique (2006)

Tableau 16 - Recensement de l'agriculture : sommaire des principaux classements de données

ANNEXE C : QUALITÉ DE L'EAU DE 1998 À 2009

[Tableau C1 - Moyenne des paramètres de la qualité de l'eau, par point du sous-bassin hydrographique](#)

[Figures C1 - Distribution par rang centile, par bassin hydrographique et par ruisseau urbain ou rural](#)

[C2a - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière des Outaouais et affluents](#)

[C2b - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : affluents de la rivière des Outaouais](#)

[C2c - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière des Outaouais – mensuel](#)

[Mi-chenal](#)

[Rive sud](#)

[Rive nord](#)

[C2d - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière des Outaouais – annuel](#)

[Mi-chenal](#)

[Rive sud](#)

[Rive nord](#)

[C3a - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière Rideau et affluents](#)

[C3b - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : affluents urbains de la rivière Rideau](#)

[C3c - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : affluents ruraux de la rivière Rideau](#)

[C3d - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière Rideau – mensuel](#)

[C3e - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière Rideau – annuel](#)

[C4a - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivières Mississippi et Carp et affluents](#)

[C4b - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivières Mississippi et Carp et affluents – mensuel](#)

[C4c - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivières Mississippi et Carp et affluents – annuel](#)

[C5a - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière Jock](#)

[C5b - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière Jock – mensuel](#)

[C5c - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : rivière Jock – annuel](#)

[C6a - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : affluents de la rivière Nation-Sud](#)

[C6b - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : affluents de la rivière Nation-Sud – mensuel](#)

[C6c - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau : affluents de la rivière Nation-Sud – annuel](#)

[C7a - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau, ruisseaux ruraux et urbains – mensuel](#)

[C7b - Graphiques et tableaux synthèse des paramètres de la qualité de l'eau, ruisseaux ruraux et urbains – annuel](#)