

Rapport scientifique de la cartographie des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal

Tous droits réservés © Valérie MAHAUT

Professeure adjointe à l'École d'architecture
Faculté de l'aménagement, Université de Montréal

Référence pour citation

Mahaut, Valérie (2018). *Rapport scientifique de la cartographie des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal. Scientific report of the cartographic data of the island of Montreal's former watercourses, thalwegs, and watersheds.*

Le présent rapport scientifique accompagne la publication de la *Cartographie des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal*. Cette publication cartographique est le résultat final de la première étape d'une recherche visant une gestion intégrée des eaux de ruissellement en milieu urbain par la mise en place d'outils d'aide à l'implantation de Nouvelles Rivières Urbaines. Dans ce but, cette première étape de la recherche visait à parfaire les connaissances historiques et physiques de l'île de Montréal par le recensement des anciens cours d'eau de l'île de Montréal et le tracé des creux et crêtes de ses bassins versants.

Ce rapport scientifique vise à exposer en détail les méthodes utilisées et sources d'information consultées pour produire les résultats de recherche publiés. Après une présentation du contexte de réalisation de la recherche, le rapport est structuré selon les principales étapes chronologiques de la recherche. La structure du rapport est la suivante :

1. Vers la création de Nouvelles Rivières Urbaines : objet, objectifs et déroulement de la recherche
2. Constitution d'une base de données relative aux anciens cours d'eau de l'île de Montréal,
3. Traitement des données cartographiques: géoréférencement, traçage, analyse,
4. Définition et tracé des creux et des crêtes.
5. Résultats cartographiques
6. Conclusions

Afin d'alléger le corps principal de ce document, plusieurs annexes détaillent certains points. Le contenu des annexes est résumé dans le corps principal du rapport.

Un guide destiné aux utilisateurs des cartes a été rédigé et publié (Mahaut, Valérie (2016). *Guide d'utilisation des données cartographiques des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal*). Il résume l'essentiel des informations méthodologiques présentes dans ce document pour un bon usage des données offertes par les publications.

La *Cartographie des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal* est composée des documents suivants :

publiés en 2016 :

- Mahaut, Valérie (2016). *Recensement cartographique des anciens cours d'eau de l'île de Montréal et tracé des creux et des crêtes. Cartographic survey of the island of Montreal's former watercourses showing thalwegs and crest lines* [document cartographique]. Carte index – Index map 1:50.000, Cartes - Tiles A4, B3, B4, C3, C4, D1, D2, D3, D4, E1, E2, E3, E4, 1:10.000.
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16311>

- Mahaut, Valérie (2016). *Carte des creux et crêtes et des voiries de l'île de Montréal. Map of the island of Montreal's thalwegs, crest lines, and road network* [document cartographique]. 1 : 20 000. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16313>
- Mahaut, Valérie (2016). *Carte des creux et crêtes et de l'altimétrie de l'île de Montréal. Map of the island of Montreal's thalwegs, crest lines, and altimetry* [document cartographique]. 1 : 20 000. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16312>
- Mahaut, Valérie (2016). *Guide d'utilisation des données cartographiques des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal. User's guide to the cartographic data of the island of Montreal's former watercourses, thalwegs, and watersheds.* <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16314/Guide%20d%27utilisation%20des%20donn%C3%A9es%20cartographiques.pdf?sequence=19&isAllowed=y>
- Mahaut, Valérie (2016). *Bibliographie du guide d'utilisation des données cartographiques des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal. Bibliography of the user's guide to the cartographic data of the island of Montreal's former watercourses, thalwegs, and watersheds.* <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16314/Bibliographie-Bibliography.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Mahaut, Valérie (2016). *Recensement de la toponymie des cours d'eau de l'île de Montréal. Survey of the toponymy of the island of Montreal's watercourses.* <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16314/Toponymie-Toponymy.pdf?sequence=21&isAllowed=y>

publiés en 2018 :

- Mahaut, Valérie (2018). *Carte des anciens cours d'eau de l'île de Montréal. Map of the island of Montreal's former watercourses.* [document cartographique]. ~1 : 50 000 and ~1 : 130 000. <http://hdl.handle.net/1866/19929>
- Mahaut, Valérie (2018). *Carte des creux et crêtes de l'île de Montréal sur photographie aérienne, Map of the island of Montreal's thalwegs and crest lines on aerial photography* [document cartographique]. 1 : 20 000. <http://hdl.handle.net/1866/19926>
- Mahaut, Valérie (2018). *Carte des creux et crêtes de l'île de Montréal sur carte géologique, Map of the island of Montreal's thalwegs and crest lines on geological map* [document cartographique]. 1 : 20 000. <http://hdl.handle.net/1866/19927>
- Mahaut, Valérie (2018). *Carte des creux et crêtes de l'île de Montréal sur carte des roches, Map of the island of Montreal's thalwegs and crest lines on rocks map* [document cartographique]. 1 : 20 000. <http://hdl.handle.net/1866/19928>

Financements

Les données altimétriques de l'île ont pu être cartographiées sous forme de courbes de niveau tous les mètres et mises en forme dans une maquette à l'échelle de 1:20.000 exagérant 60 fois les hauteurs par rapport aux distances horizontales, grâce à un financement de l'**Institut de Recherche en Histoire de l'Architecture** (IRHA) obtenu avec Michèle Dagenais (2012-2013). Les données sur les anciens cours d'eau et leur bassin versant ont pu être réalisées grâce à un financement du **Fonds de recherche du Québec - Société et culture** (FQRSC, 2013-2016). Une subvention de Mobilisation des connaissances de l'**Université de Montréal - Conseil de recherche en sciences humaines** (UdeM-CRSH) a permis de générer les présentes cartes disponibles en ligne (2015-2016).

Remerciements

J. Pablo Arroyo (GIC McGill), Justin Bur (Mémoire du Mile-End), Karim Charef (Ville de Montréal), Simon Gignac (Ville de Montréal), Anne Hakier (Université de Montréal), Claude Leduc (Ville de Montréal, géomatique), Richard Mongeau (Ville de Montréal, géomatique), Line Morand (Ville de Montréal, *Service des grands parcs, du verdissement et du Mont-Royal, Division stratégies, programmes et politiques*), Jean-François Palomino (BANQ), Mark Poddubiuk (L'Oeuf), Jean-Claude Robert (Université de Québec à Montréal), Line Toutant (ArchivesCanada).

Table des matières

1. Vers la création de Nouvelles Rivières Urbaines : objet, objectifs et déroulement de la recherche	4
Les Nouvelles Rivières Urbaines	4
Des Nouvelles Rivières Urbaines à Montréal ?	4
Des cartes pour mieux comprendre le passé et mieux penser l'avenir de l'île	5
Le recensement des cours d'eau de Montréal	6
La maquette topographique, un outil spatial indispensable.....	6
Des cartes hybrides	8
Collaborateurs et calendrier des engagements.....	8
Philosophie d'engagement des collaborateurs.....	9
Collaboration et méthodologie de vérification.....	10
2. Constitution d'une base de données relative aux anciens cours d'eau de l'île de Montréal	11
2.1 Corpus de cartes historiques	11
2.1.1 Répertoire	11
2.1.2 Consultation et sélection.....	13
2.1.3 Perspectives de recherches.....	14
2.2 Données cartographiques contemporaines.....	15
2.2.1 Composition du sol et sous-sol de Montréal.....	15
2.2.2 Données récentes sur l'île de Montréal et sa région	15
2.2.3 Recensements existants.....	16
3. Traitement des données cartographiques: géoréférencement, traçage, analyse	18
3.1 Géoréférencement.....	18
3.2 Traçage.....	18
3.3 Exploitation des données récentes.....	20
4. Définition et tracé des creux et des crêtes	22
4.1 Définitions	22
4.2 Méthodologie de tracé des crêtes et des creux.....	26
4.2.1 Génération numérique des limites de bassin versant.....	26
4.2.2 Traçage manuel des crêtes avec la maquette altimétrique	26
4.2.3 Traçage vectoriel des crêtes : synthèse	28
4.2.4 Premier traçage des creux.....	28
4.2.5 Deuxième traçage des creux	28
4.2.6 Vérification complète des tracés des creux et crêtes de l'île.....	29
4.2.7 Discussions des points critiques	30
5. Résultats cartographiques	31
Légende	31
Autres éléments mentionnés	31
Extrait de la première partie du cartouche	32
Extrait de la deuxième partie du cartouche.....	33
Extrait de la troisième partie du cartouche.....	33
Noms des cours d'eau et des bassins versants	34
Variations des tracés et estimation de l'erreur des tracés.....	34
6. Conclusions	35
Innovations de l'étude	35
Limites de la méthodologie	35
Intérêts de l'étude pour les objectifs de la recherche globale.....	36
Perspectives de recherche	36
Bibliographie	37
Liste des annexes	37

1. Vers la création de Nouvelles Rivières Urbaines : objet, objectifs et déroulement de la recherche

L'étude sur la *Cartographie des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal* est une première étape d'une recherche plus complète visant une gestion intégrée des eaux de ruissellement en milieu urbain. Par conséquent, ce recensement des données cartographiques sur les anciens cours d'eau et leur interprétation ont été réalisés dans un contexte particulier qu'il est important de rappeler afin de bien comprendre les choix méthodologiques de cette étude et les hypothèses qui ont été faites.

Les Nouvelles Rivières Urbaines

Ingénieure architecte de formation, Valérie Mahaut travaille depuis 2000 dans le domaine de l'architecture durable et plus spécifiquement sur la problématique de l'eau en milieu urbain existant. Cette problématique est malheureusement régulièrement d'actualité à l'occasion d'inondations lors d'événements pluvieux intenses. La gestion traditionnelle des eaux a sans conteste amélioré les conditions urbaines de salubrité publique et continue d'assurer un certain confort. Cependant, elle présente des limites, principalement environnementales mais aussi sociales et économiques. L'imperméabilisation progressive des sols, engendrée par l'urbanisation, a pour conséquence d'augmenter le ruissellement des eaux de pluie, qui, jumelé au choix historique d'un système d'assainissement unitaire¹, engendre une perte de rendement du système d'épuration, des refoulements d'égouts, des inondations, des déversements d'eaux usées vers l'environnement, une diminution de la qualité des cours d'eau, l'érosion des sols et la baisse du niveau des nappes d'eau souterraines. Ces constats imposent une réflexion profonde au niveau de la gestion des eaux en milieux urbains et péri-urbains.

Les recherches de Valérie Mahaut portent sur le développement des connaissances et des outils d'aide à la conception en vue d'une meilleure gestion des eaux sur les territoires habités, en veillant à assurer non seulement les solutions techniques, mais aussi une dimension la plus holistique possible de la conception des espaces, intégrant une stratégie globale à l'échelle des bassins versants, les patrimoines naturel, construit et social, poétique de l'espace² et tectonique³ des propositions, selon les principes énoncés dans sa thèse portant sur la création de *Nouvelles Rivières Urbaines*⁴.

L'aménagement de ce nouveau réseau hydrographique des Nouvelles Rivières Urbaines aurait pour mission de déconnecter du système d'assainissement unitaire les eaux de ruissellement produites par les surfaces imperméables de la ville, de récolter les trop-pleins pluviaux des domaines privé et public, d'en gérer la qualité, de les réintroduire dans un cycle naturel (infiltration, évaporation, transpiration par la végétation), de les transporter au fil d'un réseau de surface répondant aux contraintes d'usage des espaces collectifs de façon agréable et propice à la récréation ainsi que de créer des promenades urbaines et d'espaces publics de qualité. Cette proposition est l'une des avenues possibles pour envisager une meilleure gestion des eaux en milieu urbain, limitant les effets négatifs de l'urbanisation tout en améliorant la qualité des milieux de vie de ses habitants.

Des Nouvelles Rivières Urbaines à Montréal ?

L'île de Montréal est la principale des nombreuses îles de l'Archipel d'Hochelaga, située à l'embouchure de la rivière des Outaouais dans le fleuve Saint-Laurent coulant du sud-ouest vers le nord-est. L'île est bordée par le fleuve Saint-Laurent au sud et par la rivière des Prairies au nord. Longue de 50 km et large de 15 km, la berge de l'île atteint, à son extrémité amont, 24 m d'altitude au-dessus du niveau moyen des

¹ Le système d'assainissement en mode unitaire mélange l'eau de pluie et les eaux usées dans un même tuyau. Le système d'assainissement en mode séparatif présente un double réseau de tuyaux : l'un est réservé exclusivement aux eaux de pluie, l'autre aux eaux usées.

² Gaston Bachelard, *La poétique de l'espace*, 1957.

³ Kenneth Frampton, *Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture*. MIT Press, Cambridge (Massachusetts), 2001.

⁴ Valérie Mahaut, *L'eau et la ville, le temps de la réconciliation. Jardins d'orage et nouvelles rivières urbaines*, Université catholique de Louvain, 2009. Thèse nominée au *Doctoral Thesis Award for Future Generations* en 2011.

mers (NMM) et 7 m à son extrémité aval. Le Mont-Royal, son sommet, culmine à 234 m. En dehors de ce massif abrupt, l'île présente un relief de terrasses marines très légèrement vallonné et sillonné autrefois par de nombreux cours d'eau.

Historiquement, Montréal a subi les mêmes transformations que la plupart des autres villes occidentales en matière de gestion des eaux urbaines. L'urbanisation a entraîné l'assèchement des zones humides ainsi que l'enfouissement de la plupart des anciens cours d'eau dans des canalisations enterrées pour des raisons de salubrité et de mobilité des biens et des personnes. Les cours d'eau sont souvent à l'origine des réseaux d'assainissement des eaux usées des villes. Par conséquent, la réouverture⁵ des anciens cours d'eau est parfois peu envisageable à cause de la très mauvaise qualité de leurs eaux actuelles accueillant les eaux usées produites par la ville. Les deux tiers du réseau d'assainissement de l'île de Montréal sont en mode unitaire, se trouvant principalement dans des zones densément peuplées.

Eau et relief sont en interaction permanente. Si l'eau est l'un des facteurs de modification du relief à l'échelle géologique, le relief, quant à lui, impose à l'eau son sens d'écoulement. À chaque embouchure de cours d'eau est associé un bassin versant (territoire dont l'ensemble des eaux de ruissellement convergent vers un même cours d'eau principal pour aboutir à un même exutoire). L'adaptation des espaces urbanisés intégrant une gestion alternative des eaux de ruissellement doit idéalement se baser sur une vision globale à l'échelle des bassins versants. Celle-ci nécessite la bonne connaissance du relief et de ses vallons (creux) où les eaux de ruissellement s'accumuleraient naturellement si elles n'étaient pas drainées vers le réseau d'assainissement.

Le relief de l'île a très peu changé depuis le début de son urbanisation en dehors, bien entendu, des grandes infrastructures urbaines (autoroutes, chemin de fer, canal, aqueduc, aéroport, gare de triage, quelques stationnements d'importance, carrières et décharges) qui, de par leur taille, sont assez faciles à repérer. L'aménagement des voiries a également légèrement modifié le relief⁶, mais ces modifications sont pour la plupart négligeables à l'échelle menée par cette recherche ou aisément repérables à l'aide des courbes de niveau.

A cause du relief, l'accumulation des eaux de ruissellement se fait à proximité des lits des anciens cours d'eau, même s'ils sont, à l'heure actuelle, parfois interrompus ponctuellement par une digue, un talus de chemin de fer ou un canal. Connaître l'emplacement et le réseau des anciens cours d'eau permet de situer les lieux potentiels des bras majeurs des *Nouvelles Rivières Urbaines* à Montréal.

Des cartes pour mieux comprendre le passé et mieux penser l'avenir de l'île

C'est dans ce contexte que l'étude de la cartographie des anciens cours d'eau de l'île de Montréal a vu le jour. Elle vise à parfaire les connaissances historiques et physiques de l'île de Montréal. Mais ce recensement des anciens cours d'eau et le tracé des creux et crêtes ne sont qu'une première étape d'un travail plus large visant la mise en place d'outils d'aide à l'implantation de *Nouvelles Rivières Urbaines*. A partir de cette première étape, la documentation de l'histoire de ces cours d'eau et l'étude de l'évolution des formes urbaines en fonction de la présence de ceux-ci mettront en évidence les typologies de développements urbains en rapport à la gestion de l'eau de ruissellement. Ces études permettront de produire de nouvelles connaissances sur le patrimoine naturel et culturel de la ville contemporaine en vue de les mettre en valeur comme une identité de l'île et de ses quartiers. La mise en évidence de l'impact de l'environnement hydrologique et altimétrique dans le développement de la ville s'ancre dans une volonté de gestion plus durable de l'île de Montréal en extrayant du passé un potentiel pour construire l'avenir dans une compréhension nouvelle et porteuse de la fabrique urbaine.

En effet, un cours d'eau n'est pas seulement une entité physique et géographique. Il s'accompagne aussi d'une histoire, parfois très longue, d'activités humaines : alimentation, transports, artisanat, industries, loisirs... Cours d'eau et activités anthropiques se sont mutuellement influencés. Ces cours d'eau ont donc été tour à tour découverts, navigués, nommés, endigués, détournés, enjolivés, remblayés, cachés au cours des millénaires d'occupation humaine sur l'île de Montréal. Il est utile, voire nécessaire, que tout projet

⁵ La réouverture d'un cours d'eau consiste en sa remise à ciel ouvert. Ce procédé est aussi appelé *daylighting*.

⁶ Dany Fougères, *Des eaux indésirables : Montréal et ses eaux de surface, 1796-1840*, Revue d'histoire de l'Amérique française, vol. 60, n° 1-2, 2006, p. 95-124., URI: <http://id.erudit.org/iderudit/014596ar>

d'aménagement ou de mise en valeur de ces cours d'eau plus ou moins négligés au cours des récentes décennies puisse s'accompagner d'un effort de documentation et de mise en valeur du patrimoine culturel conjointement à leur intérêt comme élément du patrimoine naturel⁷.

Ces futurs projets de recherche aboutiront à des outils complémentaires aux outils techniques et réglementaires existants⁸ pour envisager un nouveau mode de gestion des eaux de ruissellement sur l'île à l'échelle de l'île et dans le détail.

Le recensement des cours d'eau de Montréal

Jusqu'à 2016, la cartographie des anciens cours d'eau de Montréal faisait défaut. Deux cartes étaient généralement utilisées comme outil de référence :

- la *Carte topographique de l'île de Montréal de 1542 à 1642*, dressée vers 1930 par l'architecte et chercheur Aristide Beaugrand-Champagne dont on ne connaît pas complètement les sources ayant permis de l'établir et qui présente de nombreuses incohérences hydrographiques,
- la carte *Montréal - Ruisseaux et fossés*, dressée par les Travaux Publics - Eaux et Assainissement en 1958, qui couvre partiellement l'île et dont une partie des sources référencées sur la carte a disparu des archives de la Ville.

Ces deux cartes sont les seules, selon nos recherches, qui tentent de dresser un portrait des anciens cours d'eau de Montréal. Aucune de ces deux cartes ne mentionne les limites de leur bassin versant. Ces travaux de recensement étant fragmentaires et partiellement erronés devaient être refaits de manière la plus documentée et transparente possible. Par conséquent, ces deux cartes, par manque de références sur leurs sources d'information, n'ont pas servi à la constitution des données cartographiques de la présente étude. **Seules les cartes historiques originales présentant un état de la situation à une date donnée** sont au cœur de nos sources pour la constitution des données de cette recherche. La superposition des informations issues de ces cartes historiques⁹, l'utilisation d'une maquette altimétrique, la connaissance numérique du relief actuel et les informations géologiques nous ont permis de produire une interprétation de la position des éléments indispensables en vue de la création de *Nouvelles Rivières Urbaines* à Montréal : les creux (les thalwegs) et les crêtes (les limites de bassin versant)¹⁰.

La maquette topographique, un outil spatial indispensable

L'origine des erreurs des cartes historiques ou des cartes de recensement concernant la position des cours d'eau est souvent d'ordre altimétrique. Cette méconnaissance du relief compromet la crédibilité d'une carte ou d'un auteur au niveau de l'hydrographie.

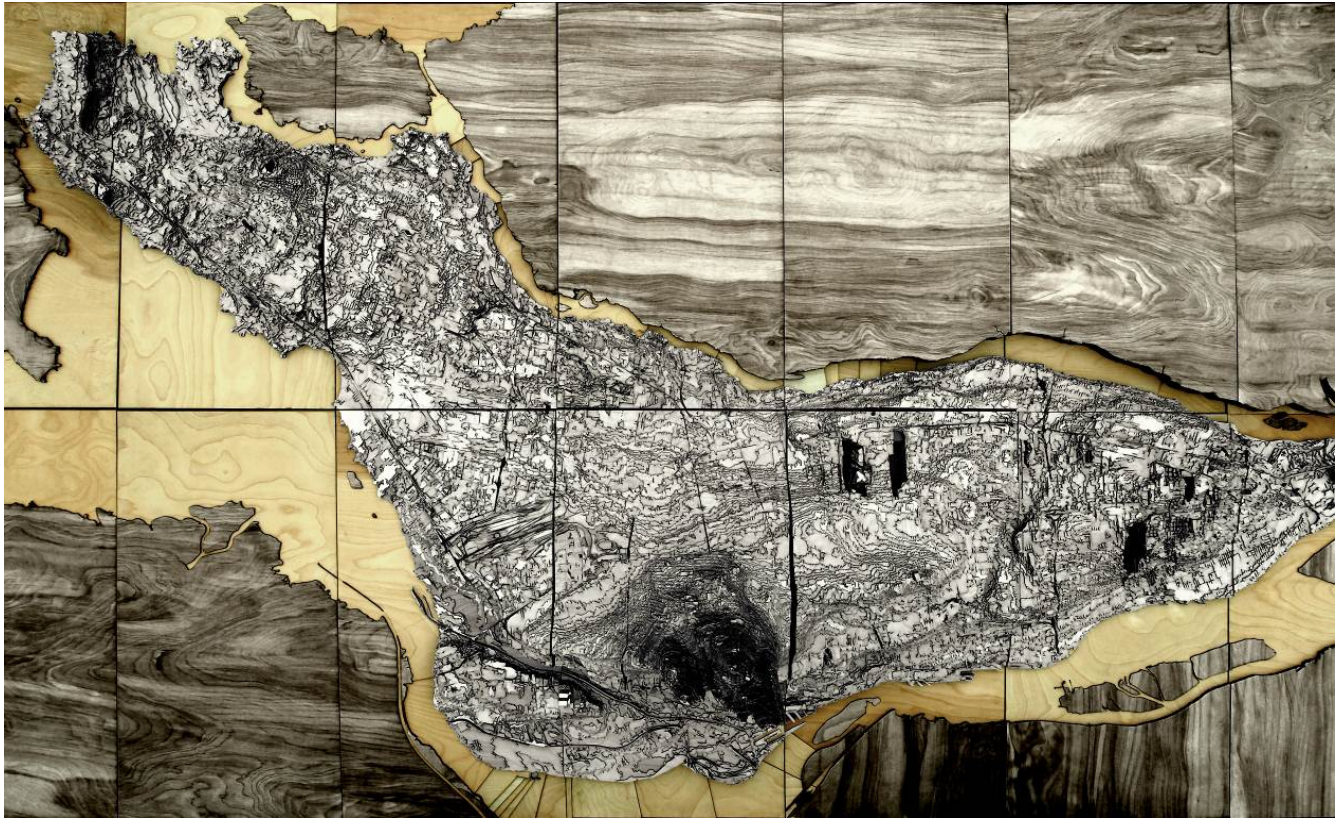
À partir des données de l'altimétrie datant de 2009, une maquette en bois a été réalisée en 2012, présentant un relief exagéré soixante fois. L'échelle verticale est de 1:333, tandis que l'échelle horizontale (en plan) est de 1:20.000 (rapport 1/60). Avec ses 1,4 mètres par 2,65 mètres de dimensions, cette maquette est au centre de la méthodologie, en tant qu'instrument pour délimiter précisément les creux et les crêtes des bassins versants et valider les tracés des anciens cours d'eau dessinés sur les cartes historiques. Elle nous est apparue comme un instrument incontournable du travail : elle a permis de statuer sur les questions délicates que de précédents auteurs de recensement n'avaient pas résolues. Elle donne à la fois une idée très précise des lignes recherchées (creux et crêtes) et une vision globale du relief et des bassins versants. De plus, elle facilite le travail de repérage des modifications locales du relief liées à la réalisation des infrastructures.

⁷ Christian Gates-Saint-Pierre, 22 sept 2016.

⁸ MAMROT, *La gestion durable des eaux de pluie; Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*, rédaction Boucher I., 2010, guide, 120p.; MDDEP et MAMROT, *Guide de gestion des eaux pluviales. Stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain*, 2011, guide, 387p.

⁹ Voir bibliographie dans un document annexe.

¹⁰ Voir définition plus loin dans le document.



Maquette altimétrique vue du dessus et légèrement recolorée pour faire ressortir le Saint-Laurent et les autres rivières périphériques de l'île.



En haut à gauche : détail de la maquette à la Pointe-Saint-Charles. On y perçoit, entre autres, la falaise Saint-Jacques, le canal Lachine, le Vieux Port, ainsi que des digues de protection du quartier de la pointe Saint-Charles. En bas à gauche et à droite : vues de la maquette. Le Mont-Royal déformé soixante fois s'élève au centre de l'île.

Des cartes hybrides

Ce contexte prospectif sur les *Nouvelles Rivières Urbaines* amène à produire des cartes inévitablement hybrides. L'objectif était double : d'une part (partie production de données), la recherche visait à dresser un portrait du réseau hydrographique de l'île de Montréal du XVII^e siècle; d'autre part (partie interprétation : traçage des creux et des crêtes), il s'agissait d'en tirer les informations nécessaires pour la création des *Nouvelles Rivières Urbaines* du XXI^e siècle. Nous avons délibérément choisi d'utiliser l'altimétrie de 2009 (la plus récente), car ces *Nouvelles Rivières Urbaines* seront nécessairement réalisées en lien avec l'altimétrie actuelle et nous avons estimé qu'elles pourraient franchir ponctuellement les infrastructures qui ont détourné, asséché ou canalisé les anciens cours d'eau. Les cartes présentent donc le tracé de cours d'eau mentionnés par les cartes historiques des XVIII^e, XIX^e et XX^e siècles sur fond altimétrique de ce début de XXI^e siècle. Le travail de traçage des creux et des crêtes a fait l'objet d'une interprétation visant à estimer l'allure des bassins versants des cours d'eau de l'île de Montréal avant les interventions des colons européens sur ce territoire.

Le tracé des berges a évolué au cours des siècles, surtout à proximité du vieux centre-ville, des anciens et nouveaux ports et de la pointe Saint-Charles. C'est le profil de la berge actuelle qui est dessiné alors que les embouchures d'anciens cours d'eau ne l'ont, dans certains cas, jamais atteinte, car ils ont parfois été canalisés avant le déplacement de la berge.

Les limites de bassin versant ont été estimées en faisant abstraction des grandes infrastructures (autoroutes, chemin de fer, canal, aqueduc, aéroport, gare de triage, quelques stationnements d'importances, carrières et décharges) sans pour autant connaître parfaitement dans le détail l'altimétrie qui précédait ces modifications. Les hypothèses et les interprétations qui ont été faites dans l'établissement de ces données sont expliquées dans la troisième partie de ce document.

Il est important de noter que la consultation des différentes cartes historiques ne fait nullement une chronologie de la position des cours d'eau : la différence d'emplacement du cours d'eau d'une mention historique à une autre tient surtout dans l'imprécision des dessins d'époque et des méthodes de géoréférencement des cartes historiques utilisées dans cette étude. Par conséquent, nous n'avons pas pris parti pour l'un ou l'autre tracé historique. Dans notre synthèse, nous avons choisi de considérer le vallon (creux) actuel le plus proche des mentions historiques les plus anciennes validées. Nous avons jugé utile de mentionner certaines déviations anciennes connues de spécialistes et utiles à la compréhension globale de l'ancien réseau.

Les nouvelles cartes produites sont accessibles en ligne gratuitement pour profiter au plus large spectre d'utilisateurs possible. Les résultats de cette cartographie sont susceptibles d'intéresser de nombreuses disciplines et des utilisateurs aux profils très variés : communautés universitaire (étudiants et chercheurs en architecture, urbanisme, paysage, histoire, archéologie, géographie, génie civil, géologie, hydrologie...), professionnelle (firmes d'archéologie préventive, d'études du patrimoine, d'architecture, de paysage, bureaux professionnels en génie civil), associative et communautaire (associations existantes diverses, comités de quartier existants et à venir), administrative et culturelle (associations pour le patrimoine, musées, bibliothèques, archives, sociétés d'histoire...).

Les formats de publication ont nécessité de choisir certaines données et/ou un certain degré de précision des données. Les cartes ne présentent pas toutes les données collectées, par exemple les tracés des talus mentionnés sur certaines cartes historiques, les emplacements supposés des moulins, des forts, des puits, de certains réservoirs, le tracé de cartes invalidées, le tracé des cartes de recensement de Beaugrand-Champagne (~1930) et des Travaux Publics (1958), et d'autres cartes historiques non retenues.

Collaborateurs et calendrier des engagements

Les personnes suivantes ont participé à la collecte et la production des données et à la réalisation des cartes en tant qu'auxiliaires de recherche ou stagiaires.

- **Bianca ARCIERO**, 2012, étudiante au baccalauréat en architecture à l'Université de Montréal
- **Angélique AUBERY**, 2015, étudiante à la maîtrise en architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Toulouse, en stage de 2 mois à l'Université de Montréal
- **Didier BEAUDOIN**, 2012-2013, étudiant au baccalauréat en architecture à l'Université de Montréal

- **Pascale BUSSEAU**, 2016, étudiante à la maîtrise en architecture à l'Université de Montréal
- **Lora CASASOLA**, 2015-2016, étudiante au baccalauréat et à la maîtrise en architecture à l'Université de Montréal
- **Matthieu CADAERT**, 2013, étudiant à la maîtrise en architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles, en échange international à l'Université de Montréal
- **Ariane CÔTÉ-BELISLE**, 2013-2014, étudiante au baccalauréat en architecture à l'Université de Montréal
- **Mark Ramsay ELSWORTHY**, 2012, étudiant au baccalauréat en urbanisme à l'Université de Montréal
- **Aline GABRIEL-CHOUINARD**, 2013-2014, étudiante au baccalauréat en architecture et à la maîtrise en architecture à l'Université de Montréal
- **Samuel GENDRON-FORTIER**, 2015-2016, étudiant au baccalauréat en architecture à l'Université de Montréal
- **Anne GERMON**, 2016, étudiante à la maîtrise en ingénierie, École Centrale de Nantes, en stage de 6 mois à l'Université de Montréal
- **Michael HAWRYSH**, 2012-2013, étudiant à la maîtrise en histoire à l'Université de Montréal et traducteur vers l'anglais des présents documents en 2016
- **Jean-Michel LAFORTUNE**, 2015, étudiant à la maîtrise en architecture à l'Université de Montréal
- **Marie LAMBERT-BOULIANNE**, 2015-2016, étudiante à la maîtrise en urbanisme à l'Université de Montréal
- **Kevin LÉVESQUE**, 2015, étudiant à la maîtrise en architecture à l'Université de Montréal
- **Clémence LHOYER**, 2012, étudiante à la maîtrise en architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Malaquais, en échange international à l'Université de Montréal
- **Sophie MICHEL**, 2012, étudiante à la maîtrise en architecture à l'Université libre de Bruxelles, en échange international à l'Université de Montréal
- **Juliette PIQUART**, 2017-2018, étudiante à la maîtrise en ingénierie, École Centrale de Nantes, en stage de 6 mois à l'Université de Montréal

Le calendrier des engagements est fourni à titre d'information ci-dessous.

	2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018				
	s	a	v	m	s	a	v	m	s	a	v	m	s	a	v	m	s	a	v	m	s	a	v	m	s	a	v	m	
Bianca Aciero																													
Angélique Aubery																													
Didier Beaudoin																													
Pascale Busseau																													
Lora Casasola																													
Matthieu Cadaert																													
Ariane Côté-Belisle																													
Mark Ramsay Elsworthy																													
Aline Gabriel-Chouinard																													
Samuel Gendron-Fortier																													
Anne Germon																													
Michael Hawrysh																													
Jean-Michel Lafortune																													
Marie Lambert-Boulianne																													
Kévin Lévesque																													
Clémence Lhoyer																													
Sophie Michel																													
Juliette Piquart																													

Philosophie d'engagement des collaborateurs

Valérie Mahaut valorise l'engagement à long terme des étudiants, en les engageant dès le baccalauréat, d'une part, pour les fidéliser durant leur parcours à l'Université de Montréal jusqu'à la fin de leur diplôme et, d'autre part, pour les initier très tôt à différentes méthodes de recherche. L'étalement des engagements de long terme permet de maintenir au fil des années et des recherches la continuité des apports des étudiants aux différentes recherches. L'engagement d'**étudiants de disciplines différentes** (ex. architecture, histoire, géographie, paysage, urbanisme, etc.), source de richesse pour tous, est favorisé selon les besoins des recherches en cours et permet aux étudiants de se confronter à la diversité des points de vue, méthodes et exigences des disciplines et à l'apport de chaque discipline pour la recherche.

Les étudiants engagés dans la recherche sont impliqués activement dans les projets de recherche, participent aux débats et aux recherches de solutions. Ils sont confrontés constructivement à l'interdisciplinarité inhérente à ce type de projet croisant les disciplines.

Les étudiants ont été engagés pour réaliser différentes parties de l'étude proposée de manière encadrée et coordonnée en vue d'enrichir leur formation à la recherche. Les tâches accomplies ont été modulées en fonction de leurs spécialités et degré de formation. Ainsi, les auxiliaires de recherche ont eu pour tâche de dresser et sélectionner les fonds de cartes (histoire, urbanisme, géographie), de déterminer les informations topographiques (architecture), de géoréférencer les cartes historiques (architecture, paysage, urbanisme, géographie), de les analyser et de synthétiser les résultats obtenus (architecture, urbanisme). Ils ont participé à la rédaction des articles, à la diffusion des résultats (colloques, conférence publique, projet d'atlas) et à l'élaboration des projets de recherche futur.

A l'occasion de ce travail, ils ont appris à utiliser les outils informatiques propres à la cartographie, à développer leur compréhension et leur interprétation des principes du développement durable, à interpréter les résultats d'analyses urbaines et hydriques, à s'intéresser à d'autres disciplines (et méthodologies spécifiques de travail), à intégrer, avec créativité, l'apport de ces disciplines dans l'étude et à atteindre la rigueur exigée dans tout travail de recherche scientifique dans la collecte et l'usage des sources d'information.

Collaboration et méthodologie de vérification

L'engagement simultané de plusieurs auxiliaires a permis de valoriser leurs compétences respectives et d'organiser une vérification systématique de certaines tâches par une tierce personne. Cette méthodologie de vérification du traitement des données en interne a été très utile pour les étapes du géoréférencement, du traçage de manière à éviter les oublis ou les mauvaises manipulations durant ce fastidieux travail de compilation de données.

2. Constitution d'une base de données relative aux anciens cours d'eau de l'île de Montréal

La première étape a consisté en un inventaire des informations disponibles, principalement cartographiques, relatives aux anciens cours d'eau de l'île de Montréal pouvant alimenter la recherche. Les informations répertoriées sont de deux types : les cartes historiques mentionnant un ou plusieurs cours d'eau, et les données cartographiques plus récentes présentant l'état actuel de l'île ou d'autres données utiles à la compréhension de l'hydrographie, notamment les données altimétriques et géologiques.

2.1 Corpus de cartes historiques

Une base de données de cartes historiques de l'île de Montréal, dans son ensemble ou couvrant des secteurs particuliers, a été constituée sur consultation de banques d'archives, d'ouvrages de référence et de personnes ressources.

Les cartes historiques originales présentant un état de la situation hydrographique de l'île de Montréal à une date donnée sont au cœur des sources pour la constitution des données de cette recherche.

La constitution de ce corpus s'est faite en deux étapes. Dans un premier temps, nous avons sélectionné dans les catalogues en ligne des différentes banques d'archives les cartes susceptibles de présenter des données intéressantes (point 1.1.1 ci-dessous). Dans un second temps, nous avons consulté ces cartes, en ligne ou sur place, pour affiner la sélection, et consulté les cartographes et personnes ressources des centres d'archives (point 1.1.2 ci-dessous). Compte tenu de l'ampleur du travail, certains documents n'ont pu être consultés sur place et certaines banques de données n'ont pu être explorées de manière exhaustive. Après avoir exposé les pistes explorées, nous avons mentionné les pistes de recherche qui n'ont pas été explorées mais qui pourraient s'avérer être intéressantes (point 1.1.3 ci-après).

2.1.1 Répertoire

L'inventaire des cartes potentiellement intéressantes s'est fait par trois moyens :

- Recherche en ligne sur les catalogues des centres d'archives;
- Consultation des personnes ressources au sein des différents centres d'archives;
- Consultation de documents écrits (ouvrages de référence, articles, etc.) contenant des cartes historiques ou apportant des informations complémentaires.

Recherche en ligne

Au début de l'étude, la recherche en ligne dans les catalogues des différents centres d'archives a été réalisée selon deux paramètres :

- type de document : cartographique
- associations de mots-clefs : « ruisseaux », « Montréal », etc.

Par la suite, la recherche d'archives a été diversifiée et ajustée. En effet, la recherche d'archives étant un processus exhaustif et complexe, plusieurs difficultés ont été rencontrées. La plupart des banques d'archives sont en processus de numérisation : chaque jour, de nouvelles cartes sont numérisées et mises à disposition. Certaines banques de données présentent une méthodologie de classement incomplète. Des erreurs ont été constatées dans l'identification des pièces d'archives. Par ailleurs, des mots clés plus efficaces ont été utiles, permettant de trouver des cartes plus spécifiques. Par exemple, on a cherché les cartes avec une date précise, avec le nom d'auteur, avec le nom d'éditeur, avec le nom de la collection, etc. Aussi, nous avons constaté que certaines cartes de Montréal faisaient partie d'un jeu de cartes qui couvraient un territoire beaucoup plus vaste que l'île de Montréal. Il a donc fallu parfois consulter des centaines de documents pour repérer ceux qui couvrent notre sujet de recherche.

Les principales banques d'archives ainsi que les fonds qui ont été consultés sont les suivants :

- **Bibliothèque et Archives Canada** (Ottawa) : fonds d'archives de la Nouvelle-France et la base de données Mikan. Malheureusement la plupart des documents cartographiques ne sont pas encore numérisés et doivent être consultés sur place. Cette visite à Ottawa n'a pas été faite.

- **Bibliothèque et Archives nationales du Québec** : la série « Québec topographique » de la collection numérique des Cartes et Plans, les Fonds d'Archives (sous la section Pistard) disponibles en consultation à la BANQ du Vieux-Montréal et à la BANQ Rosemont-La Petite Patrie (Fonds Claude Perrault, Fonds Édouard Zotique Massicotte, Fonds Jean Péladeau);
- **Bibliothèque de l'Université McGill** (Montréal), collection de cartes (Département des livres rares et collections spéciales, McLennan Library Building, 3459 rue McTavish)
- **Université de Montréal**, cartotheque (Faculté des arts et des sciences, département de géographie, 520, chemin de la Côte-Sainte-Catherine)
- **Université d'Ottawa** : les cartes militaires consultées font partie de la collection de « Cartes topographiques », disponible intégralement à la BANQ.
- **Ville de Montréal**, sur le Portail du site internet de la Ville de Montréal, consulté au moment des recherches.
- **Archives de la Ville de Montréal** : « Collection Cartes et plans de la Ville de Montréal. [1775?]-1983 (originaux créés entre 1535 et 1983) ».
- les **Archives de la Géomatique** de la Ville de Montréal: série « PI » pour petits index, se rattachant à la carte 1958_Travaux Publics.
- **GéoIndex Université Laval** : les cartes consultées font partie de la collection de « Cartes topographiques », disponible intégralement à la BANQ.
- **Université du Québec à Montréal** (Montréal), cartotheque (Bibliothèque centrale, Pavillon Hubert-Aquin, 400, rue Sainte-Catherine Est)
- Les archives des Sœurs hospitalières de Saint-Joseph (Hôtel Dieu, Montréal) pour un plan en particulier, sans avoir consulté l'ensemble de leurs archives;
- **Musée McCord**. Les documents consultés et correspondant à nos critères n'ont pas été retenus car ils présentaient des doublons par rapport aux données déjà cataloguées par ailleurs.

Ce premier repérage en ligne permet de répertorier les documents potentiellement intéressants et de connaître leur disponibilité. Certains sont numérisés et sont consultables en ligne, d'autres sont consultables uniquement sur place. Nous avons également commandé la numérisation de certains documents consultables sur place.

Consultation de personnes ressources

Les références de certains documents non répertoriés dans les catalogues des banques d'archives nous ont été fournis directement par les personnes ressources de ces différentes banques d'archives en fonction des besoins de la recherche et des documents disponibles.

Consultation de documents écrits

Nous avons également constitué au cours de cette phase un répertoire de tous les documents écrits, fournis par des personnes ressources ou trouvés lors de nos recherches, susceptibles d'alimenter la recherche. Il s'agit d'articles ou d'ouvrages qui présentent des plans et des cartes et/ou qui apportent des informations complémentaires sur le contenu, le contexte de réalisation des cartes historiques ou sur les anciens ruisseaux de l'île de Montréal en général. Lorsque ces documents présentaient des cartes historiques, nous avons recherché les cartes originales dans les centres d'archives.

Les documents qui ont été consultés sont les suivants :

- Beaugrand-Champagne, Aristide (1923), *Le chemin d'Hochelega*, Société Royale du Canada, 17-24.
- Beaugrand-Champagne, Aristide (1947), *Le chemin et l'emplacement de la bourgade d'Hochelega*, Cahier des Dix, 12 : 115-160.
- Beaugrand-Champagne, Aristide (1942), *1542-1642*, Cahier des Dix, 7 : 9-26.
- Beaugrand-Champagne, Aristide (1933), *Agochonda*, The Canadian Antiquarian and Numismatic Journal, IV : 120-137.
- Beauregard, Ludger (1984), *Géographie historique des côtes de l'île de Montréal*, Cahiers de géographie du Québec 28, 73-74 : 47-62. doi:10.7202/021647ar.
- Beauregard, Ludger (2002), *Outre mont Royal 1694-1875*, Histoire Québec 8, 2 : 9-18.

- Benoît, Michèle; Gratton, Roger (1991), *Pignon sur rue. Les quartiers de Montréal*. Montréal, Guérin littéraire, 1991. 393 p.
- Brossard, Jean-Guy; Dufresne, Sylvie; Hallé, Jacqueline; Provençal, Marie-Hélène (1993), *Question de Potamonymes: les Soubresauts d'une « Petite Rivière»*, Mémoires vives, 4 : 17-29.
- Fougères, Dany (2006), *Des eaux indésirables : Montréal et ses eaux de surface*, Revue d'histoire de l'Amérique française, 60 : 95–124. doi:10.7202/014596a
- Ethnoscop (2013), *Reconstruction du poste de Lorimier à 315 - 25 kV et lignes souterraines à 315 kV, Étude de potentiel archéologique*, mai 2013, Hydro-Québec, <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/poste-ligne-de-lorimier/documents/PR8.1.pdf>
- Monette, Pierre (2012), *Onon:ta - Une histoire naturelle du mont Royal*, Montréal, Boréal, 2012, 380 p.
- Perrault, Claude. « La découverte de Montréal par Jacques Cartier ». *Revue d'histoire de l'Amérique française* 20, n° 2 (1966) : 236–261. doi:10.7202/302568ar.
- Poirier[†], Jean (2016), Par monts, par vaux et par ruisseaux, in *Lumières sous la ville, Quand l'archéologie raconte Montréal*, Balac, Anne-Marie; Bélanger, François (dir.), Recherches amérindiennes au Québec.
- Ramet, Pierre (1998), *Les faces cachées d'un quartier*, Continuité, 76 : 19–22.
- Robert, Jean-Claude. *Atlas historique de Montréal*, Montréal, Art Global, 1994, 167 p.
- Robert, Mario (2014), *Chronique Montréalité no 18 – Brève histoire des ruisseaux de Montréal*. <http://archivesdemontreal.com/2014/11/03/chronique-montrealite-no-18-breve-histoire-des-ruisseaux-de-montreal/>
- s.a. (1937), *Les ruisseaux de l'île de Montréal, l'ensemble constituait jadis une sorte de système nerveux de l'île. Cours de géographie, de géologie et de topographie donné par M. Aristide Beaugrand-Champagne à la Société historique de Montréal*, Le Devoir, 4 janvier 1937, Archives de la Ville de Montréal.

2.1.2 Consultation et sélection

Nous avons consulté les cartes préalablement répertoriées, en ligne lorsque elles avaient déjà été numérisées ou sur place le cas échéant. Une première série de critères ont été appliqués pour sélectionner les cartes consultées :

- Présence d'un ou plusieurs cours d'eau dans le périmètre de l'île de Montréal.
- Carte originale : les recensements ou les plans prospectifs ont été écartés.
- Information originale provenant d'une banque d'archives : les informations retenues ne pouvaient provenir d'un article, d'une reproduction trouvée dans un livre, d'une carte trouvée sur internet. La recherche de l'information à sa source a été respectée.
- Définition numérique de l'image scannée suffisante pour pouvoir être traitée. Lorsque plusieurs versions d'une même carte étaient disponibles, le choix s'est fait pour le document ayant les meilleures résolution et colorimétrie.
- Échelle suffisante : les plans à petite échelle, comme par exemple les plans d'arpenteur à l'échelle de la parcelle, n'ont pas été retenus dans le cadre de cette recherche. Seules les cartes officielles présentant au moins la taille d'un îlot ont été retenues.
- Dessin original de l'hydrographie : on a constaté que certaines cartes copiaient d'autres cartes concernant les informations sur l'hydrographie (mêmes informations, mêmes affluents, mêmes embranchements, mêmes méandres, mêmes écarts, etc.). Dans ce cas, c'est la carte la plus ancienne qui a été retenue. Par exemple, les cartes de Pinsonneault (1907)¹¹ et de Gordon & Gotch (1924)¹² recopient clairement les tracés hydrographiques de Hopkins (1879).

Les cartes qui correspondaient aux critères de sélection ont été compilées dans notre banque de données. Nous avons fait numériser les cartes retenues qui ne l'avaient pas encore été.

¹¹ Atlas of the island and city of Montreal and Ile Bizard a compilation of the most recent cadastral plans from the book of reference [document cartographique] : A. R. Pinsonneault, <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2244207>

¹² 1924-2a: Gordon & Gotch's Map of the island of Montreal / Compiled and drawn by Albert E. Dumont. – 1924, Archives de la Ville de Montréal, cote CA M001 VM66-S6P015op, <https://archivesdemontreal.ica-atom.org/1924-2a-gordon-gotchs-map-of-island-of-montreal-compiled-and-drawn-by-albert-e-dumont-1924>

Annexe 1

Tableau synthèse des résultats de recherche de cartes historiques

Cette annexe est constituée d'un tableau à onglets qui synthétise les résultats de la recherche documentaire cartographique : 247 cartes issues de 11 centres d'archives y sont répertoriées. Chaque onglet du tableau correspond à un centre d'archives. Chaque ligne du tableau présente une carte consultée. Pour chacune d'elles, les informations suivantes sont fournies (dans les colonnes, selon les centres d'archives ou les sources d'informations) :

- le nom que nous avons attribué au fichier
- sa date de consultation
- son niveau d'intérêt estimé lors de la consultation selon les critères de sélection de la recherche
- ses caractéristiques principales telles que :
 - son sujet ou son titre
 - sa date de publication
 - son auteur lorsqu'il est connu,
 - son éditeur
 - son échelle
 - ses dimensions
 - sa cote dans le centre d'archives
 - son lien internet
- certaines remarques complémentaires.

Les cartes surlignées en couleur ont été sélectionnées, traitées et interprétées dans la suite de la recherche.

2.1.3 Perspectives de recherches

Certaines pistes pourraient être explorées pour enrichir le corpus de cartes historiques :

- Cartothèque de l'UQAM : photos aériennes à consulter à l'aide d'un stéréoscope pour distinguer les cours d'eau.
- Archives du Canada, à Ottawa : consultation sur place de cartes et plans non numérisés, base de données Mikan.
- Archives des Musées de la civilisation, à Québec : consultation en haute résolution des archives numérisées.
- Sociétés historiques de l'île de Montréal : Pointe-Claire, Île-Bizard et Ste-Geneviève, Dorval, Beaconsfield, Montréal-Nord, Domaine St-Sulpice, disposent de fonds qui ne sont pas disponibles en ligne ou via d'autres centres d'archives mentionnés ci-avant.
- BANQ Montréal : consultation des fonds Les Grands Voyers (ancêtre du ministère des Travaux Publics), Paul Labrosse, ministère Terres et Forêts.
- Ville de Montréal : il est possible que de nouvelles cartes aient été récemment numérisées et ajoutées à la « Collection Cartes et plans de la Ville de Montréal. [1775?]-1983 (originaux créés entre 1535 et 1983) »; les documents de la sous-série « Cours d'eau » du fond « CUM001 » peuvent être utiles.
- Consultation de l'étude réalisée par Ethnoscop (Laurence Johnson et feu Jean Poirier) pour le compte de la Ville de Montréal en 2015-2016. Cette étude, dont le contenu est actuellement confidentiel, vise la cartographie des anciens cours d'eau de l'île. Les auteurs de cette étude ont retracé et interprété les photographies aériennes de 1934. Cette source d'information serait particulièrement pertinente à consulter.
- Consultation des ouvrages suivants qui concernent la cartographie de l'ensemble du Québec, il serait intéressant de relever les cartes de Montréal mais aussi de mieux comprendre les techniques de relevé employées aux XVIII^e et XIX^e siècles ainsi que les objectifs qui guident leurs auteurs.
 - Boudreau, Claude (1994), *La cartographie au Québec, 1760-1840*. Presses Université Laval, 1994.
 - Boudreau, Claude; Gaumont, Michel (2007), *Le Québec sous l'oeil de l'arpenteur-géomètre depuis Champlain*, Québec : Publications du Québec, 2007.

2.2 Données cartographiques contemporaines

Plusieurs banques de données en ligne ainsi que des personnes ressources ont été consultées pour obtenir diverses informations complémentaires sur le territoire de l'île de Montréal. Il s'agit :

- de données sur la composition du sol et sous-sol de l'île de Montréal;
- de données récentes sur l'île de Montréal et sa région, provenant de plusieurs sources :
 - Géogratix;
 - GéoIndex, Université de Montréal;
 - Réseau de Suivi du Milieu Aquatique (RSMA);
 - Ville de Montréal;
- de cartes de recensements du XX^e siècle :
 - Beaugrand-Champagne, Aristide (vers 1930), *Carte topographique de l'Île de Montréal de 1542 à 1642 montrant les lacs, les rivières, les marais et les grands ruisseaux du temps* [document cartographique], 23 x 49,5 cm, sur carton 28,5 x 54,5 cm, BAnQ Vieux-Montréal, Fonds Aristide Beaugrand-Champagne, cote P355.
 - Travaux publics (1958), *Les ruisseaux et fossés* [document cartographique], Archives de la géomatique de la Ville de Montréal, PI8890.

2.2.1 Composition du sol et sous-sol de Montréal

Les cartes suivantes présentant la composition du sol et du sous-sol de l'île de Montréal ont été collectées:

- Service des fermes expérimentales, ministère de l'agriculture du Canada, « Carte des sols des îles de Montréal - Jésus - Bizard, Québec », Ottawa : Le Service, 1952.
Cette carte des sols fournie par la Ville de Montréal localise les principaux types de sols de l'île sauf pour la zone centrale très développée.
- Clark, TH. « Carte du Rapport géologique no. 152 », Service de l'exploration géologique, 1961.
<http://gg.mines.gouv.qc.ca/documents/examine/RG152/>
Cette carte des roches est disponible sur le site e-sigeom du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec. Elle montre la composition des roches présentes au niveau de l'île et de ses environs.
- Prest, VK; Hode-Keyser, J. « Carte des caractéristiques géologiques et géotechniques des dépôts meubles de l'île de Montréal et des environs », Commission géologique du Canada, Études 75-27, 1982; Gouvernement du Canada.
<https://geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb>
Cette carte géologique est disponible sur le site Geoscan du ministère des Ressources naturelles du Canada. Elle présente la composition géologique de l'île de Montréal.

2.2.2 Données récentes sur l'île de Montréal et sa région

Le site gouvernemental **GéoGratis** (<http://geogratix.gc.ca/site/fra/extraction>) permet de trouver des cartes, données et publications gratuites et sans restrictions grâce à plusieurs outils de recherche (par adresse, par secteur, par mots-clés ou encore par carte interactive). Les données suivantes ont été extraites dans le cadre de la recherche :

- Limites administratives;
- Bâtiments et structures;
- Réseaux de transport;
- Relief et formes;
- Hydrographie;
- Végétation;
- Modèle d'élévation.

Ces données n'ont pas été utilisées car elles manquent de précision pour l'analyse d'un petit territoire comme l'île de Montréal.

La plateforme **GéoIndex** de l'Université de Laval et de l'Université de Montréal (<http://geoindex.bib.umontreal.ca/>), dont l'accès est réservé aux membres de la communauté universitaire, nous a permis d'extraire des données géospatiales suivantes :

- Les courbes de niveau tous les 10 mètres de la région montréalaise (moins précises que d'autres informations obtenues auparavant);
- L'hydrographie actuelle de la région montréalaise;
- Les tuiles d'utilisation du sol couvrant l'ensemble de l'île de Montréal, <http://geos.bib.umontreal.ca/collection/geomatiques-mtl/>
- Les orthophotographies en couleur de la Communauté métropolitaine de Montréal - 10 m – 2009, <http://geos.bib.umontreal.ca/collection/orthos-CMM/>

Une carte concernant la qualité de l'eau sur l'île a été téléchargée sur le site du **RSMA** (Réseau de Suivi du Milieu Aquatique) :

- RSMA, «Report on the 2015 QUALO program» que l'on a utilisé pour le travail sur la toponymie des ruisseaux http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,75397570&_dad=portal&_schema=PORTAL

Divers informations ont été obtenues par la **Ville de Montréal**, téléchargées sur un des portails du site Internet de la Ville ou fournies par les personnes ressources des différents départements.

Les cartes suivantes ont été téléchargées sur le site de la Ville :

- Carte de localisation des anciennes carrières et des dépôts de surface, http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,142322401&_dad=portal&_schema=PORTAL
- Carte des arrondissements, http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,41435562&_dad=portal&_schema=PORTAL

D'autres informations ont été obtenues via le portail de Données Ouvertes de la Ville. Ce sont des fichiers exploitables sous des logiciels de système d'information géographique (SIG) (format fichier Shapefile) contenant les données géospatiales suivantes sur l'île de Montréal :

- Hydrographie, <http://donnees.ville.montreal.qc.ca/dataset/hydrographie>
- Tuiles et limites administratives, <http://donnees.ville.montreal.qc.ca/dataset/quadillage-sqrc>

Ces informations ont servi à établir les couches de références actuelles, utilisées sur l'ensemble des cartes produites (cf. partie 2.3).

Les informations suivantes nous ont été transmises par des personnes ressources de la Ville de Montréal en 2015 puis complétées et mises à jour en 2016. Il s'agit de fichiers exploitables sous des logiciels de SIG (Shapefile) contenant les données géospatiales suivantes :

- Bâtiments;
- Parcs;
- Usage des bâtiments;
- Voies ferrées;
- Voirie;
- Zones boisées.

Ces données sont semblables à celles qui peuvent être extraites de GéoGratis mais plus précises.

Un autre document nous a été fourni par la Ville de Montréal avec l'accord de Richard Mongeau :

- un fichier exploitable avec un logiciel de dessin (format DGN) contenant des informations sur l'hydrographie de l'île.

2.2.3 Recensements existants

Des plans de recensement des anciens cours d'eau ont aussi été consultés et intégrés au répertoire de cartes historiques. Ce sont des cartes plus récentes datant du XX^e siècle qui présentent non pas un état des cours d'eau au moment de leur édition mais l'état estimé avant urbanisation. Il s'agit des cartes suivantes :

- Beaugrand-Champagne, Aristide (vers 1930), *Carte topographique de l'Île de Montréal de 1542 à 1642 montrant les lacs, les rivières, les marais et les grands ruisseaux du temps* [document cartographique], 23 x 49,5 cm, sur carton 28,5 x 54,5 cm, BAnQ Vieux-Montréal, Fonds Aristide Beaugrand-Champagne, cote P355.
- Travaux publics (1958), *Les ruisseaux et fossés* [document cartographique], Archives de la géomatique de la Ville de Montréal, PI8890.

Ces deux cartes sont régulièrement utilisées comme références concernant l'ancienne hydrographie de l'île de Montréal. Cependant, une étude plus approfondie de leurs sources et de leur contenu nous a permis de démontrer qu'elles présentent des incohérences hydrographiques et que leurs sources ne sont pas citées ou ne sont en partie plus disponibles. Ces cartes n'ont donc pas servi à la constitution des données cartographiques de la présente étude mais uniquement à des fins de comparaison et d'informations lors de discussions sur l'interprétation des données.

3. Traitement des données cartographiques: géoréférencement, traçage, analyse

Une méthodologie systématique a été établie en deux étapes pour le traitement des **cartes historiques** : le géoréférencement de ces cartes (point 2.1 ci-dessous) et le traçage de leurs données utiles pour la recherche (point 2.2 ci-dessous). Ces étapes permettent ensuite de superposer et de comparer les informations des différentes cartes.

Les **données contemporaines** ont été traitées de manière à en tirer les informations relatives aux cours d'eau et à établir un ensemble de couches de référence, à superposer et comparer avec les données issues des cartes historiques (point 2.3 ci-dessous).

3.1 Géoréférencement

Les cartes historiques numérisées ont été géoréférencées à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG). Le géoréférencement d'une carte historique consiste à la positionner dans l'espace, lui donnant les coordonnées géographiques réelles du lieu qu'elle représente à partir de points de liaison. Ces derniers sont des points identifiables à la fois sur la carte historique et sur les données actuelles et associés de manière à attribuer une position géographique à la carte historique. La plupart du temps, le géoréférencement engendre une déformation de la carte, surtout pour les cartes plus anciennes pour lesquelles les distances entre les points représentés ne respectent pas toujours une échelle très précise. Cette déformation due au géoréférencement dépend de divers paramètres, notamment du choix des points de liaison et du type de projection spatiale. La marge d'erreur du travail de géoréférencement dépend de la précision de la carte géoréférencée, de la quantité et de la fiabilité des points de repère utilisés.

L'ensemble des cartes anciennes ont été géoréférencées selon une méthodologie commune utilisant les mêmes paramètres (choix des points de liaison : voirie et limites administratives; mode de transformation : « spline » qui correspond à un des algorithmes de géoréférencement).

Annexe 2

Guide méthodologique de géoréférencement sur un logiciel de système d'information géographique

Cette annexe présente de manière détaillée la méthode adoptée pour géoréférencer les cartes historiques : choix des points de liaison, des paramètres de géoréférencement et de l'exportation vers un logiciel de dessin.

À l'issue de cette phase, certaines cartes qui avaient été retenues lors de la première étape ont été écartées à cause de leur manque de précision ou de l'impossibilité de les géoréférencer avec une précision suffisante pour la recherche.

Annexe 3

Tableau des géoréférencements

Tableur à deux onglets donnant les précisions sur le géoréférencement des cartes sélectionnées.

Le premier onglet, nommé « Responsabilité de la recherche », permet de voir pour chaque carte historique quel auxiliaire de recherche ou stagiaire a fait la recherche.

Le second onglet, nommé « Tableau des cartes » répertorie pour chaque carte géoréférencée, toutes les informations liées au géoréférencement : type de transformation, fichiers relatifs au géoréférencement, auxiliaire de recherche ou stagiaire responsable du géoréférencement, utilisation sur le fichier synthèse.

Parmi les 140 cartes répertoriées, 107 cartes ont été géoréférencées avec révision systématique en interne.

3.2 Traçage

Les mentions de cours d'eaux, canaux, fossés, rigoles, ponts, écluses, barrages, berges, talus, hauteurs saisonnières du niveau d'eau, puits, etc. ont ensuite été entièrement recopiées grâce à un logiciel de dessin. Le traçage de ces informations sur les cartes consiste à redessiner numériquement les tracés présents sur la carte de manière à en produire une version vectorielle. Ce travail nécessite de lire la carte dans le détail, d'en déchiffrer la légende et d'identifier clairement les diverses informations en lien avec la présence de l'eau. Un travail d'interprétation est aussi nécessaire lorsque des éléments ne sont pas

identifiés clairement par la carte ou sa légende. Par la suite, tous les tracés issus des cartes historiques peuvent être comparés en les rassemblant dans un même fichier.

Ce traçage vectoriel, réalisé avec un logiciel de dessin, répond également à une méthodologie systématique. Les différents éléments apparaissant sur les cartes historiques (cours d'eau, barrage, bâtiments, etc.) sont dessinés sur des couches différentes. Ainsi ils n'ont pas la même apparence et peuvent être affichés ou non selon les besoins de la recherche. L'organisation des différentes couches (arborescence des calques) et leur apparence sur les fichiers finaux ont été préalablement définies afin d'adopter une méthode unique et cohérente de traçage.

À l'issue de cette étape, une sélection des cartes a été effectuée. A nouveau, certaines cartes dont le contenu était redondant par rapport à d'autres cartes ont été écartées de la suite du processus de compilation. Dans ce cas, c'est la carte la plus ancienne qui a été conservée.

Annexe 4

Tableau des cartes et méthodologie de traçage

Tableur à deux onglets synthétisant les opérations liées au traçage des informations utiles dans le cadre de la recherche.

Le premier onglet répertorie toutes les cartes redessinées, permettant de voir qui a effectué ce travail, quel autre personne a procédé à la révision et si la carte a été retenue pour la suite du travail : 98 cartes ont été tracées, parmi elles, 72 ont été retenues et apparaissent dans la cartographie publiée à l'échelle 1:10 000 (<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16311>).

Le second onglet détaille l'arborescence des couches et la méthodologie utilisées pour le traçage. Chaque ligne correspond à une couche du fichier de traçage. Pour chaque couche sont indiqués :

- son contenu,
- sa couleur,
- son type de trait,
- des notes complémentaires.

Des symboles ont été définis pour chacun des différents éléments tracés : cours d'eau, berges, canal ou aqueduc, fossé ou rigole, barrage, bâti, limite de carte, écluse, plan d'eau, pont, marais. Une couleur a été attribuée à chacune des cartes sélectionnées. Dans la synthèse des données finales, les symboles représentant les différents éléments tracés prennent la couleur de la carte dont ils sont issus.

Un symbole cartographique inhabituel a été inventé dans le cadre de la recherche (voir ci-dessous, tracé en zig-zag perpendiculaire à un cours d'eau). Il mentionne la limite du cadre de la carte historique. De cette manière, on évite une mauvaise interprétation d'une ligne de cours d'eau qui s'arrête sur le bord d'une carte historique. Sans ce symbole, on pourrait interpréter qu'il s'agit d'une source de ce cours d'eau, alors que le ruisseau devait se poursuivre mais l'information n'est pas connue cartographiquement à cause du cadrage limité de la carte historique.



Extrait de la tuile D4 à l'échelle de 1:10.000¹³ présentant le retraçage de différentes cartes historiques selon les couleurs et symboles définis dans la légende

3.3 Exploitation des données récentes

Les données actuelles de la Ville de Montréal obtenues en ligne et par l'intermédiaire de personnes ressources ont servi à établir les couches de référence suivantes :

- Courbes de niveau, tous les mètres et tous les cinq mètres;
- Berges;
- Limites administratives;
- Tuiles;
- Voirie;
- Voie ferrée;
- Hydrographie actuelle.

Ces couches ont été utilisées pour l'ensemble de la recherche, notamment pour le géoréférencement des cartes historiques. Elles se retrouvent sur la majorité des cartes produites.

Les données altimétriques sont issues de l'orthophotographie de 2009 de la Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM). Les **courbes de niveau** tous les mètres ont été générées à partir de ce modèle numérique de terrain. Ces courbes de niveau tous les mètres sont très détaillées. Elles ont servi à la compréhension du relief de l'île, à la construction de la maquette au 1:20 000 et à l'édition de la *Carte des creux et crêtes et du relief de l'île de Montréal* au 1:20.000.

Pour certaines des cartes publiées dans le cadre de cette recherche, ces courbes de niveau ont été simplifiées de manière à favoriser la lecture d'ensemble et la compréhension de l'altimétrie des cartes *Recensement cartographique des tracés des anciens cours d'eau de l'île de Montréal et tracé des creux et des crêtes*, carte index au 1:50 000 et tuiles détaillées au 1:10 000 ; et *Carte des creux et crêtes et des voiries de l'île de Montréal* au 1:20.000. Ces courbes de niveau simplifiées donnent une information sur l'altimétrie de l'île, tout en ne nuisant pas à la lecture des autres informations illustrées sur les cartes. Les informations altimétriques présentes sur ces cartes sont donc moins précises que celles utilisées dans le cadre de la recherche pour produire les données relatives aux creux et aux crêtes.

¹³ <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16311/D4.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

Annexe 5

Méthodologie de simplification des courbes de niveau

Cette annexe décrit les méthodes testées pour lisser les courbes de niveau tous les 5 mètres et explique le choix de la méthode retenue.

Les couches contenant les **berges**, les **limites administratives** et les **tuiles** ont été extraites des fichiers du portail de données ouvertes de la Ville de Montréal et converties en fichier compatible pour les logiciels de dessin afin de pouvoir être exploitées.

Les fichiers de données géospatiales fournis par la Ville ont été sélectionnés et convertis vers des formats exploitables pour obtenir les couches contenant la **voirie** et le **réseau ferré**.

Enfin, les différentes couches concernant l'**hydrographie actuelle** sont issues du fichier de données hydrographique fourni par la Ville. Celui-ci a été confronté aux données issues du fichier contenant les berges et avec des images satellite pour vérifier que les données étaient exactes et à jour.

Annexe 6

Méthodologie de création des couches de référence contenant les données récentes

Cette annexe détaille les sources, la méthodologie et la dénomination des couches utilisées comme références.

Un logiciel de SIG permettant la visualisation de plusieurs couches d'informations dans un environnement tridimensionnel a également été exploré pour l'exploitation des données. Mais n'a pas été utilisé à cause de sa complexité et d'un manque de données suffisamment précises.

4. Définition et tracé des creux et des crêtes

Une fois toutes les données relatives à l'hydrographie récoltées dans un format de fichier permettant les comparaisons, un travail de définition et de traçage des thalwegs des anciens cours d'eau et leurs limites de bassins versants a pu être réalisé. Ces nouvelles données produites par la recherche sont des éléments indispensables à la bonne compréhension de l'hydrographie de l'île de Montréal. Dans cette recherche, nous avons choisi de nommer les limites de bassin versant, des « **crêtes** », et l'emplacement supposé des anciens cours d'eau, des « **creux** ».

4.1 Définitions

Voici ce qu'il est entendu pour les différents termes utilisés dans le cadre de cette recherche :

- Creux** Ligne qui réunit les points les plus bas d'une vallée et où se trouve un cours d'eau si le climat le permet. Le terme en sciences de la Terre est **talweg**.
- Crête** Ligne d'une chaîne de sommets qui détermine le partage des eaux entre deux versants. Le terme en science de la Terre est **ligne de partage des eaux** ou **limite de bassin versant**.
- Col** Point bas sur une ligne de crête ou de partage des eaux, entre deux sommets, constituant souvent un lieu de passage.
- Bassin versant** Surface de territoire dont l'ensemble des eaux de ruissellement convergent vers un même cours d'eau principal pour aboutir à un même exutoire. Un bassin versant est délimité par des lignes de partage des eaux (crêtes). Plus généralement, il s'agit de la surface du territoire où toutes les pentes sont inclinées vers un même talweg (creux) qui peut être en eau si le climat et les infrastructures le permettent. On parle de bassin versant **altimétrique** lorsque les lignes de partage sont tirées du relief du sol (objet de cette étude) ou **hydraulique** lorsque les lignes de partage sont tirées de la configuration et des caractéristiques du réseau d'assainissement souterrain.

La notion de « creux », telle que définie ci-dessus, est plus adaptée aux objectifs de la recherche que celle de « cours d'eau ». D'une part, les tracés des cours d'eau varient parfois beaucoup d'une source d'information récoltée à une autre. D'autre part, il est difficile, voire impossible, de préciser l'emplacement exact d'un cours d'eau pour plusieurs raisons :

- le tracé des cours d'eau varie au cours du temps,
- le tracé cartographique des cours d'eau dépend de la véracité de l'information collectée à l'époque de la réalisation de la carte ancienne, de la précision des outils de relevé de terrain et des outils de dessins et d'éventuelles autres erreurs réalisées par les auteurs des cartes,
- tous les cours d'eau de l'île de Montréal n'ont pas été systématiquement recensés sur des cartes. Certains cours d'eau sont parfois absents de certaines cartes alors qu'ils sont mentionnés sur d'autres de la même époque. Les cartes ne cadrent parfois qu'une partie du territoire de l'île, détaillant ces endroits. Certains territoires de l'île ne sont documentés de manière précise que tardivement.

Si la notion de limite de bassin versant n'a pas nécessité d'interprétation dans le cadre de cette recherche, la notion de creux ou de thalweg a été nécessaire.

Pour les raisons évoquées ci-dessus, il était vain de vouloir tenter de donner plus de crédit à une source d'information qu'à une autre, d'autant plus que l'objectif de cette recherche visait le développement à venir de l'île de Montréal. Il était donc moins utile de connaître la position précise d'un ancien cours d'eau que d'aider à définir l'emplacement potentiel de Nouvelles Rivières Urbaines. Dans cette perspective, nous avons choisi de définir le tracé des creux actuels les plus proches des mentions historiques récoltées dans les étapes précédentes. Cette règle à propos des tracés des creux ne prétend pas résoudre l'emplacement exact des anciens cours d'eau à une date précise. Elle permet néanmoins de tracer un lieu potentiel proche des mentions historiques qui respecte le relief estimé de l'époque sur base de la connaissance du

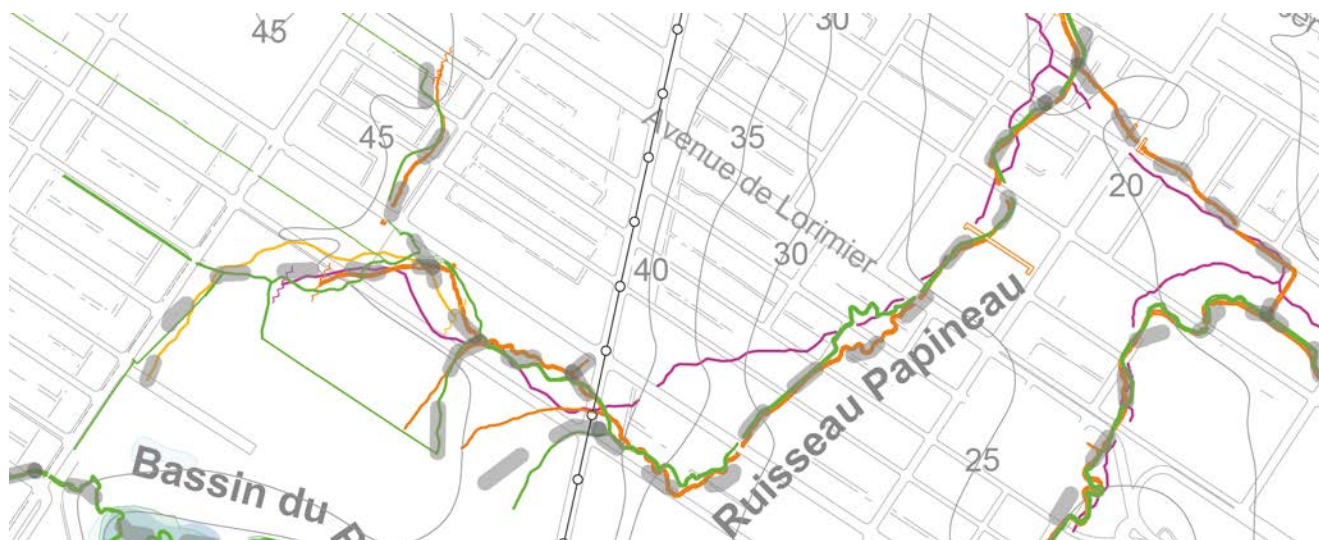
relief actuel. Le travail de tracé des Nouvelles Rivières peut donc s'inspirer des tracés des creux définis dans cette recherche, mais doit aussi tenir compte des contraintes de réalisation (disponibilité des terrains, modifications topographiques, contraintes liées aux infrastructures existantes, etc.)

La définition choisie pour le tracé des creux est la suivante :

Creux

Creux (au sens de la définition proposée à la page précédente) qui suit un cours d'eau présent sur une ou plusieurs cartes historiques de notre banque de données géoréférencées, y compris les cartes les plus récentes mentionnant l'hydrographie actuelle. Le tracé des **creux** relève d'une interprétation de l'auteure : leur tracé correspond à la ligne du creux altimétrique de 2009 (données les plus récentes), la plus proche de la plus ancienne mention historique d'un cours d'eau retenue par l'auteure de l'étude.





Les trois figures suivantes explicitent la méthodologie de traçage des creux. Elles cadrent le même périmètre et présentent les courbes de niveau de trois manières. La première figure mentionne les courbes de niveau simplifiées tous les cinq mètres (courbes de niveau publiées dans les cartes à l'échelle 1 :10.000). La seconde mentionne les courbes de niveau tous les mètres avec la précision maximum que nous avons à disposition (courbes de niveau de travail). La troisième montre les courbes de niveau tous les mètres mises en forme dans la maquette altimétrique.







Extrait des tuiles C4 et D4 de la carte à l'échelle 1:10.000¹⁴ montrant en pointillé gris le tracé du creux du ruisseau Papineau selon la définition ci-dessus, à partir des tracés de plusieurs cartes historiques. Chaque couleur correspond au tracé d'une carte historique reprise dans la légende ci-dessous.

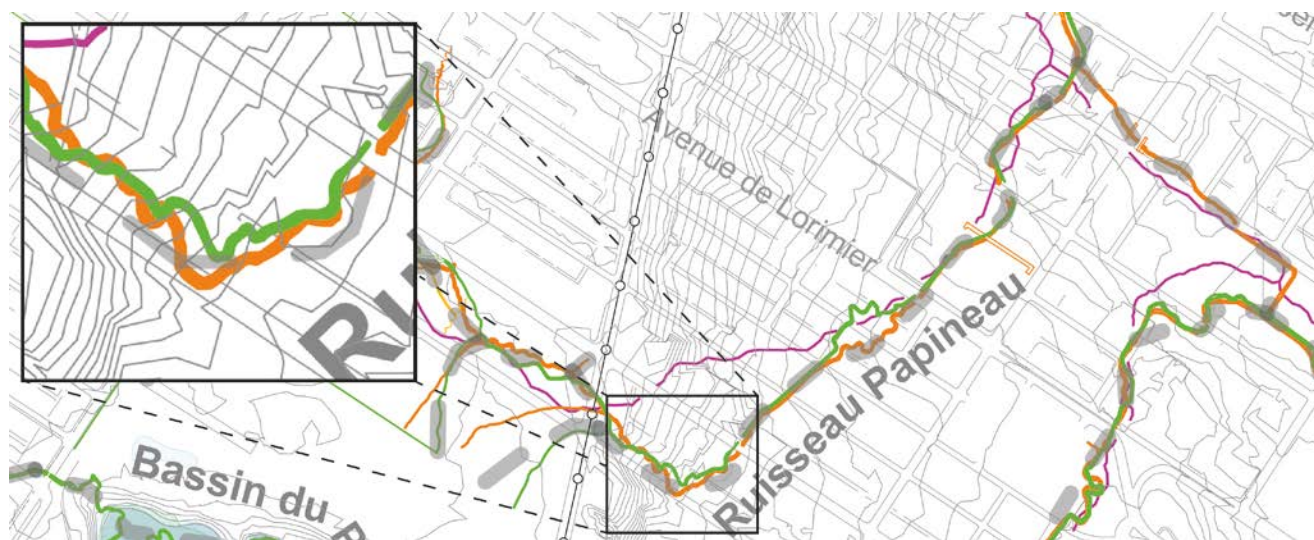
¹⁴ Mahaut, Valérie (2016). *Recensement cartographique des anciens cours d'eau de l'île de Montréal et tracé des creux et des crêtes. Cartographic survey of the island of Montreal's former watercourses showing thalwegs and crest lines* [document cartographique]. Cartes - Tuiles C4 et D4 – 1:10.000
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16311/C4.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16311/D4.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

Tracés des cartes historiques

-  Firme Hew Ramsay (1852)
Map of the city of Montreal shewing the burnt district, July 1852, BAnQ
-  Plunkett & Brady (1873)
Plan of the City of Montreal, BAnQ
-  Henry W. Hopkins (1879)
Atlas of the city and island of Montreal including the counties of Jacques Cartier and Hochelaga from actual surveys [...] (Parishes, Plates of City of Montreal by sections, Villages and Towns), BAnQ
-  Frank D. Adams (1904)
Map of the City of Montreal and vicinity showing location of Wells to illustrate report of Frank D. Adams, Ph. D. - 1904, Archives de la Ville de Montréal

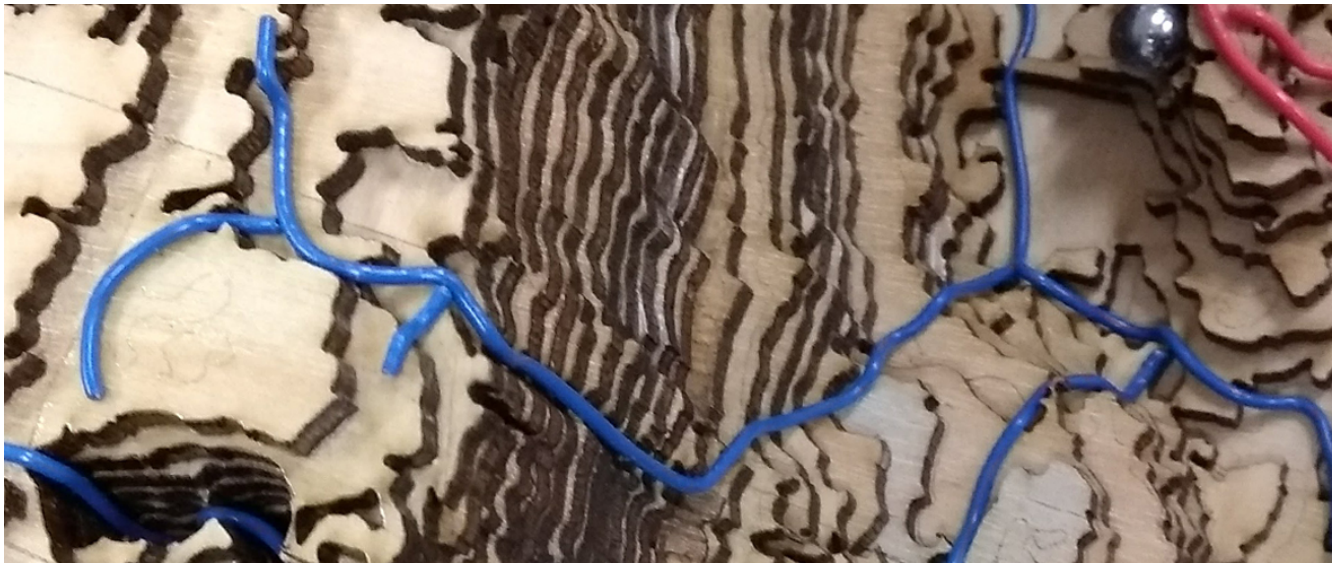
Tracés des données actuelles ou produites par cette étude

-  Creux
-  Courbe de niveau et altitude NMM
Ces données topographiques sont issues d'une orthophotographie de 2009 de la Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM).
-  Réseau de voirie
-  Limite d'arrondissement



Extrait d'un document de travail reprenant les mêmes informations que la carte synthèse ainsi que les courbes de niveau détaillées tous les mètres : le tracé du creux suit l'altimétrie actuelle, notamment le tracé de la rue, et non les tracés historiques bien que plusieurs sources situent le cours d'eau au même endroit. Il est possible que la réalisation de la rue ait modifié l'emplacement de l'ancien talweg. Mais nous avons respecté la règle énoncée en vue des objectifs de la recherche. De cette manière, le creux (tracé en pointillé gris) est situé légèrement au sud des deux tracés relevés sur les cartes d'Adams et de Plunkett et Brady. On voit aussi avec cet exemple que le tracé du creux détaille moins les méandres de l'ancien ruisseau. Par ailleurs, nous avons choisi de ne pas considérer le tracé en diagonale de la carte plus ancienne de 1852 car ce tracé semble beaucoup moins probable altimétriquement. Néanmoins, il n'est pas impossible que le ruisseau ait coulé à cet endroit. Sur base des informations publiées sur les cartes 1 :10.000¹⁵, les utilisateurs peuvent construire leur propre opinion et argumenter en faveur d'un autre tracé ancien relevé par les cartes.

¹⁵ Mahaut, Valérie (2016). *Recensement cartographique des anciens cours d'eau de l'île de Montréal et tracé des creux et des crêtes. Cartographic survey of the island of Montreal's former watercourses showing thalwegs and crest lines* [document cartographique]. Cartes - Tuiles C4 et D4 – 1:10.000
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16311/C4.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16311/D4.pdf?sequence=10&isAllowed=y>



Photographie de la représentation en maquette du creux du ruisseau Papineau : chaque épaisseur de bois représente une courbe de niveau au mètre exagérée 60 fois dans la hauteur et les creux issus de la recherche sont identifiés en bleu.

Au cours de la recherche, il nous est apparu nécessaire de définir trois autres types de creux afin de nuancer certains tracés :

Creux de raccord

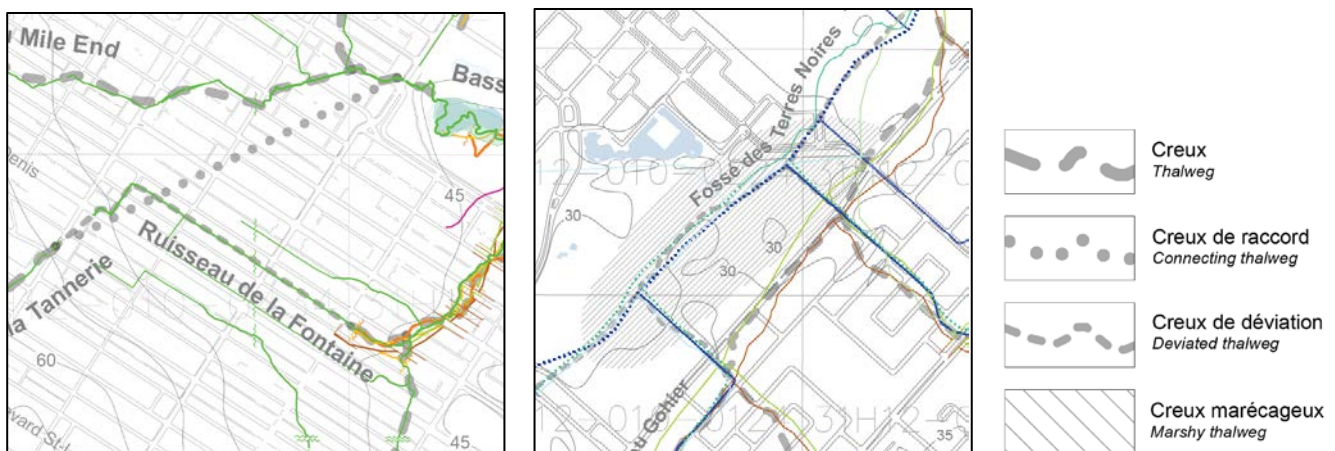
Creux qui relie deux portions, séparées par manque de données, de creux tracés selon la définition ci-dessus, afin que le réseau hydrographique ne présente pas de discontinuité incongrue. Le tracé des **creux de raccord** correspond le plus souvent à une ligne droite par défaut d'information.

Creux de déviation

Portion d'un cours d'eau se retrouvant sur plusieurs cartes historiques qui suit un lit différent de celui que nous interprétons comme celui potentiellement du XVII^e siècle mais que nous considérons comme importante à mentionner. Il s'agit essentiellement de probables déviations ou de nouveau bras de cours d'eau, naturels ou artificiels.

Creux marécageux

Zone interprétée comme une ancienne zone humide (marécage, marais, tourbière). Les zones humides peuvent être perchées, occupant des cols évasés ou des zones planes à la tête des cours d'eau. Le tracé des limites des bassins versants y est alors difficile parce que les écoulements sont aussi souterrains.



Cet exemple montre qu'une seule mention historique est disponible pour l'amont du ruisseau de la Fontaine. Il s'agit de la carte de 1904 de Frank D. Adams. Le tracé semble sinueux au niveau de son tronçon appelé « ruisseau de la Tannerie ». Il prend une allure rectiligne suivant parfaitement le tracé d'une voirie en aval. Nous en avons déduit que ce ruisseau a

probablement été canalisé lors de l'urbanisation du quartier. Par conséquent, nous avons associé ce tracé rectiligne à la définition du « creux de déviation » sans savoir, par manque de source d'information, où se situait le creux naturel de ce ruisseau avant sa possible déviation. Nous avons tracé un « creux de raccord » perpendiculaire aux courbes de niveau à partir de la fin du tracé sinueux de sorte à situer un possible tracé naturel de ce ruisseau. Ce tracé est rectiligne et rejoint un autre ruisseau (ruisseau du Mile End). Ce tracé suggère que le ruisseau naturel aurait pu couler dans cette direction mais ne prétend pas refléter une vérité. Pour cela, il faudrait poursuivre les recherches parmi les archives locales du quartier à petite échelle, complétées par d'éventuelles fouilles.

Ces définitions particulières à l'étude sont systématiquement reprises dans le cartouche de chacune des cartes produites dans le cadre de cette étude.

Le tracé des limites de bassin versant combiné au tracé des creux permet de mieux cerner le comportement des eaux de ruissellement. En effet, la compréhension de la relation entre un bassin versant et son cours d'eau principal et ses affluents est utile à une meilleure gestion de ses eaux de surface et de ruissellement.

4.2 Méthodologie de tracé des crêtes et des creux

Plusieurs étapes ont été nécessaires pour établir le tracé des creux et des crêtes de l'île de Montréal. Même s'il est utile de savoir à quel cours d'eau se rapporte un bassin versant, le tracé des crêtes a méthodologiquement précédé le tracé des creux. Le tracé des crêtes portent principalement sur l'information altimétrique disponible, tandis que le tracé des creux nécessitait une analyse des différentes informations, parfois contradictoires, offertes par le corpus de cartes historiques sélectionnées.

La méthodologie comportent sept étapes : les **creux et crêtes** ont d'abord été générés numériquement (1). Les **crêtes** ont ensuite été tracées à la main sur des documents imprimés en parallèle à l'observation de la maquette altimétrique (2). Elles ont ensuite été tracées vectoriellement sur base des informations des deux étapes précédentes et des données altimétriques numériques (3). Les **creux** ont ensuite été esquissés à la main, bassin versant par bassin versant (4). Cet exercice a permis de raffiner la définition des **creux** et la méthodologie de leur traçage. Un second tracé des **creux** a été réalisé en respectant ces règles précises (5). **Creux et crêtes** ont ensuite été réimprimés puis vérifiés (6). Cette étape a conduit à l'identification de points critiques qui ont été étudiés plus précisément avant d'établir une version définitive des tracés des **creux et crêtes** de chaque bassin versant de l'île (7).

4.2.1 Génération numérique des limites de bassin versant

À partir de l'altimétrie numérique de l'île de Montréal, un logiciel de SIG a permis de générer une première ébauche des bassins versants (creux et crêtes) de l'île de Montréal.

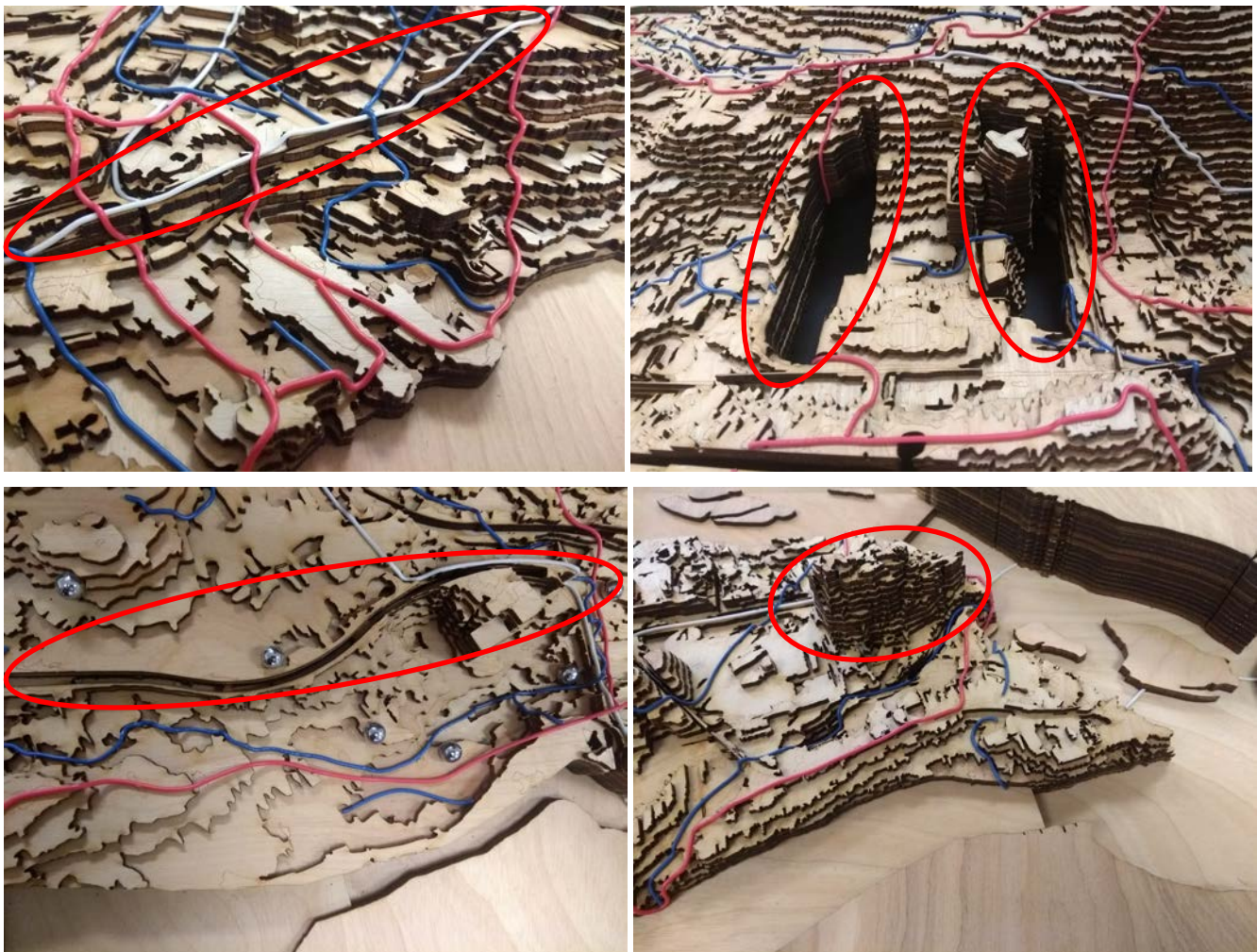
Annexe 7

Guide méthodologique de génération des bassins versants et pentes à l'aide d'un système d'information géographique

Cette annexe décrit les fonctions utilisées, le choix des paramètres et du graphisme pour la génération des bassins versants et des pentes à partir des données altimétriques sous un logiciel de SIG.

4.2.2 Traçage manuel des crêtes avec la maquette altimétrique

Les données générées numériquement tiennent compte des modifications altimétriques dues aux grandes infrastructures (autoroutes, chemin de fer, canal, aqueduc, aéroport, gare de triage, quelques stationnements d'importance, carrières et décharges). Or l'objectif de cette étude est de tracer les creux et crêtes des bassins versants des cours d'eau avant intervention des colons européens avant les modifications infrastructurelles. Nous avons tâché de faire abstraction de ces grandes infrastructures sans pour autant connaître l'altimétrie précise qui précédait ces modifications anthropiques du sol. La maquette altimétrique a été une ressource essentielle dans cette tâche car les effets de ces modifications dues à l'action de l'homme se perçoivent particulièrement bien sur la maquette qui exagère les hauteurs. C'est donc par observation visuelle de la maquette altimétrique que le tracé des limites de bassin versant généré numériquement a pu être corrigé.



Exemples de modifications humaines de l'altimétrie mises en évidence par la maquette : (1) autoroute 20 (Lachine), (2) carrières Miron et Francon (Villeray – Saint-Michel – Parc-extension), (3) canal de l'Aqueduc (Verdun), (4) ancienne décharge des années 1970 recouverte par un golf le long de l'autoroute 40 (Rivière-des-Prairies – Pointe-aux-Trembles).

Des plans à l'échelle 1:10 000 ont été tirés représentant :

- la topographie de 2009 par le biais de courbes de niveau tous les mètres,
- les tracés des anciens ruisseaux pour chaque carte ancienne sélectionnée, géoréférencée et tracée,
- l'hydrographie actuelle,
- le tracé des crêtes et creux générés numériquement.

Un incessant aller-retour entre la maquette et les données numériques a permis non seulement de resituer les lieux pressentis sur maquette pour les crêtes, mais aussi de définir précisément leur lieu précis selon les allures des courbes de niveau.

Durant cette étape, le tracé des crêtes de l'île a été réalisé à la main en parallèle avec l'observation de la maquette altimétrique en respectant les règles suivantes :

- identification du ou des anciens cours d'eau qui sont contenus dans un bassin versant,
- identification de l'embouchure du bassin versant,
- identification des sommets majeurs délimitant clairement le bassin versant,
- identification des cols entre deux sommets,
- liaison de proche en proche des différents sommets, en passant par les cols. Ce travail se fait généralement en suivant un tracé perpendiculaire aux courbes de niveau, de sommet en col et de col en sommet. Cela revient à tracer un début de ligne de crête,

- poursuite du tracé des deux extrémités de la ligne de crête jusqu'à l'embouchure du bassin versant tout en :
 - veillant à tracer la ligne perpendiculairement aux courbes de niveau,
 - veillant à ne pas tenir compte des effets anthropiques évident (talus de chemins de fer, d'autoroute, les carrières, les terrains industriels, etc.),
 - tenant compte des crêtes définies numériquement à l'étape 1 lorsqu'aucune infrastructure anthropique n'a pu influencer le tracé numérique,
 - analysant les pentes les plus importantes des versants afin de définir à quel bassin versant appartient un point précis.

4.2.3 Traçage vectoriel des crêtes : synthèse

Le tracé manuel de l'étape précédente a été soigneusement redessiné numériquement en suivant la précision offerte par les données numériques des courbes de niveau. Quand le tracé numérique de la crête (étape 1) a été approuvé visuellement à l'aide de la maquette numérique, il a été conservé tel quel pour cette étape.

4.2.4 Premier traçage des creux

Après le traçage des crêtes, un premier traçage des creux a été fait à partir des données historiques afin d'avoir une idée grossière de la position des creux. En effet, dans le cas de l'île de Montréal, les données historiques ne se complètent pas toujours, voire se contredisent. Ce premier traçage des creux a permis de mesurer les enjeux du travail, les difficultés liées aux contradictions des sources historiques et les besoins spécifiques pour pouvoir réaliser le travail de traçage.

4.2.5 Deuxième traçage des creux

Sur base des constats de l'étape précédente, une méthodologie précise a été définie pour le traçage systématique des creux et a permis un deuxième traçage de ceux-ci.

a. Sélection du cours d'eau majeur d'un bassin versant pressenti

Nous sélectionnons le cours d'eau présent sur la carte historique la plus ancienne, **sauf si le tracé le plus ancien** :

- se trouve seul à un endroit et que plusieurs autres mentions historiques le situent ailleurs et/ou
- provient des cartes topographiques 1909_31H05_12_1918_31H11, car nous avons constaté au fil de la recherche que ce jeu de tuiles n'est pas précis et positionne des cours d'eau à des endroits incongrus si on le compare aux nombreuses autres sources consultées, et/ou
- traverse un col ou une ligne de crête coulant ainsi dans deux bassins versants différents. et/ou
- est classé dans une couche « fossés, ditch, rigoles » reprises pour certaines cartes historiques. On interprète ainsi ces tracés de cours d'eau comme étant une création de l'homme ou dévié artificiellement par l'homme pour rejoindre par exemple des terres agricoles. et/ou
- provient d'une carte ancienne qui est moins précise qu'une carte plus récente. Notons que dans ce cas, nous cherchons une carte plus récente, mais dont la date est proche de la carte la plus ancienne. Par exemple, on pourrait choisir de suivre un cours d'eau présent sur la carte de Hopkins (1879)¹⁶ plutôt que celle de Sitwell-Jervois (1869)¹⁷ si son cours suit davantage un creux topographique qui nous paraît beaucoup plus évident.

¹⁶ Hopkins, Henry Whitmer (1879) *Atlas of the city and island of Montreal, including the counties of Jacques Cartier and Hochelaga from actual surveys, based upon the cadastral plans deposited in the office of the Department of Crown Lands* [document cartographique] 1 : 2500, *Map of the island of Montreal et Parishes, Plates of City of Montreal by sections*,

b. Traçage du creux

Le creux peut être dessiné en suivant les règles ou étapes suivantes :

- Situer le cours d'eau le plus ancien (voir point a. ci-dessus).
- Tracer la ligne du creux topographique actuel (2009) le plus proche du cours d'eau ancien sélectionné.
- On ignore les talus de chemins de fer, d'autoroute, les carrières, les terrains industriels, etc.
- Lorsqu'un creux est interrompu, par exemple parce qu'il n'y a plus de mention historique (limite d'une carte, canalisation très ancienne), nous le relient à un autre creux que nous interprétons topographiquement comme sa continuité. Nous appelons ce tracé « creux de raccord ».
- Les creux associés à des cours d'eau ou plans d'eau présents uniquement dans les cartographies actuelles (après les années 70) sont classés dans une couche « creux sans référence historique ».
- Chaque bassin versant doit contenir une embouchure sur la rivière des Prairies ou sur le fleuve Saint-Laurent. Un cours d'eau peut avoir plusieurs affluents. L'embouchure doit atteindre la berge définie par les données issues de la CMM (2009)¹⁸. Trois exceptions à cette règle sont notées en raison de l'avancée anthropique des berges sur le fleuve Saint-Laurent. Dans ces trois cas, c'est le tracé de la berge de la référence historique de la carte de Sitwell-JerVois (1869)¹⁹ qui sert de berge de référence pour la limite de bassin versant. Les trois exceptions sont relatives aux embouchures des cours d'eau suivants :
 - La rivière St-Pierre. Au moment où cette rivière coulait vers le fleuve Saint-Laurent, la berge de l'île à cet endroit était plus à l'intérieur des terres. La berge a été artificiellement avancée sur le fleuve lors de la création d'une digue de protection du quartier de Pointe-Saint-Charles et du centre-ville de Montréal. L'autoroute 10 circule actuellement sur cette digue.
 - Le ruisseau Migeon. Il y a eu beaucoup de travaux et d'ajouts de quais sur le fleuve Saint-Laurent dans cette zone. Avant ces modifications, le cours du ruisseau Migeon se jetait dans le fleuve en amont de ces nouveaux aménagements.
 - Le ruisseau Saint-Martin/Petite Rivière Saint-Pierre. Le Vieux-Port de Montréal a été transformé de nombreuses fois, l'embouchure du ruisseau a été positionnée en amont des quais actuels.
- On ne trace pas :
 - les creux seulement mentionnés comme fossés/ditch/rigoles sur des cartes historiques
 - les creux seulement mentionnés sur le jeu de tuiles 1909_31H05_12_1918_31H11
 - les creux qui sont uniquement topographiques, mais non mentionnés sur une quelconque carte historique. Ce sujet sera possiblement traité dans une phase ultérieure de la recherche.

4.2.6 Vérification complète des tracés des creux et crêtes de l'île

En se basant sur le traçage à la main ainsi que sur les courbes de niveau aux mètres, les creux et les crêtes de l'île sont retracés vectoriellement grâce à un logiciel de dessin.

Les tracés des creux et crêtes sont ensuite vérifiés sur des plans imprimés à l'échelle 1:20.000 représentant l'altimétrie par des courbes de niveau tous les mètres, le tracé des anciens ruisseaux et de

Villages and Towns, Provincial Surveying and Pub. Co. Bibliothèque et Archives nationales du Québec, G/1144/M65G475/H6/1879 CAR.

¹⁷ Sitwell, H.S. et W.F.D. Jervois (1869) *Contoured Plan of Montreal and its environs, Quebec, triangulated in 1865 and surveyed in 1868-9* [document cartographique] 1 : 2500. Bibliothèque et Archives nationales du Québec, G/3452/M65/1869/C657 CAR.

¹⁸ Communauté métropolitaine de Montréal (2009), Orthophotographies couleur de la Communauté métropolitaine de Montréal, 1 m.

¹⁹ Sitwell, H.S. et W.F.D. Jervois (1869) *Contoured Plan of Montreal and its environs, Quebec, triangulated in 1865 and surveyed in 1868-9* [document cartographique] 1 : 2500. Bibliothèque et Archives nationales du Québec, G/3452/M65/1869/C657 CAR.

l'hydrographie actuelle, le tracé des crêtes et creux générés par le logiciel de SIG et le tracé des crêtes, creux, cols et sommets en s'appuyant sur la maquette à l'échelle 1:20.000. Durant cette étape, différentes zones sont ciblées en raison de leur difficulté à appliquer les règles édictées.

4.2.7 Discussions des points critiques

Les points critiques relevés sont discutés entre les membres de l'équipe de recherche. Des vérifications approfondies sont faites selon les difficultés soulevées. Dans le cas de modifications importantes de la topographie (gare de triage, aéroport), une recherche plus détaillée sur les modifications du sol liées à la création d'éventuelles carrières, décharges, autoroute, chemin de fer, etc. a été nécessaire afin d'évaluer au mieux l'emplacement des anciens cours d'eau dans ces zones.

5. Résultats cartographiques

Légende

La légende des cartes publiées comporte trois sections. Une première section attribue une couleur à chaque carte historique. Une seconde section détaille en noir et blanc les symboles des divers éléments retracés à partir des cartes historiques. Bien qu'en noir et blanc dans la légende, ils se retrouvent en couleur sur la carte, selon la couleur de la carte historique dont ils proviennent. Ainsi, il est possible d'identifier à la fois le type d'élément (berge, cours d'eau, pont, etc.) et sa source. Une troisième section présente la légende des données actuelles. Elle liste tous les symboles des données actuelles (talwegs, limites de bassin versant, courbes de niveau, etc.) dans une couleur déterminée invariable. Lorsqu'elles n'ont pas été produites par la recherche, leur source est précisée dans la légende.

Pour assurer une bonne lecture des informations produites dans cette étude, certaines cartes historiques recensées ont été regroupées sous un même code couleur lorsque l'intention de production de cet ensemble de cartes était la même dans des années proches et lorsque ces cartes illustrent des territoires complémentaires (qui ne se chevauchent pas)²⁰.

Autres éléments mentionnés

En plus des cours d'eau, berges et limites des cartes utilisées, nous avons tracé les éléments qui ont un rapport direct ou indirect avec la gestion de l'eau. Par exemple, nous avons tracé les ponts tels que dessinés sur les cartes. Le bâti redessiné sur un cours d'eau peut nous signifier la présence d'un moulin ou d'une tannerie.

La grille de référence et les mentions apparaissant en fond de carte correspondent au découpage et à la nomenclature de la grille de référence utilisée pour la cartographie de base numérique de la Ville de Montréal (appelé aussi couramment « plans d'utilisation du sol ») sur base du Système de coordonnées planes du Québec (S.Co.P.Q ou MTM - Québec).

²⁰ Par exemple, les cartes du *Department of militia and defence, geographical section* couvrent trois territoires distincts (31-H-12 Laval ; 31-H-05 Lachine ; 31-H-11 Beloeil) dont la réalisation de la carte s'est faite en trois temps différents mais proches (1934, 1935 et 1936). Ces trois cartes constituent un groupe homogène de données illustré par la même couleur.









Extrait de la première partie du cartouche




Cartes historiques utilisées pour ce recensement cartographique

Historical maps used for this cartographic survey









-  Chaussegros de Léry (1717)
Plan de la ville de Montréal en Canada, Nouvelle France dans l'Amérique Septentrionale, Archives du Canada
-  Joseph Bouchette (1815)
Town of Montreal with the rocks, shoals, soundings, etc. in the harbour, showing also the improvements, projected canal, squares, etc., BAnQ
-  Charles Turgeon (1822)
Plan des Terres de la Providence, Soeurs Hospitalières de l'Hôtel-Dieu
-  John Adams (1825)
Map of the city and suburb of Montreal, Archives de la Ville de Montréal
-  Sydney et Neff (1852)
Plan of Mount Royal Cemetery near Montreal, Portail de la Ville de Montréal
-  Firme Hew Ramsay (1852)
Map of the city of Montreal showing the burnt district, July 1852, BAnQ
-  Plunkett & Brady (1873)
Plan of the City of Montreal, BAnQ
-  Henry W. Hopkins (1879)
Atlas of the city and island of Montreal including the countees of Jacques Cartier and Hochelaga from actual surveys [...] (Map of the island of Montreal), BAnQ
-  Henry W. Hopkins (1879)
Atlas of the city and island of Montreal including the countees of Jacques Cartier and Hochelaga from actual surveys [...] (Parishes, Plates of City of Montreal by sections, Villages and Towns), BAnQ

Plans d'assurance







-  Charles E. Goad (1897)
Montreal North West Extension above, Volume V (F), BAnQ
-  Charles E. Goad (1907)
Montreal Island and vicinity (512, 513, 556, 641), BAnQ
-  Charles E. Goad (1913)
Dorval, Que., Pointe-aux-Trembles, Que., St. Laurent, Que et City of Verdun, Que, BAnQ
-  Charles E. Goad (1914)
Atlas of the City of Montreal and vicinity in four volumes, from official plans - special surveys showing cadastral numbers (427, 428, 429, 430), BAnQ
-  A. R. Pinsonneault (1907)
Atlas of the island and city of Montreal and Ile Bizard a compilation of the most recent cadastral plans from the book of reference (57, 58), BAnQ
-  Underwriters' Survey Bureau (1918)
Ste Genevieve Que. including Ste Genevieve de Pierrefonds, Que, BAnQ
-  Underwriters' Survey Bureau (1940)
Insurance plan of the city of Montreal, volume VII (including volume XV), Mount Royal (1908, 1909), BAnQ
-  Underwriters' Survey Bureau (1951)
Insurance plan of the town of Pointe Claire, Que (09), BAnQ

-  s.a. (1890)
Plans de la distribution d'eau dans les banlieues de Montréal (Outremont, Côte-St-Antoine), Archives de la Ville de Montréal
-  Frank D. Adams (1904)
Map of the City of Montreal and vicinity showing location of Wells to illustrate report of Frank D. Adams, Ph. D., - 1904, Archives de la Ville de Montréal
-  Travaux Publics (1964)
Quartier Saragay, Cartothèque - Université de Montréal

Cartes topographiques et militaires

-  H.S. Sitwell & W.F.D. Jervois (1869)
Contoured plan of Montreal and its environs, triangulated in 1865 and surveyed in 1868-69, BAnQ
-  Dept of Militia and Defence (1909)
Carte topographique (31H05 Lachine, 31H12 Laval), BAnQ
-  Dept of Militia and Defence (1918)
Carte topographique (31H11 Beloeil), BAnQ
-  Dept of National Defence (1934)
Carte topographique (31H12 Laval), BAnQ
-  Dept of National Defence (1935)
Carte topographique (31H05 Lachine), BAnQ
-  Dept of National Defence (1936)
Carte topographique (31H11 Beloeil), BAnQ
-  Army Survey Establishment (1966)
Carte topographique (31H05-e, 31H11-e, 31H12-c, 31H12-h), BAnQ
-  Army Survey Establishment (1967)
Carte topographique (31H05-f, 31H05-g, 31H05-h, 31H12-a, 31H12-b), BAnQ

Petits Index

-  Travaux publics (1925)
North Collector Contour Plan, P11857 Archives de la géomatique de la Ville de Montréal
-  Travaux publics (1927)
Collecteur du nord Contour Plan, P11947, Archives de la géomatique de la Ville de Montréal
-  Travaux publics (1929)
Collecteur du nord Plan de contour Ville de St-Michel Comité d'Hochelaga, P11961, Archives de la géomatique de la Ville de Montréal
-  Montreal Sewers Commission (1932)
Contour Plan of Part of Mercier Ward and also Part of St.-Leonard-de-Port-Maurice, P1991, Archives de la géomatique de la Ville de Montréal
-  Montreal Sewers Commission (1933)
Contour Plan of Part of Rosemont Ward and also Part of St.-Leonard-de-Port-Maurice and Part of St.-Michel-de-Laval, P12468, Archives de la géomatique de la Ville de Montréal
-  Montreal Sewers Commission (1934)
Contour Plan of Part of Parish of St. Laurent, P12551, Archives de la géomatique de la Ville de Montréal

Plans d'utilisation du sol





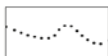



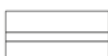
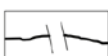



-  Ville de Montréal (1966)
Utilisation du sol, BAnQ
-  Ville de Montréal (1969)
Utilisation du sol, BAnQ

-  mentionnée dans la présente carte
mentioned on this map
-  non mentionnée dans la présente carte
not mentioned on this map

Extrait de la deuxième partie du cartouche

Légende des éléments se rapportant aux cartes historiques











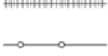



Legend of elements related to historical maps

	Cours d'eau (axe) <i>Watercourse (axis)</i>		Bâti sur cours d'eau <i>Built on a watercourse</i>
	Cours d'eau (avec tracé de ses berges) <i>Watercourse (with banks drawn)</i>		Cours d'eau interrompu par la limite de la carte <i>Watercourse interrupted by the boundary of the map</i>
	Cours d'eau sec, intermittent ou canalisé <i>Dry, intermittent, or canalized watercourse</i>		Écluse <i>Lock</i>
	Berge de l'île <i>Island's shoreline</i>		Plan d'eau <i>Waterbody</i>
	Canal ou aqueduc <i>Canal or aqueduct</i>		Franchissement par un pont ou une rue <i>Bridge or road crossing</i>
	Fossé ou rigole <i>Ditch or channel</i>		Zone de marais ou marécage <i>Marsh or wetland</i>
	Barrage <i>Dam</i>		

Extrait de la troisième partie du cartouche

Légende des éléments se rapportant aux données actuelles ou produites par cette étude

Legend of elements relating to current data or data plotted by this study

	Creux <i>Thalweg</i>		Crête - Limite d'un bassin versant <i>Crest line - Watershed boundary</i>
	Creux de raccord <i>Connecting thalweg</i>		Courbe de niveau et altitude MSL <i>Contour line and altitude MSL</i> Ces données topographiques sont issues d'une orthophotographie de 2009 de la Communauté Métropolitaine de Montréal (CMM).
	Creux de déviation <i>Deviated thalweg</i>		Plans et cours d'eau actuels <i>Current waterbodies and watercourses</i> Ces données sont basées sur celles de la Ville de Montréal, Division de la géomatique. This data is based on those of the Geomatics Division of the City of Montreal
	Creux marécageux <i>Marshy thalweg</i>		Marécages actuels <i>Current marsh</i>
	Réseau de voirie <i>Road network</i>		Zone de tourbe et de marne <i>Peat and marl zone</i> 1982. Caractéristiques géologiques et géotechniques des dépôts meubles de l'île de Montréal et des environs, Québec, Prest & Hode-Keyser
	Réseau de chemin de fer <i>Rail network</i>		Col <i>Pass</i>
	Limite d'arrondissement <i>Borough boundary</i>		

Noms des cours d'eau et des bassins versants

Dans le document *Recensement de la toponymie des cours d'eau de l'île de Montréal*, les noms des cours d'eau ont été répertoriés à partir des cartes géoréférencées et des lectures faites au fil de la recherche. Ils n'ont été répertoriés que s'ils étaient assez lisibles pour ne laisser qu'une option de lecture possible. Certaines inscriptions sur les cartes consultées, indéchiffrables, ont donc été laissées de côté.

Sur les cartes produites dans le cadre de cette recherche, nous avons choisi d'identifier les cours d'eau par leur nom le plus récurrent. Même si le débat subsiste encore actuellement, nous avons pris appui sur la réflexion du musée Pointe-à-Callière sur le toponyme du cours d'eau longeant la pointe à Callière. Nous avons privilégié l'usage dans nos choix : « *la toponymie, dans les procédures qui l'amènent à conférer à un lieu un nom particulier, privilégie « l'usage », c'est-à-dire l'habitude qu'ont les gens de désigner un endroit de telle manière* »²¹. Cependant, certains choix de noms sont motivés par une volonté de clarification pour les travaux et projets à venir. En effet, une confusion subsiste pour les noms de certains cours d'eau suite à des erreurs dans la production des cartes historiques ou à des erreurs d'interprétation. Ainsi, en nous basant sur notre analyse des cours d'eau, nous avons parfois choisi un nom moins récurrent. Les documents textuels consultés pour la toponymie sont listés dans la *Bibliographie*.

Concernant les bassins versants, nous les avons nommés selon le nom de leur cours d'eau principal (le plus long) ou celui du cours d'eau à leur exutoire. Les bassins versants de cours d'eau dont les noms ne sont pas connus n'ont pas été nommés dans le cadre de la recherche.

Variations des tracés et estimation de l'erreur des tracés

En comparant les tracés, on constate que le même cours d'eau n'a pas exactement le même tracé d'une carte à l'autre. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces variations. Par contre, il est important de noter que, **bien que les cartes soient identifiées par leur année de réalisation, les variations des tracés ne représentent pas une évolution chronologique**. À l'exception de zones très plates ou suite à un événement naturel particulier (pluie exceptionnelle, tremblement de terre, modification du niveau du Saint-Laurent) ou du fait de l'action de l'homme, les cours d'eau n'ont que rarement changé de trajectoire au cours de cinq derniers siècles. Il faut plutôt comprendre cette variation des tracés des cours d'eau par la variabilité des échelles des cartes utilisées et donc leur relative (im)précision ; par le traçage à la main des cartes les plus anciennes, par l'imprécision des outils de relevé sur terrain d'époque et de traçage sur papier lors de la réalisation des cartes ; par la variabilité des systèmes de projection et de représentation ; par la marge d'erreur engendrée par le géoréférencement des cartes et par la marge d'erreur engendrée par notre retraçage. Toutes ces sources d'erreurs peuvent s'additionner et contribuer à des tracés légèrement différents dans notre synthèse alors qu'ils représentent peut-être le même lit de cours d'eau. On peut estimer approximativement l'erreur cumulée à la largeur du fuseau de lignes tracées.

La précision des données produites dans le cadre de cette recherche est relative à l'échelle des cartes historiques utilisées. Nous l'estimons à la taille de l'îlot. Une position plus précise des cours d'eau peut être évaluée à l'aide de documents graphiques à plus petite échelle (plans d'arpentage, certificat de localisation). Couvrant un territoire très vaste (500 km²), la présente recherche n'a pas pu être menée à cette précision. La position exacte des anciens cours d'eau doit faire l'objet d'un relevé sur terrain ou de fouilles archéologiques.

²¹ Brossard J.G, Dufresne S., Hallé J., Provençal M.-H. (1993), *Question de potamonymes : les soubresauts d'une « petite rivière*, Mémoires Vives, 4 : 17-29.

6. Conclusions

Innovations de l'étude

Le recensement des anciens ruisseaux de l'île avait déjà été tenté à quelques occasions durant le XX^e siècle. A notre connaissance, deux cartes ont été publiées selon cet objectif, celle d'Aristide Beaugrand-Champagne dans les années'30 et celle des Travaux Publics en 1958. Chacun de ces deux essais démontrent des difficultés de documentation, de précision et/ou de cohérence des tracés des anciens ruisseaux.

La présente recherche recense les tracés des anciens cours d'eau mentionnés sur des cartes anciennes originales datant de 1717 à aujourd'hui. L'innovation proposée par rapport à ces deux essais du XX^e siècle tient principalement :

au niveau des sources d'information :

- à une révision complète du corpus de cartes historiques servant de référence,
- à la mention précise des sources d'informations utilisées et à leur disponibilité de consultation,

au niveau des méthodes :

- à une transparence complète des méthodologies utilisées,
- aux outils contemporains de géoréférencement numérique offrant une plus grande précision des résultats,
- à l'utilisation d'une maquette altimétrique permettant de vérifier les tracés des anciens cours d'eau mentionnés sur les cartes historiques,

au niveau de la présentation des résultats :

- à la superposition des différentes sources d'information dans un seul document. Cette superposition permet aux utilisateurs des cartes de se forger sa propre opinion sur les tracés des anciens cours d'eau,
- au tracé des limites de bassins versants et des thalwegs

Limites de la méthodologie

Plus complet et plus précis que les recensements passés, ce travail de recensement reste inévitablement imparfait et incomplet.

Les résultats de cette étude reposent sur un corpus de cartes trouvées dans les centres d'archives consultés selon les critères de recherche non exhaustifs et dans l'état d'organisation des archives au moment de la recherche. Il serait pertinent :

- de consulter d'autres centres d'archives, et en particulier :
 - les archives des sociétés d'histoire des différents arrondissements de l'île de Montréal qui n'ont pas fusionné avec les Archives de la Ville de Montréal,
 - les Archives du Canada à Ottawa,
 - les Archives des Musées de la civilisation à Québec,

Certaines cartes trouvées par ces nouvelles recherches pourraient compléter le corpus de cartes sélectionnées et éventuellement préciser les tracés de certains cours d'eau dans certaines zones de l'île de Montréal, principalement dans l'est et dans l'ouest de l'île où nous avons dû regretter la moindre disponibilité d'informations cartographiques,

- de consulter à nouveau les centres d'archives déjà consultés pour vérifier s'il n'y a pas de nouvelles cartes mises au jour,
- d'approfondir les recherches de cartes dans les centres d'archives déjà consultés avec d'autres mots-clés ou paramètres de recherche innovants mis en place dans les moteurs de recherche de ces centres d'archives.

Au niveau méthodologique, un temps considérable a été consacré au raffinement des paramètres de géoréférencement et à harmoniser la méthode choisie à toutes les cartes. Les particularités du

géoréférencement de cartes anciennes sont généralement moins connues des utilisateurs de systèmes d'informations géographiques. N'étant pas des spécialistes de ces technologies, cette méconnaissance nous a obligés à tâtonner pour mettre au point la méthodologie retenue. Il serait souhaitable de confronter nos méthodes avec d'autres travaux de ce type en vue d'objectifs analogues.

Si cette étude peut être complétée d'une documentation supplémentaire et si elle peut bénéficier d'un approfondissement méthodologique, elle présente néanmoins un niveau d'informations et de précisions qui rencontre les objectifs globaux qu'elle visait. Dans le cadre d'un développement de Nouvelles Rivières Urbaines, il était moins utile de connaître la position précise d'un ancien cours d'eau que d'aider à définir l'emplacement potentiel de ces Nouvelles Rivières. A partir de ce recensement, il est à présent possible de procéder aux dessins des Nouvelles Rivières Urbaines.

Intérêts de l'étude pour les objectifs de la recherche globale

Les résultats de cette étude permettent de bousculer la vision du territoire insulaire montréalais grâce au point de vue assez inhabituel lié à sa topographie. Cette vision globale peut se déployer dans l'espace, en imaginant les cours d'eau non seulement à l'échelle locale comme des lieux singuliers en rapport avec d'autres réalités locales, mais aussi à l'échelle globale comme des entités qui contribuent à un paysage toujours plus grand. Elle peut aussi se déployer dans le temps, associant passé et futur. D'un côté, les tracés des creux (thalwegs) de l'île de Montréal permettent d'apporter un éclairage nouveau pour comprendre l'histoire de ses villages, tandis que d'un autre côté, le tracé des limites de bassin versant de ses anciens cours d'eau permet de penser l'avenir de la gestion de l'eau selon un découpage qui rompt avec le découpage administratif couramment utilisé, un découpage altimétrique qui respecte les contraintes d'écoulement des eaux de ruissellement. Par conséquent, la publication de ces cartes intéressent divers types d'utilisateurs : historiens et archéologues pour documenter le passé; urbanistes, paysagistes, architectes et gestionnaires du territoire pour envisager l'avenir.

Perspectives de recherche

En nous appuyant sur les données générées lors de cette première étude, il s'agit désormais de révéler le potentiel morphogénérateur de l'eau pour favoriser une meilleure compréhension des paysages urbains et l'intégrer à des projets d'aménagement futur. Les fleuves et ruisseaux ayant été perçus tour à tour au cours de l'histoire comme des zones stratégiques, utilitaires ou encore esthétiques, les préoccupations des populations envers les cours d'eau ont été fluctuantes et déterminantes sur la manière d'opérer à leurs abords. Plusieurs formes d'urbanisation devraient pouvoir être identifiées en fonction des époques et des rapports entretenus avec l'hydrographie. Par leurs caractéristiques propres, ces formes héritées du passé pourront mieux être appréhendées en vue d'élaborer des stratégies d'évolution à venir.

Bibliographie

<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/16314/Bibliographie-Bibliography.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Liste des annexes

- Annexe 1** - Tableau synthèse des résultats de recherche de cartes historiques
- Annexe 2** - Guide méthodologique de géoréférencement sur un logiciel de système d'information géographique
- Annexe 3** - Tableau des géoréférencements
- Annexe 4** - Tableau des cartes tracées et méthodologie de traçage
- Annexe 5** - Méthodologie de simplification des courbes de niveau
- Annexe 6** - Méthodologie de création des couches de référence contenant les données récentes
- Annexe 7** - Guide méthodologique de génération des bassins versants et pentes à l'aide d'un système d'information géographique