

Nom de la zone : Saint-François

Date : 29 févr. 24

Catégorie de problématique : 4. Érosion des berges/érosion côtière

- **Autre catégorie #1 (facultatif)** : 16. Problème d'envasement, de sédimentation et/ou de comblement
- **Autre catégorie #2 (facultatif)** : 3. Destruction et/ou dégradation de la qualité des milieux humides ou hydriques

Autre(s) nom(s) pour cette catégorie dans le PDE : Érosion et dépôt de sédiments

Catégorie présente : ☒

Catégorie potentiellement présente : ☐

1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants :

DESCRIPTION FACTUELLE :

L'érosion est un phénomène qui se produit naturellement, soit par l'action de l'eau, du vent, des glaces ou de la gravité. L'érosion peut toutefois être amplifiée en raison d'interventions humaines dans un cours d'eau ou dans son bassin versant, le cours d'eau vise à atteindre un retour à l'équilibre. L'érosion et la sédimentation sont liées. La sédimentation correspond au phénomène du dépôt des sédiments qui étaient en suspension dans l'eau ou transportés par le courant. Certaines portions de cours d'eau où le débit est ralenti peuvent être plus sujettes à l'accumulation sédimentaire, ce qui est aussi le cas pour certains lacs. La sédimentation est également un processus naturel, et comme l'érosion, elle peut être amplifiée par l'action humaine. Ainsi, la présence de bancs d'accumulation non végétalisés peut représenter un signe confirmant un dépôt récent, contrairement à des bancs végétalisés qui eux témoigneraient d'une stabilité ayant permis l'implantation d'une végétation. (MELCCFP, 2023)

L'érosion et la sédimentation sont intrinsèquement liées au style fluvial d'une rivière et à sa dynamique. Ainsi, des rivières confinées n'éroderont pas de la même manière qu'une rivière ayant des méandres dynamiques, qui, comme son nom l'indique, aura une propension à éroder et les sédiments qui seront remis en circulation iront se déposer plus loin dans la rivière. Dans les dernières années, au Québec et ailleurs dans le monde, on a commencé à cartographier la mobilité des rivières. Il est donc important de situer la problématique d'érosion des berges dans le contexte de la compréhension du style fluvial et de la dynamique des rivières afin de faire une certaine distinction entre une érosion et sédimentation à laquelle on peut et doit s'attendre versus une érosion d'origine anthropique.

En complément à la cartographie de la mobilité des cours d'eau, ainsi que l'établissement du style fluvial des rivières, l'utilisation d'outils comme le RUSLE (Revised universal soil loss equation) pourrait permettre d'estimer les pertes de sols (en tonnes/hectares/année) dans les bassins versants en combinant les informations sur la nature des précipitations, le type de sols et la topographie. L'outil permet également de prédire l'impact de certaines pratiques culturales notamment (Wall et al., 2002).

- 1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants :
(Suite)

CONSÉQUENCES PRINCIPALES :

Les conséquences de l'érosion des berges et de la sédimentation sont multiples. On note tout d'abord des conséquences sur la qualité de l'eau et l'habitat faunique aquatique. L'érosion peut contribuer à diminuer la qualité ou la disponibilité de l'habitat, mais c'est surtout l'apport de sédiments et leur dépôt qui peuvent avoir des conséquences importantes sur l'habitat du poisson puisque les sites de ponte sont parfois envasés, les sédiments peuvent obstruer les branchies et la circulation devient difficile, voire impossible, et les dépôts de sédiments modifient les végétaux présents. De plus, l'apport de sédiments peut également être combiné à un apport de substances nutritives comme le phosphore.

L'érosion peut également avoir des impacts importants sur la sécurité des personnes et la protection des biens. En effet, des routes, ponceaux et ponts peuvent être rendus impraticables dans certains cas où l'érosion est sévère. Certains bâtiments, des fosses septiques, sorties de drains agricoles ainsi que des champs cultivés peuvent également être affectés par l'érosion et même dans certains cas la sédimentation. La perte de terres agricoles par l'érosion a un impact économique dû à une diminution de superficie cultivable. L'érosion et le ruissellement sont d'ailleurs des éléments à considérer dans les plans d'adaptation aux changements climatiques, notamment pour les champs dénudés et les champs en pente et ce, tout au long de l'année (sécheresse en été, pluie en hiver, etc.) (CDAQ, 2021). Dans une certaine mesure, la présence de sédimentation peut avoir un impact négatif sur les activités récréotouristiques, en limitant la facilité de navigation. Ces changements morphologiques du lit du cours d'eau peuvent, dans certains cas, avoir également un impact sur la protection d'infrastructure, ainsi qu'un effet sur le risque d'inondation.

Récemment, il a été constaté que l'érosion peut affecter des territoires d'intérêt archéologiques en bordure de cours d'eau. L'érosion excessive des rives peut entraîner des dommages à ces sites d'intérêt et causer la perte d'éléments historiques. C'est notamment le cas en bordure de la rivière Saint-François (Alsig8tekw) sur l'ensemble de sa longueur, où l'on retrouve plusieurs sites archéologiques abénakis. En effet, les rives contiennent encore à ce jour les traces de campements et villages précontacts, ces sites archéologiques datant parfois de plusieurs milliers d'années. L'érosion des berges et la disparition des preuves de l'existence de ces campements sont par ailleurs parmi les grandes menaces à la préservation du patrimoine culturel et archéologique identifiées par les W8banakiak (W8banaki, 2024)

LOCALISATION GÉNÉRALE :

La ZGIE Saint-François se divise en deux régions physiographiques, soit les Appalaches et les Basses-terres du Saint-Laurent. Le bassin versant de la rivière Saint-François est compris dans la première région jusqu'à la hauteur de Drummondville. Plusieurs variations de crêtes, dépressions et plateaux se succèdent causant des variations d'altitude entre 60 et 750 mètres en moyenne. Les dépôts sont principalement glaciaires dans cette région, alors qu'on retrouve des dépôts fluviatiles le long de la rivière Saint-François en plus de grandes épaisseurs de sables et de graviers. À l'inverse, entre Drummondville et l'embouchure de la rivière Saint-François (Basses-Terres), le relief est plutôt plat variant de 0 à 60 mètres d'altitude. Les dépôts sont principalement composés d'argile et de limons laissés par la mer de Champlain (COGESAF, 2006).

Bien qu'il n'y ait actuellement pas d'indice calculé concernant les secteurs plus propices à l'érosion excessive et l'accumulation de sédiment, certains secteurs sont connus. Dans la ZGIE Saint-François, on note la présence d'érosion dans les rivières Coleraine, Tomifobia, Moe's, Big Hollow, Willard, Rowe, et Saint-Germain. Dans la rivière Saint-François, les zones d'érosion sont principalement localisées vers l'embouchure, dans la partie des Basses-terres du Saint-Laurent. On retrouve également de l'érosion due aux variations rapides du niveau de l'eau dans le ruisseau Stoke et le ruisseau Castle. Ce dernier contribue à la création d'un delta à son embouchure dans le lac Memphrémagog.

De plus, certains secteurs sont propices à l'accumulation de sédiments, ce qui peut causer des conflits d'usages ou des inondations. Par exemple, on observe la création de deltas à plusieurs endroits dans la rivière Magog entre le lac Magog et la rivière Saint-François. Déjà en 2006, on observait de l'accumulation de sédiments moyenne ou forte dans les lacs Bolduc, Elgin, du Huit, Petit lac Lambton, Petit lac Saint-François (Saint-Joseph-de-Coleraine), à la Truite (Adstock), d'Argent, Miroir, Lippé, des Sittelles, Petit lac Saint-François (Tomcod), Boissonneault, de Français, Fraser, Desmarais, Miller, Saint-Georges, Stoke et l'étang O'Malley (COGESAF, 2006). En 2014, des problèmes importants d'érosion et de dépôt des sédiments étaient également soulevés dans les CLB de la rivière Massawippi, du lac Massawippi et de la rivière Saint-Germain (COGESAF, 2015).

2) Les problématiques de cette catégorie sont causées par les éléments suivants dans la zone:

Certains éléments peuvent nous aider à documenter l'impact potentiel des activités humaines sur ces processus.

Capacité d'infiltration du sol : la capacité d'infiltration de l'eau dans le sol est affectée par certaines caractéristiques, notamment l'imperméabilisation du sol. Cette eau s'accumulant à la surface peut augmenter les volumes et la vitesse d'écoulement de l'eau et amplifier l'érosion.

Végétation : la présence de feuilles et de branches, et de troncs peut contribuer à freiner l'érosion soit par l'interception de la pluie, par le ralentissement du courant ou encore grâce à l'amélioration de la capacité de rétention du sol. Le retrait de cette végétation peut également contribuer à augmenter l'érosion.

Certaines caractéristiques naturelles liées à la topographie peuvent nous en apprendre sur le potentiel érosif des rivières. Par exemple, la pente influence l'érodabilité d'un sol, autant par son angle, que par sa longueur et par sa complexité. Elle peut contribuer à l'augmentation de la vitesse d'écoulement et modifier l'état d'équilibre du cours d'eau, ce qui peut entraîner de l'érosion (AGRCQ, 2017). De même, une puissance spécifique élevée pour un tronçon de rivière peut également nous indiquer un potentiel érosif. La puissance spécifique peut être définie comme « la quantité d'énergie que possède l'écoulement pour transporter localement sa charge sédimentaire et pour entraîner des changements morphologiques du chenal. Lorsque l'énergie n'est pas suffisante pour transporter les sédiments, ces derniers sont déposés au fond du cours d'eau. Lorsque l'énergie est suffisamment élevée pour ne pas être absorbée par friction, le fond du cours d'eau ainsi que les berges sont érodés. La puissance spécifique est un indice qui permet donc d'aider à la délimitation des tronçons stables et instables sur la base de leur dynamique hydrosédimentaire et également de localiser les secteurs ayant d'importants problèmes d'érosion et d'inondation » (Gouvernement du Québec, 2023).

L'impact de l'humain peut également se faire ressentir de manière indirecte, notamment en analysant les changements climatiques. En effet, l'érosion est directement affectée par l'augmentation des volumes d'eau. Les pluies diluviennes, c'est-à-dire les pluies caractérisées par une précipitation de plus de 20 mm de pluie par jour, seront en augmentation dans un climat futur. D'autres phénomènes naturels, mais pouvant être aggravé par les activités humaines, causent un apport important en sédiment, notamment les glissements de terrain et la présence de cônes alluviaux. Ces derniers ont d'ailleurs été cartographiés dans les bassins versants de la rivière Coaticook.

On retrouve une augmentation de l'érosion lorsque l'équilibre est rompu dans les cours d'eau, notamment lorsqu'il y a une modification de l'écoulement des eaux. La modification de la trajectoire des cours d'eau, le drainage, la diminution du couvert végétal, la mise à nu du sol et l'imperméabilisation du sol ont des impacts sur l'hydrologie des cours d'eau. Il y a 27 sous-bassins versants ayant une imperméabilisation élevée répartie dans 6 territoires de CLBV.

Nombre de sous-bassins versants avec imperméabilisation élevée (+ de 25%) par territoire de CLBV

Territoire de CLBV	Nombre de sous-bassins versants avec imperméabilisation élevée (+ de 25%)
Lac et rivière Magog	9
Ruisseau Kee/rivière Saint-François	8
Rivière Saint-Germain/rivière Saint-François	6
Lac Memphrémagog	2

En effet, l'augmentation du débit et du ruissellement au détriment de l'infiltration favorise l'érosion des sols. Notons aussi que le manque de bandes végétales en bordure des cours d'eau et lacs augmente les risques d'érosion. La perte de milieux humides vient également modifier la capacité de rétention des sédiments dans les bassins versants alors que, plus précisément, la perte de milieux humides riverains diminue la protection des rives.

La circulation d'embarcations a également des impacts sur l'érosion des berges, due aux vagues. Bien que les matières en suspension soient naturellement présentes dans les lacs et cours d'eau, c'est l'érosion qui augmente leur concentration. La circulation en eau peu profonde et/ou à grande vitesse par les embarcations cause également le brassage des sédiments et leur remise en suspension dans la colonne d'eau. La circulation de véhicules hors routes dans les milieux humides cause également de l'érosion due aux ornières créées par le passage à répétition de ces véhicules hors des sentiers définis.

Les activités humaines contribuent grandement à l'apport excessif de sédiments menant au dépôt et à l'accumulation de ceux-ci. Pensons notamment aux carrières et sablières qui peuvent favoriser l'apport en sédiments lorsque le contrôle des sites n'est pas suffisant. On dénote plus de 300 sites d'extraction, soient carrières, sablières et mines dans la ZGIE Saint-François. Les principaux matériaux extraits sont le sable, le gravier et la pierre concassée. De plus, l'une des causes importantes de sédiments dans les cours d'eau est l'entretien des fossés routiers et la canalisation des eaux de pluie. Ces derniers augmentent la quantité d'eau et la rapidité à laquelle elle arrive au cours d'eau.

Données

Les données en lien avec les éléments reliés à l'érosion et au dépôt de sédiments ne sont pas nombreuses actuellement dans la ZGIE Saint-François. Néanmoins, la puissance spécifique a été calculée par le MELCCFP dans le Cadre de référence hydrologique du Québec (CHRQ) en 2021. Aussi, il est possible de visualiser certains éléments du territoire ayant un impact sur la problématique comme la pente (MRNF, 2020), l'utilisation du territoire (MELCCFP, 2023) et l'imperméabilisation (COGESAF, 2023). Le pourcentage d'imperméabilisation a été calculé dans des sous-bassins versants en considérant le type d'utilisation. Chaque usage s'est vu attribuer un taux d'imperméabilité inspiré de Gangbazo (2011).

Taux d'imperméabilité selon l'utilisation du sol

Priorité	Type d'utilisation	Taux d'imperméabilité	Source des données
# 1	Milieus humides (Renommé : Milieu humide)	2%	CIC, 2022
# 2	Cours d'eau/plan d'eau (Renommé : Hydrographie)	0%	GRHQ, MRNF, 2019
# 3	Forestier	3%	Utilisation du territoire 2022, MELCCFP
# 4	Agricole	1%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Commercial	82%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Exploitation minière et service connexe	3%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Forestier	3%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Industrie lourde	87%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Industrie légère	87%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Institutionnel	72%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Parc et récréation	4%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Pêche, chasse, piégeage et activité connexe	3%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Restauration et hébergement	44%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Résidentiel	44%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Résidentiel institutionnel	44%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Sans correspondance	87% (majoritairement des routes)	Usage prédom, MAMH, 2022
	Service	82%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Terrain vague	4%	Usage prédom, MAMH, 2022
	Transport et infrastructure	87%	Usage prédom, MAMH, 2022

Pour chacun des sous-bassins versants, l'équation suivante a été appliquée afin de déterminer son pourcentage d'imperméabilité.

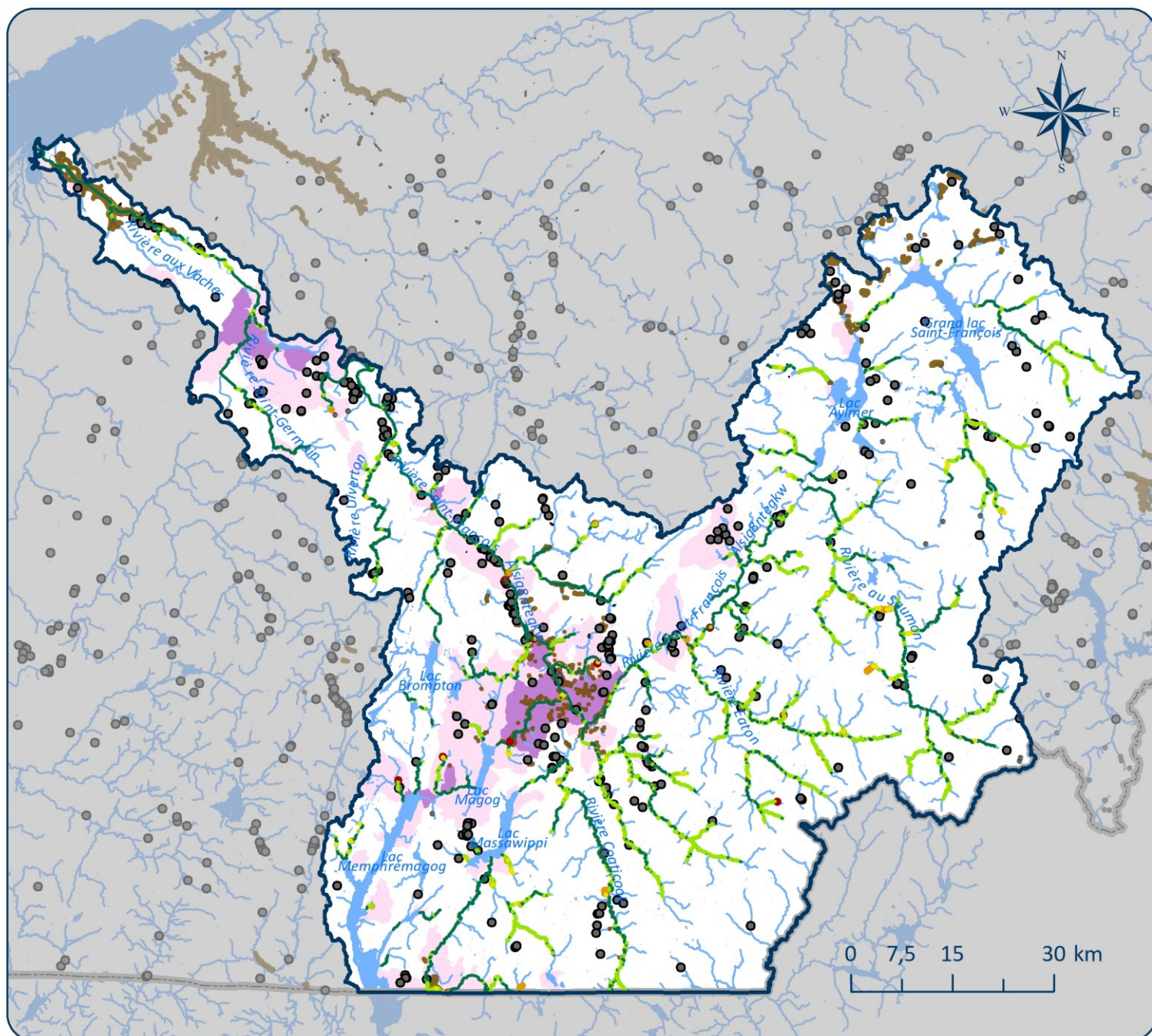
Calcul du pourcentage d'imperméabilité pour un sous – bassin versant

$$PI = \frac{\sum(\text{Taux d'imperméabilité par utilisation} \times \text{Superficie par utilisation})}{\text{Superficie totale du sous – bassin versant}} \times 100$$

Les sous-bassins versants ont ensuite été classés en trois catégories (Schueler, 2000) :

- Impacts minimes dans la plupart des cas/cours d'eau sensibles (PI plus petit que 10%)
- Impacts modérés/cours d'eau impactés (PI entre 10 et 25 %)
- Impacts graves/cours d'eau dégradés (PI plus grand que 25%)

Éléments liés à l'érosion et aux dépôt de sédiments



Légende

Imperméabilité

- Moins de 10%
- 10% - 25%
- Plus de 25%

Autres éléments

- Carrière, sablière et mine
- Érosion et glissement de terrain

Puissance spécifique en crue (W/m^2)

- 0 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 2500
- 2500 - 7000

Réseau hydrographique

- Cours d'eau
- Plan d'eau

Limite

- ZGIE Saint-François
- Frontière canado-américaine

Sources des données

Érosion et glissement de terrain: MRC des Appalaches, de Coaticook, du Granit, de Memphrémagog, de Nicolet-Yamaska, du Val-Saint-François et Ville de Sherbrooke | Carrière, sablière et mine: SAGO, MELCCFP, 2020 | MRC d'Arthabaska, de Beauce-Sartigan, de Drummond, du Granit, de Memphrémagog, de Nicolet-Yamaska, du Val-Saint-François et Ville de Sherbrooke | Puissance spécifique de crue: MELCCFP, 2021 | Imperméabilité: COGESAF, 2023 | Réseau hydrographique: MRNF, GRHQ, 2020 | Limites: MELCCFP, 2021 | MRNF, 2021 |

Références

- Association des gestionnaires régionaux des cours d'eau du Québec (AGRCQ) (2017) Guide sur la gestion des cours d'eau du Québec, Chapitre 3 : Dynamique des cours d'eau.
- Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) (2006) Analyse du bassin versant de la rivière Saint-François, 255 p.
- Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) (2015) Le plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Saint-François, mise à jour 2014. 50 p.
- Conseil de gouvernance de l'eau des bassins versants de la rivière Saint-François (COGESAF) (2023) Imperméabilisation des sous-bassins versant de la ZGIE Saint-François. [Jeu de données].
- Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) (2021) Plan d'adaptation de l'agriculture du Centre-du-Québec aux changements climatiques. Projet Agriclimat. 44 p. ISBN 978-2- 9819521-5-8
- Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) (2021) Plan d'adaptation de l'agriculture de Chaudière-Appalaches aux changements climatiques. Projet Agriclimat. 44 p. ISBN 978-2-9819521-9-6
- Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec (CDAQ) (2021) Plan d'adaptation de l'agriculture de l'Estrie aux changements climatiques. Projet Agriclimat. 44 p. ISBN 978-2- 9819521-1-0
- Gangbazo, G. (2011) Guide pour l'élaboration d'un plan directeur de l'eau un manuel pour assister les organismes de bassin versant du Québec dans la planification de la gestion intégrée des ressources en eau. Québec : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- Ministère de l'environnement, lutte contre les changements climatiques, faune et parcs (MELCCFP)(2023) Utilisation du territoire, [Jeu de données], dans Données Québec, [https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/utilisation-du-territoire]
- Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques(MELCCFP) (2021) Cadre de référence hydrologique du Québec (CRHQ), [Jeu de données], dans Données Québec [https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/crhq],
- Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCCFP) (2023) Recevabilité des projets en milieux hydriques, Aide-mémoire concernant l'avis de mobilité des cours d'eau demandé dans l'article 331, al.1(3^o) du REAFIE.
- Ministère des ressources naturelles et des forêts. Classe de pente, [Jeu de données], dans Données Québec, 2017, mis à jour le 31 août 2023. [https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/classe-de-pente]
- Schueler, T. (2000) The importance of Imperviousness. Watershed Protection Technique, Center for Watershed Protection, Ellicott City, MD., vol. 1(3), p. 100-111.
- Wall, G.J., D.R. Coote, E.A. Pringle et I.J. Shelton (éditeurs) (2002) RUSLE-CAN — Équation universelle révisée des pertes de sol pour application au Canada. Manuel pour l'évaluation des pertes de sol causées par l'érosion hydrique au Canada. Direction générale de la recherche, Agriculture et Agroalimentaire Canada, No de la contribution AAC2244F, 117 p.
- W8banaki, Bureau du Ndakina (2024) Note d'information de w8banaki, Informations pouvant être intégrées dans le Plan directeur de l'eau