

**Nom de la zone :** Nord, du

**Date :** 1 mars. 24

**Catégorie de problématique :** 3. Destruction et/ou dégradation de la qualité des milieux humides ou hydriques

**Catégorie présente :**

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

## DESCRIPTION FACTUELLE

### Protection

Sur le territoire, on retrouve environ 16 167 milieux humides (CIC, 2018; MELCCFP, 2019b), 3 354 lacs (GRHQ, 2019) et 5 258 kilomètres de cours d'eau (GRHQ, 2019). Seule une faible proportion de ces milieux humides et hydriques se trouvent à l'intérieur des limites d'aires protégées (MELCC, 2021). C'est donc 99,86 % de la superficie des milieux humides, 98,98 % de la superficie des lacs et 98,28 % de l'étendue des cours d'eau qui sont susceptibles d'être dégradés ou détruits. Le Tableau 1 présente la comparaison des superficies et étendues des milieux humides et hydriques à l'intérieur d'une aire protégée. Un statut de protection légale n'empêche toutefois pas une pression présente en amont de se faire ressentir en aval.

*Tableau 1. Comparaison des superficies et étendues des milieux humides et hydriques à l'intérieur d'une aire protégée à celles de la ZGIE.*

Type de milieu naturel	Unité de mesure	Échelle	Valeur	Pourcentage de protection (%)
Milieux humides	Superficie (ha)	Aires protégées	41 ha	0,14
		ZGIE	29 123 ha	
Plans d'eau	Superficie (ha)	Aires protégées	116 ha	1,02
		ZGIE	11 409 ha	
Cours d'eau	Longueur (km)	Aires protégées	91 km	1,72
		ZGIE	5 258 km	

### Signes de dégradation d'un milieu hydrique

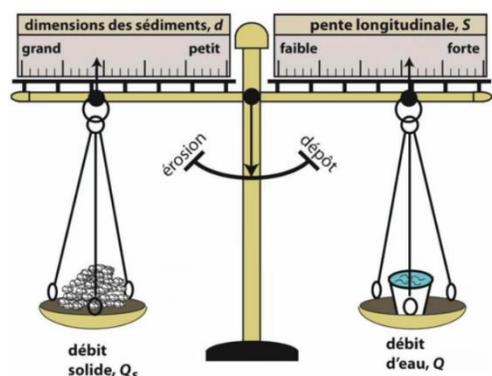
#### *Mauvaise qualité de l'eau*

Un premier signe évocateur de la dégradation d'un milieu hydrique est bien entendu la qualité de l'eau. Plusieurs éléments peuvent aider à diagnostiquer le niveau de dégradation de la qualité de l'eau : la mauvaise qualité physico-chimique de l'eau, la diversité de macroinvertébrés benthiques, l'état trophique des lacs, la propagation des cyanobactéries, etc. Pour plus d'information sur ces signes de dégradation, il est possible de consulter la Fiche diagnostique traitant spécifiquement de la catégorie de problématique *Mauvaise qualité de l'eau*.

#### *Modification de la dynamique fluviale et des rives*

Un signe très évocateur de la dégradation des milieux hydriques est la modification de l'état naturel des cours d'eau et de leurs rives. L'intégration des concepts d'hydrogéomorphologie a permis d'avoir de meilleures connaissances sur la dynamique des cours d'eau et de l'impact de la modification de leur morphologie. En effet, la dynamique d'un cours d'eau tient compte à la fois du débit liquide et du débit solide. Un modèle conceptuel, la balance de Lane, présenté à la Figure 1, suggère que les morphologies et dynamiques d'un cours d'eau résultent de la recherche d'un équilibre influencé par les contributions relatives du débit liquide et du débit solide (AGRCCG, 2017). La balance de Lane démontre que des changements dans le débit liquide ou le débit solide entraînent des ajustements de la morphologie. Une augmentation du débit liquide dans un cours d'eau provoque un déséquilibre vers un état d'érosion du lit et des berges. De la même façon, une augmentation du débit solide provoque un déséquilibre vers un état d'aggradation du lit, à moins que l'augmentation de sédiments soit compensée par une augmentation du débit (AGRCCG, 2017). La mise en place d'un barrage sur un cours d'eau permet d'illustrer adéquatement ces principes de la balance de Lane, puisqu'il entraîne bien souvent une coupure du transit sédimentaire. Dans cette situation, la portion de la rivière située en aval du barrage subit une diminution du débit solide (AGRCCG, 2017).

Une telle diminution provoque un déséquilibre, et le cours d'eau en aval du barrage se retrouve dans une phase d'érosion. La situation est simplifiée, mais la balance de Lane permet de bien expliquer le sens de l'ajustement d'un cours d'eau suivant une perturbation dans l'une des deux variables majeures de la dynamique fluviale (débits liquide et solide). La balance de Lane peut être complexifiée en ajoutant la pente et la taille granulométrique comme des variables contribuant à l'état d'équilibre d'un cours d'eau (AGRCG, 2017).



Sur la ZGIE plusieurs cours d'eau ont vu leur morphologie être modifiée afin de combler des besoins anthropiques. Par la linéarisation et la canalisation de certains cours d'eau et la présence de nombreux barrages (plus de 465), on observe plusieurs impacts de ceux-ci à travers la ZGIE. Les catégories de problématiques *Érosion des berges* et *Inondation* sont des causes directes de la modification de la morphologie et de la dynamique des cours d'eau et sont plus amplement expliquées dans leur Fiche diagnostique respective. La modification du lit et des rives des cours d'eau a un impact considérable sur leur dynamique. Ainsi, la dégradation/destruction des bandes riveraines naturelles, la dégradation/destruction des milieux humides et la réalisation de travaux de stabilisation des berges sont des exemples d'activités anthropiques qui ne permettent pas aux cours d'eau d'évoluer vers un équilibre naturel et de s'autoréguler. Ces activités sont toutefois bien présentes sur la ZGIE.

Figure 1. Modèle conceptuel de la balance de Lane

L'état des rives est donc un autre indicateur du niveau de dégradation d'un milieu hydrique. Au sein du bassin versant de la rivière du Nord, on retrouve six sites de mesure de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) des stations de suivi du benthos (MELCCFP, 2021). L'IQBR permet de quantifier la santé des bandes riveraines à partir de neuf critères, pondérés pour en arriver à un indice de qualité. La répartition de ces six sites n'est pas uniforme sur le bassin versant (trois stations à Brownsburg-Chatham, deux à Mirabel et une à Saint-André-d'Argenteuil). Toutes les stations en zone agricole présentent un indice de qualité de moyen à faible alors que les stations hors zone agricole présentent un indice de qualité considéré comme bon. Bien que cet échantillon soit faible, il permet de mettre en lumière l'impact de la réglementation sur les bandes riveraines et la largeur minimale permise en zone agricole. Par cette différence de taille, les bandes riveraines d'un cours d'eau agricole sont moins résilientes face aux pressions anthropiques et conséquemment moins aptes à tamponner la dégradation du milieu hydrique. Le fait que trois autres catégories de problématique étroitement reliée avec la dégradation des milieux hydriques aient d'autant plus été priorisées indique l'ampleur de la problématique de la dégradation des milieux hydriques sur la ZGIE.

### Signes de dégradation d'un milieu humide

Sur les 16 169 milieux humides répertoriés dans la ZGIE, environ 62 % d'entre eux (9 940) subissent des pressions anthropiques menant à leur dégradation (CIC, 2018). L'importance relative de chacune des pressions identifiées est présentée au Tableau 2. Spécifiquement, on parle d'une pression à impact faible lorsque moins de 25 % de la superficie du milieu humide est altérée, à impact moyen lorsque 26 à 50 % de la superficie est altérée et à impact fort lorsque plus de 50 % de la superficie est altérée (CIC, 2018). Au total, 56 % des milieux humides dégradés ne subissent qu'un faible impact, 22 % subissent un impact moyen et 22 % subissent un impact fort. Également, l'étalement du réseau routier et l'occupation récréative du territoire représentent ensemble 65 % des pressions exercées sur les milieux humides.

Tableau 2. Pourcentage de milieux humides dégradés selon le type de pression exercée et son niveau d'impact

Pression anthropique	Impact			Total
	Faible	Moyen	Fort	
Agricole	1	2	4	7
Coupe forestière	1	0	0	2
Creusage	0	0	1	1
Drainage	0	1	1	2
Industrielle ou commerciale	0	0	1	2
Récréative	28	4	3	34
Remblayage	0	0	0	1
Réseau de transport d'énergie	2	1	3	6
Réseau routier	16	10	6	31
Résidentielle	6	3	4	13
<b>Total</b>	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

## Signes de dégradation communs aux milieux humides et hydriques

En plus de ceux mis en évidence ci-haut, il est possible d'évaluer la dégradation des milieux humides et hydriques à partir de signes qui sont communs aux deux. Citons d'abord l'état des espèces considérées en péril et bénéficiant d'un statut de protection légale au niveau fédéral et/ou provincial. Un suivi dans le temps de l'état des populations à un endroit donné permet de dresser un portrait des fluctuations de la qualité et de la quantité des habitats humides et hydriques disponibles. Malheureusement, à ce jour, peu d'inventaires exhaustifs et répétés de la faune et de la flore ont été effectués sur la ZGIE.

La prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE) peut aider à mesurer la dégradation des milieux humides et hydriques. Les niveaux d'invasion peuvent être fortement sous-estimés, car ce ne sont malheureusement pas toutes les observations qui sont rapportées sur les plateformes de documentation (MELCCFP, 2023).

Néanmoins, il faut souligner que l'établissement d'une EEE faunique ou floristique dans un écosystème résulte fréquemment en un déséquilibre de la biodiversité et des fonctions écologiques. Souvent plus compétitives et moins à risque de prédation ou de parasitisme, les EEE envahissent souvent les milieux naturels au point de remplacer plusieurs espèces natives, et ainsi d'affecter les relations interspécifiques caractéristiques d'un écosystème donné. Citons par exemple le myriophylle à épis, capable de recouvrir rapidement le fond des lacs envahis (Jacob-Racine et Lavoie, 2018), ou encore la tortue à oreilles rouges, régulièrement en mesure de dominer l'utilisation des sites de ponte au détriment des espèces indigènes en péril (Desroches et Rodrigue, 2020).

La création de milieux humides et hydriques artificiels peut représenter un signe de dégradation des MHH. D'une part, beaucoup de ces milieux sont créés afin de compenser la perte ou l'altération de milieux humides ou hydriques. Ainsi, le nombre et la superficie de milieux créés à cet effet sont des mesures directes du niveau de dégradation en nature. Il faut aussi considérer qu'un milieu humide et hydrique prend normalement de nombreuses années avant que sa dynamique finale soit atteinte. De ce fait, les caractéristiques écologiques de jeunes milieux humides et hydriques anthropiques diffèrent nécessairement de celles des milieux naturels avant leur perturbation ou destruction (Ici Radio-Canada, 2020). Enfin, bien que les milieux humides artificiels constituent de bonnes solutions pour aider au traitement des polluants anthropiques (Gorgoglione et Torretta, 2018), leur capacité à supporter une biodiversité comparable à celle des milieux naturels fait encore défaut (Almeida, Sebastián-González, dos Anjos et Green, 2020; Cheng et Ma, 2023; Levy, 2015).

## Signes de destruction des milieux humides et hydriques

Il est important de considérer que les données sur les milieux humides découlent d'inventaires relativement récents, les premiers datant de 2007 (CIC, 2018). De ce fait, la cartographie des milieux humides exclut nécessairement ceux qui ont été détruits avant le début des études menées conjointement par Canards Illimités Canada et le Gouvernement du Québec. On estime cependant que 40 % à 80 % des milieux humides présents dans les Basses-terres du Saint-Laurent auraient été complètement détruits entre le début de la colonisation européenne et le début du XXI<sup>e</sup> siècle (Pellerin et Poulin, 2013). L'analyse de la dégradation des milieux humides en fonction des pressions identifiées depuis les premières études cartographiques est donc limitée, faute de valeurs de référence de l'état naturel initial.

Avec l'adoption, en juin 2017, de la *Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques* (LCMH), le gouvernement provincial a mis en place une approche pour mieux tenir compte de ces milieux et les conserver. La loi a aussi mis en place un régime de compensation des pertes inévitables de ces milieux, lequel s'articule entre autres autour du *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMH). Ainsi, les interventions en milieux humides et hydriques font maintenant l'objet d'une autorisation ministérielle obligatoire. En 2023, un portrait des autorisations ministérielles pour les projets ayant un impact sur les milieux humides et hydriques a été rendu disponible, présentant le nombre d'autorisations délivrées et les superficies autorisées, réparties selon les grandes catégories d'activités anthropiques, pour chacune des MRC de la province (MELCCFP, 2023a). Les informations pour les MRC de la ZGIE sont présentées au Tableau 3. Bien que le MELCCFP précise qu'une superficie de milieux humides ou hydriques autorisée n'entraîne pas nécessairement une perte permanente de ces milieux, les statistiques donnent tout de même une idée de la situation sur la ZGIE. Sur l'entièreté des territoires des MRC de la ZGIE, ainsi que la Ville de Mirabel, une superficie totale de 1,28 km<sup>2</sup> représentant 0,06 % de la ZGIE a été autorisée en intervention en milieux humides et hydriques entre le 30 novembre 2006 et le 31 décembre 2022. Entre le 16 juin 2017 et le 31 décembre 2022, soit depuis l'entrée en vigueur de la LCMH, c'est une superficie de près de 0,5 km<sup>2</sup>, représentant 0,02 % de la ZGIE, qui a obtenu des autorisations. Cela représente le tiers des superficies autorisées depuis 2006.

**Tableau 3. Statistiques des interventions en milieux humides et hydriques autorisées par MRC depuis 2006**

Interventions en milieux humides et hydriques autorisées	MRC						
	Argenteuil	La Rivière-du-Nord	Les Laurentides	Les Pays-d'en-Haut	Ville de Mirabel	Deux-Montagnes	Matawinie
<b>30 novembre 2006 au 31 décembre 2022</b>							
Superficies autorisées (m <sup>2</sup> )	143310	715763	48170	73870	304980	25410	510860
<b>16 juin 2017 au 31 décembre 2022</b>							
Nombre d'autorisations délivrées	36	59	65	35	28	31	70
Superficies autorisées (m <sup>2</sup> )	106430	270711	38253	9727	78673	30150	129957
<b>Secteur Industriel</b>							
Pourcentage d'autorisations délivrées (%)		8,77	1,53		14,81		
Pourcentage de superficies autorisées (%)		68	30,84		59,74		
<b>Secteur Institutionnel</b>							
Pourcentage d'autorisations délivrées (%)	51,52	35,09	36,68	52,07	22,22	58,62	37,31
Pourcentage de superficies autorisées (%)	89,21	5,53	25,33	29,63	0,96	80,47	6,29
<b>Secteur Résidentiel</b>							
Pourcentage d'autorisations délivrées (%)	33,33	43,86	36,68	28,93	40,74	24,14	41,79
Pourcentage de superficies autorisées (%)	9,28	22,49	35,28	25,54	25,11	11,74	22,77
<b>Secteur Commercial</b>							
Pourcentage d'autorisations délivrées (%)	9,09	7,02	19,87	14,46	3,7		10,45
Pourcentage de superficies autorisées (%)	0,15	3,4	7,21	44,79	0,14		1,56
<b>Secteur Énergie</b>							
Pourcentage d'autorisations délivrées (%)	6,06	5,26	5,24	4,55	14,81	17,24	4,48
Pourcentage de superficies autorisées (%)	1,36	0,59	1,34	0,04	0,08	7,79	69,19
<b>Secteur Minier</b>							
Pourcentage d'autorisations délivrées (%)							4,48
Pourcentage de superficies autorisées (%)							69,19

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

### CONSÉQUENCES PRINCIPALES

Les milieux humides et hydriques ont des fonctions écosystémiques des plus importantes. Leur dégradation et leur destruction résultent à une diminution, voire une perte de ses fonctions et ont énormément de conséquences autant au niveau environnemental, qu'économique et social.

#### Environnementales

- Perte de fonctions écosystémiques :
  - o Perte de régulation des niveaux d'eau
  - o Perte de filtration des contaminants et rétention des sédiments
  - o Perte de captation et stockage du carbone
  - o Réduction potentielle de la recharge des eaux souterraines
  - o Perte d'habitats fauniques
  - o Perte de biodiversité
- Augmentation des risques associés aux impacts de la modification de la dynamique des cours d'eau (inondation, érosion, etc.)
- Augmentation de la mauvaise qualité de l'eau
- Vieillesse accéléré des plans d'eau

#### Économiques

- Coûts engendrés par la perte/le remplacement des services écosystémiques
  - o Augmentation du coût de traitement de l'eau potable
  - o Perte de services d'approvisionnement
  - o Coûts indirects liés à l'augmentation des gaz à effet de serre
  - o Coûts indirects liés à l'augmentation du risque d'inondation
- Risque pour l'approvisionnement en eau
- Perte de revenu relié à la restriction du récréotourisme en raison d'une trop grande dégradation
- Perte de la valeur des propriétés riveraines

#### Sociales

- Perte de services écosystémiques
  - o Diminution de la qualité des paysages
- Risque pour l'approvisionnement en eau
- Risques pour la santé humaine
- Risque pour la sécurité publique lié aux inondations
- Restriction d'usages
- Perte de jouissance par la restriction d'usages liée à l'eau
- Perception négative du plan d'eau

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

## LOCALISATION GÉNÉRALE

La dégradation/destruction des milieux humides et hydriques n'est pas répertoriée de façon exhaustive sur la ZGIE. L'hétérogénéité des données disponibles à travers la ZGIE rend difficile la localisation de tous les signes de dégradation et de destruction des milieux humides et hydriques. Toutefois, le manque de données de localisation de la dégradation/destruction des milieux humides et hydriques ne signifie pas qu'il y ait absence de problématique sur le territoire. La multitude d'usages retrouvés sur la ZGIE ainsi que la diversité d'usagers peut entraîner plusieurs impacts sur les milieux humides et hydriques. Des informations supplémentaires sur la localisation des trois autres catégories de problématique étroitement reliée avec la dégradation des milieux hydriques sont disponibles dans les fiches diagnostiques traitant de la *Mauvaise qualité de l'eau*, *Inondation* et de *l'Érosion des berges*.

Toutefois, pour les milieux humides, les trois principales perturbations les affectant ont été identifiées, lorsqu'applicables (CIC et MDDELCC, 2016). Selon cette analyse, 38,7 % des milieux humides de la ZGIE ne subissent aucune pression, alors que les trois pressions principales subies par les autres milieux humides proviennent des activités récréatives (21,0 %), de transport (19,1 %) et résidentielles (8,1 %). Les diverses perturbations peuvent varier selon le secteur de la ZGIE où est situé le milieu humide. Par exemple, les perturbations récréatives semblent être plus présentes dans le Bouclier canadien, alors que les perturbations agricoles se situent davantage dans les Basses-terres du Saint-Laurent. De plus, les niveaux d'impact des pressions ont été décrits selon quatre niveaux : aucun, faible, moyen et fort. Les forts niveaux d'impacts sont surtout situés dans le sud de la ZGIE et dans les zones fortement urbanisées (bordures des axes routiers et villes).

Le Portrait interactif présente une pondération relative des niveaux de pression anthropique sur les milieux humides par rapport au nombre de milieux impactés par bassin versant d'intérêt (niveau 2 et 3). Une pondération entre 100 (100 % des milieux humides ne subissent aucun impact (0)) et 400 (100 % des milieux humides subissent un niveau d'impact fort (3)) a été attribuée à chaque bassin versant. Les bassins versants qui présentent une importante proportion de milieux humides avec des pressions anthropiques et d'importants impacts sont surtout situés au sud de la ZGIE.

Finalement, le nombre d'espèces à statut en vertu de la LEMV (menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables) et le nombre d'espèces exotiques envahissantes sont présentés pour les principaux bassins versants de niveau 2 et 3 de la ZGIE (Tableau 4) (CDPNO, 2020; MELCCFP, 2018, 2023).

**Tableau 4. Nombre d'espèces à statut en vertu de la LEMV (menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables) et d'espèces exotiques envahissantes par bassin versant.**

<b>Bassin versant niveau 2 Bassin versant niveau 3</b>	<b>Superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Nombre d'espèce à statut</b>	<b>Nombre d'espèce exotique envahissante</b>
Rivière Watson	2,50	0	0
Ruisseau Cushing	7,89	0	0
Ruisseau Laughren	9,10	3	0
Ruisseau McVean	10,00	0	0
Sans nom A	10,89	1	0
Rivière du Nord	254,76	34	18
<i>Cours d'eau Silverson (Est)</i>	2,07	0	0
<i>Cours d'eau Silverson (Ouest)</i>	9,87	2	0
<i>La Petite Rivière</i>	8,30	1	0
<i>Le Grand Ruisseau</i>	24,74	0	3
<i>Rivière aux Mulets</i>	137,67	7	3
<i>Rivière Bellefeuille</i>	47,64	1	0
<i>Rivière de l'Ouest</i>	369,21	13	1
<i>Rivière Doncaster</i>	226,07	1	1
<i>Rivière Noire</i>	140,13	2	2
<i>Rivière Rouge</i>	142,37	7	4
<i>Rivière Saint-Antoine</i>	30,64	3	0
<i>Rivière Sainte-Marie</i>	23,85	3	0
<i>Rivière à Simon</i>	165,49	5	5
<i>Ruisseau à Régimbald</i>	17,08	1	0
<i>Ruisseau Bonniebrook</i>	86,55	5	3
<i>Ruisseau de la Boucane</i>	6,08	1	0
<i>Ruisseau des Hauteurs</i>	11,69	0	1
<i>Ruisseau Geneva</i>	15,67	0	2
<i>Ruisseau Lachapelle</i>	18,44	1	0
<i>Ruisseau Lachute</i>	7,57	0	1
<i>Ruisseau Laurin</i>	6,38	1	0
<i>Ruisseau Laurin</i>	6,79	0	0
<i>Ruisseau Marois</i>	13,71	2	0
<i>Ruisseau Morand</i>	4,82	0	0
<i>Ruisseau Robert</i>	15,83	0	0
<i>Ruisseau Saint-André-Saint-Jérusalem</i>	8,30	0	0
<i>Ruisseau Saint-Louis</i>	19,40	3	0
<i>Ruisseau Walker</i>	2,78	0	2
<i>Ruisseau Williams</i>	61,74	4	1
Rivière Watson	2,50	0	0
Ruisseau Cushing	7,89	0	0
Ruisseau Laughren	9,10	3	0
Ruisseau McVean	10,00	0	0
Sans nom A	10,89	1	0
Sans nom B	2,15	0	2

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

Il existe une panoplie de causes qui peuvent expliquer la dégradation/destruction des milieux hydriques. Les causes de trois autres catégories de problématique étroitement reliée avec la dégradation des milieux hydriques sont disponibles dans les fiches diagnostiques traitant de la *Mauvaise qualité de l'eau*, *Inondation* et de l'*Érosion des berges*.

Dans tous les cas, les causes de la dégradation/destruction des milieux humides et hydriques se résument en une utilisation non durable par l'être humain. En effet, selon le Grand dictionnaire terminologique de l'Office québécois de la langue française, utilisation durable à pour définition « l'usage d'une ressource biologique ou d'un service écologique ne causant pas ou peu de préjudices à l'environnement ni d'atteinte significative à la biodiversité » (Gouvernement du Québec, 2014). Bien que ces milieux naturels bénéficient en théorie d'une protection légale en vertu de la LCMHH, leur dégradation/destruction peut être autorisée par le MELCCFP.

- Construction anthropique. Qu'elle soit résidentielle, industrielle, commerciale, institutionnelle ou routière, elle représente la principale cause de dégradation/dégradation des milieux humides et hydriques. La préparation du sol en vue de la mise en place d'infrastructures implique régulièrement le drainage et/ou le remblai de milieux humides et/ou hydriques.
- Imperméabilisation des sols. Les bâtiments, stationnements et routes augmentent l'écoulement en surface et diminuent l'infiltration vers la nappe phréatique, parfois la principale source en eau dont dépendent certains types de milieux humides.
- Drainage, remblais. D'autres activités anthropiques que les constructions anthropiques peuvent mener au drainage et au remblai de milieux humides et hydriques. En effet, le drainage et le remblai visent à éliminer l'excès d'eau contenu dans les sols est souvent observé en milieu agricole.
- Linéarisation, détournement de l'eau de surface. La mise en culture et les activités agricoles dans le sud de la ZGIE ont transformé le paysage autrefois favorable à la présence de milieux humides et hydriques.
- Présence d'espèces exotiques envahissantes. Les espèces exotiques envahissantes peuvent proliférer de façon très dense dans un milieu et nuire à la biodiversité et aux services écosystémiques en modifiant les interactions du milieu.
- Secteur forestier. Les traverses de cours d'eau par la machinerie lourde sans prise de précautions, l'apport non contrôlé en sédiments et le manque de connaissance et de capacité à protéger les frayères sont des pressions importantes sur les milieux humides et hydriques du secteur forestier.
- Embarcation nautique motorisée. Les véhicules à essence peuvent relâcher une quantité non négligeable de contaminants dans les plans et cours d'eau. Les moteurs à hélices peuvent infliger des blessures à la faune aquatique et représentent une des principales causes de mortalité de plusieurs espèces à statut. Le nettoyage inadéquat des embarcations peut permettre la transmission des espèces exotiques envahissantes d'un milieu hydrique à un autre.
- Artificialisation des rives. Encore une fois, plusieurs activités anthropiques peuvent être responsables de l'artificialisation des rives. Outre celles déjà présentées dans les autres causes, notons les activités récréotouristiques qui souhaitent bien souvent offrir une proximité aux milieux naturels à leur clientèle. Ce désir de proximité résulte souvent en une artificialisation des rives (ex. golf, centres de détente, parc municipal, etc.).
- Mauvais usages des milieux et fréquentation non responsable des zones sensibles (sentiers informels dans les milieux humides, traverses à gué, etc.). Les activités récréotouristiques, lorsqu'elles ne sont pas encadrées par des mesures de protection adéquates, peuvent avoir des effets sur ces milieux particulièrement sensibles, par le piétinement ou la fréquentation trop importante par exemple.
- Augmentation démographique. La croissance démographique que connaît la région des Laurentides et la ZGIE peut avoir un impact important sur la dégradation/destruction des milieux humides et hydriques. Cette augmentation de la population peut avoir un effet direct sur l'augmentation des constructions anthropiques et d'une utilisation non durable de ces milieux.
- Changements climatiques. L'ensemble des changements apporteront des crues plus importantes au printemps, menant à des inondations plus fréquentes dans les zones en aval de la ZGIE, et à des périodes d'étiage récurrent durant l'été. Le régime hydrique des milieux humides et hydriques sera profondément bouleversé, ce en synergie avec de nombreuses autres catégories de problématiques.

### 3) Bibliographie

- AFPL, Agence de mise en valeur de la forêt privée des Laurentides. (2001). *Plan de protection et de mise en valeur (PPMV) des forêts privées des Laurentides, Tome 1 : Document de connaissances*. Document inédit. Mont-Laurier.
- Almeida, B. A., Sebastián-González, E., dos Anjos, L. et Green, A. J. (2020). Comparing the diversity and composition of waterbird functional traits between natural, restored, and artificial wetlands. *Freshwater Biology*, 65(12), 2196-2210.
- Association des gestionnaires régionaux des cours d'eau du Québec (AGRCQ). (2017). Dynamique des cours d'eau. Dans *Guide sur la gestion des cours d'eau du Québec* (p. 321). Granby. Repéré le 18 juin 2020 à [https://agrcq.ca/wp-content/uploads/2016/11/GuideAGRCQ\\_Chapitre-3\\_27032017.pdf](https://agrcq.ca/wp-content/uploads/2016/11/GuideAGRCQ_Chapitre-3_27032017.pdf)
- Canards illimités Canada (CIC). (2018). Cartographie détaillée des milieux humides des zones habitées du sud du Québec (mis à jour le 26 juin 2023). Données Québec. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/canards-illimites-canada>
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNO). (2020, novembre). Espèces à risque : informations détaillées, extraction pour la ZGIE du Nord [Fichier excel]. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Repéré le 9 novembre 2020 à <https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/Atlas/NavigateurCartographique.aspx>
- Cheng, C. et Ma, Z. (2023). Conservation interventions are required to improve bird breeding performance in artificial wetlands. *Biological Conservation*, 278, 109872.
- Conservation de la nature Canada (CNC). (2023). Atlas des milieux naturels d'intérêt pour la conservation dans les Laurentides méridionales.
- Desroches, J.-F. et Rodrigue, D. (2020). *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin.
- Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ). (2019). Jeu de données (mis à jour le 14 juillet 2023). Gouvernement du Québec.
- Gorgoglione, A. et Torretta, V. (2018). Sustainable management and successful application of constructed wetlands: a critical review. *Sustainability*, 10(11), 3910.
- Gouvernement du Québec. (2014). Utilisation durable. Repéré le 23 février 2024 à <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26529729/utilisation-durable>
- Ici Radio-Canada. (2020, 11 janvier). La protection des milieux humides | La semaine verte. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=XNecTp2oGk>
- Jacob-Racine, R. et Lavoie, C. (2018). Reconstitution historique de l'invasion du Québec par le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*). *Le Naturaliste canadien*, 142(3), 40-46.
- Lamarche, L.-É. (2020). Analyse des impacts des embarcations de plaisance sur les écosystèmes riverains du lac Saint-Pierre.
- Levy, S. (2015). The ecology of artificial wetlands. *BioScience*, 65(4), 346-352.
- Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques. , n° 132 § Chapitre 14 (2017). Repéré le 4 janvier 2024 à [https://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/fileadmin/Fichiers\\_client/lois\\_et\\_reglements/LoisAnnuelles/fr/2017/2017C14F.PDF](https://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/fileadmin/Fichiers_client/lois_et_reglements/LoisAnnuelles/fr/2017/2017C14F.PDF)
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2019). Cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) (mis à jour le 26 juin 2023). Données Québec. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/developpement-durable-environnement-et-lutte-contre-les-changements-climatiques>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2021). Indice de qualité de la bande riveraine des stations de suivi du benthos (mis à jour le 26 juin 2023). Données Québec. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/developpement-durable-environnement-et-lutte-contre-les-changements-climatiques>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2023a). Portrait des autorisations ministérielles délivrées pour les projets ayant un impact sur les milieux humides et hydriques assujettis à la Loi sur la qualité de l'environnement. Repéré à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/portrait-autorisations-delivrees-projets-impact-milieux-humides-hydriques.pdf>
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2023b). Sentinelle - Espèces exotiques envahissantes. Données Québec. Repéré le 11 février 2022 à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/especes-exotiques-envahissantes>

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (s. d.). Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques. Repéré le 4 janvier 2024 à <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/reglement-compensation-mhh.htm>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2018). Bassins hydrographiques multiéchelles du Québec - Bassins hydrographiques multiéchelles du Québec - Données Québec. Repéré le 16 août 2021 à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/bassins-hydrographiques-multi-echelles-du-quebec/resource/d70baafa-47bd-46b8-95f1-2b5092f96b00>

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2021, mars). Registre des aires protégées au Québec : réserve naturelle reconnue. Repéré le 9 juin 2020 à [https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires\\_protegees/registre/reg-design/ReserveNaturelleReconnue.pdf](https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/registre/reg-design/ReserveNaturelleReconnue.pdf)

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). (2020). Lits d'écoulements potentiels issus du LiDAR (mis à jour le 27 septembre 2023). *Données Québec*. Repéré le 3 mars 2021 à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/lits-d-ecoulements-potentiels-issus-du-lidar>

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). (2019). Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les Basses-terres du Saint-Laurent (mis à jour le 26 juin 2023). Données Québec. Repéré à <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/developpement-durable-environnement-et-lutte-contre-les-changements-climatiques>

Organisme de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord). (2023). *Portrait de la zone de gestion intégrée de l'eau du Nord. Plan directeur de l'eau (Mise à jour de la 2e édition)* (p. 257). Saint-Jérôme.

Ouranos. (2020). Adaptation aux changements climatiques : défis et perspectives pour la région des Laurentides. Repéré le 7 octobre 2020 à [https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement\\_territoire/lutte\\_contre\\_changements\\_climatiques/fiches\\_syntheses\\_regionales/FIC\\_OuranosLaurentides.pdf](https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/lutte_contre_changements_climatiques/fiches_syntheses_regionales/FIC_OuranosLaurentides.pdf)

Parcs Ontario, A. P. (2022, 7 juillet). Pourquoi les sentiers sociaux sont si dommageables pour les parcs provinciaux. *Parcs Blog*. Repéré le 4 janvier 2024 à <https://www.ontarioparks.com/parcsblog/sentiers-sociaux/>

Pellerin, S. et Poulin, M. (2013). *Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable*. Rapport soumis au Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs.

Ressources naturelles Canada (RNC). (2010). Les questions de l'eau et la foresterie. Ressources naturelles Canada. Repéré le 3 mai 2022 à <https://www.rncan.gc.ca/node/les-questions-de-leau-et-la-foresterie/582>