

LES PROCESSUS HYDROLOGIQUES
DES RIVIÈRES DURANT LA PÉRIODE HIVERNALE

LA SURVIE DES ŒUFS ET DES JUVÉNILES MENACÉE PAR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES?

TEXTE PAR ALEXANDRA DÉRY, CHARGÉE DE PROJET, BIOLOGISTE M. ATDR, SAUMON QUÉBEC



Crédit photo — Saumon Québec

Les écosystèmes et les événements météorologiques sont intimement liés au cycle de l'eau et ses différents changements de forme physique. L'eau se transforme et se déplace, suivant son cycle naturel entre mers, océans, lacs, rivières, atmosphères, sols et végétaux. Il faut donc revenir à la base et comprendre les interactions entre les milieux, le vivant et la température, pour comprendre les événements qui affectent nos rivières et les saumons qui s'y trouvent.

Tout d'abord, l'eau subit un phénomène d'évaporation lorsque le soleil réchauffe l'atmosphère. Elle se retrouve dans l'air sous forme de vapeur d'eau, et est déplacée sous l'action des vents. Lorsque la vapeur d'eau entre en contact avec des zones plus froides, elle se condense en fines gouttelettes et forme des nuages. Lorsque les nuages deviennent trop lourds, chargés de toutes les gouttelettes d'eau, ils se déchargent et l'eau tombe sous forme de pluie et de neige selon la température de ce nouvel environnement. Les précipitations tombent au sol, et selon les caractéristiques des sols et de l'environnement, l'eau ruisselle, s'infiltré ou s'accumule. L'eau finit donc par retourner jusqu'aux rivières, aux fleuves, aux océans, aux nappes phréatiques et à la végétation. Puis, tout recommence à nouveau dans un cycle infini.

Ainsi, lorsqu'on parle de réchauffement climatique, c'est l'ensemble des processus impliqués dans le cycle de l'eau qui s'accélèrent. On retrouve davantage de vapeur d'eau dans l'atmosphère et une diminution de l'eau à l'état liquide disponible pour nos cours d'eau. De plus, l'eau qui s'évapore sur un territoire donné ne retombera pas au même endroit. On assiste donc à des phénomènes extrêmes plus fréquents et plus puissants, et des régions du monde qui seront touchées par certains événements uniquement. D'un côté, ce sont des pluies violentes, de l'autre de longues périodes de sécheresse.

Les changements climatiques et le réchauffement global de la planète, c'est donc plus que le réchauffement de l'air.

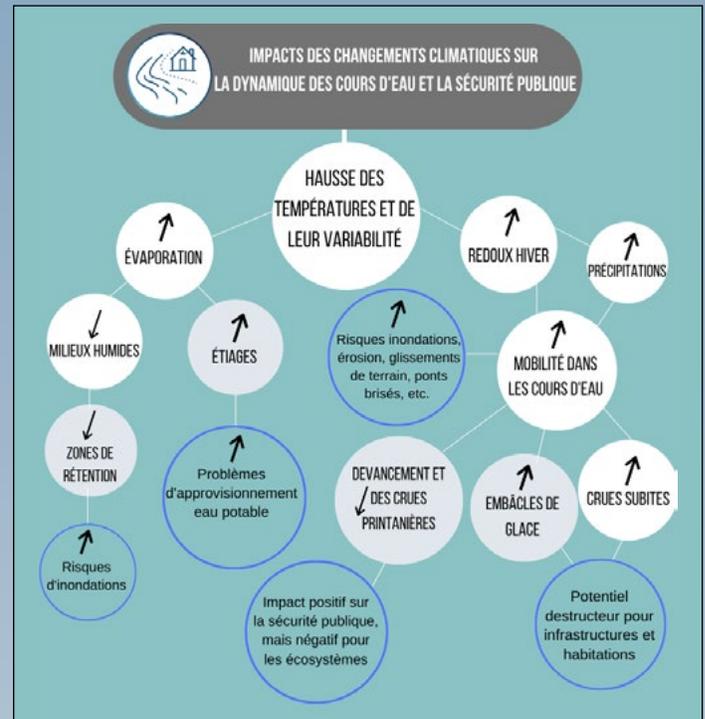
L'augmentation de la force et de la fréquence des événements extrêmes entraîne des inondations, des périodes d'étiages plus sévères, une modification des paramètres physico-chimiques et bactériologiques des cours d'eau causés par les lessivages des sols, l'érosion des berges et des sols et, à l'inverse, l'accumulation de sédiments.

Les rivières sont donc directement touchées par ces événements, puisqu'ils viennent bouleverser l'équilibre dynamique de ces dernières.

Mais comment peut-on parler d'un équilibre dynamique?

Un équilibre dynamique existe une fois qu'une réaction réversible se produit, ce qui ne veut pas dire pour autant qu'il n'y a pas de changement net. En dynamique des populations, il peut s'établir un équilibre dynamique entre des populations de proies et de leurs prédateurs. Quant aux cours d'eau, il évolue dans le temps et l'espace puisqu'ils sont continuellement soumis à des processus morphodynamiques issus de la dynamique fluviale et des perturbations anthropiques et naturelles. On parle ici du transport de sédiments créé par l'écoulement de l'eau dans la rivière, qui va ensuite créer des zones d'érosion ou d'aggradation du lit.

Si on se tourne maintenant vers la situation sur les rivières; la forte augmentation des événements météorologiques extrêmes causée par les changements climatiques va aussi accentuer d'autres phénomènes visibles sur les rivières à saumon du Québec. Entre autres choses, la hausse des températures fait augmenter les redoux hivernaux et les précipitations, créant ainsi des embâcles de glace à plusieurs endroits et, au printemps ou lors de pluies hivernales, des rivières qui sortent de leur lit. On assiste donc à un changement dans la mobilité générale des cours d'eau et de leur équilibre, qui ont des impacts non seulement sur les espèces qui y vivent, mais également sur les humains et les infrastructures à proximité des rivières.



Crédit photo — CENG, 2020

ET LE SAUMON DANS TOUT ÇA?

Les rivières à saumon du Québec, particulièrement en Gaspésie, ont reçu des quantités de pluies importantes au courant de l'automne 2020. Les niveaux d'eau sont montés très haut et certaines rivières sont même sorties de leur lit. Les débits des rivières ont atteint des niveaux clairement supérieurs aux moyennes normales et aux données historiques.

Avec les changements climatiques, nous serons appelés à avoir une plus grande récurrence de ces événements, en plus d'avoir des hivers plus doux, où le couvert de glace est moins important, et où le dégel sera également précoce. Les saumons se reproduisent à la fin de l'automne et pondent leurs œufs dans le substrat de la rivière. Les œufs fécondés y restent tout

l'hiver, jusqu'au printemps, où les alevins émergent lentement avec le retour du beau temps. Les femelles ont tendance à pondre les œufs dans le courant principal de la rivière, le centre.

Avec des crues de cette importance pendant et après la période de reproduction, il est possible que la survie des œufs soit menacée. Peu d'études ont été faites au cours des dernières années. Il sera donc important de suivre l'évolution de ces événements au cours des prochaines années.

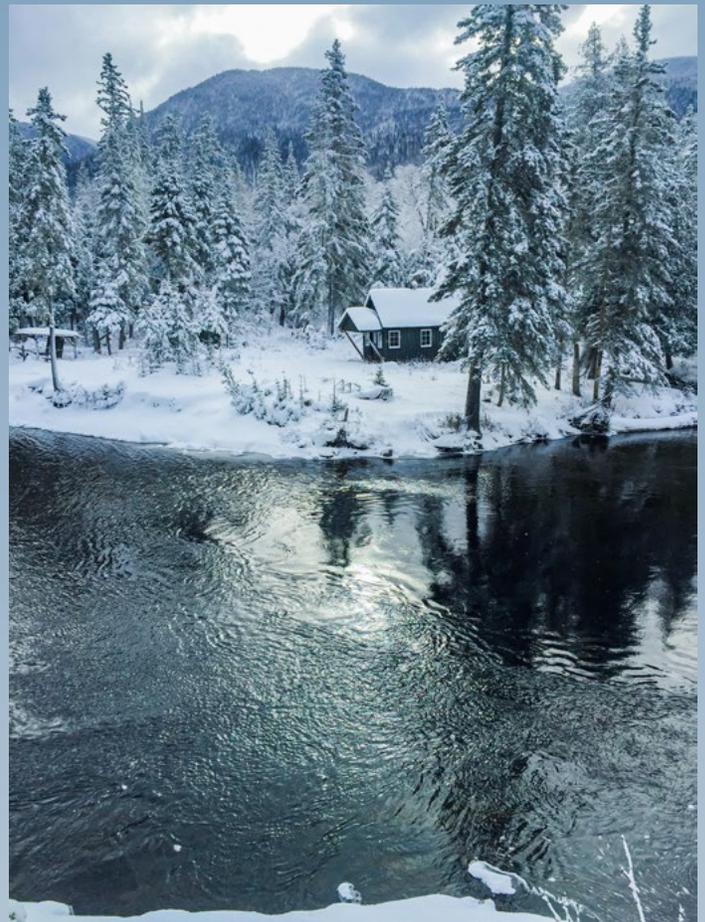
Pour l'instant, le milieu scientifique s'accorde sur le fait que lorsque les crues surviennent en présence d'un couvert de glace solide plutôt qu'au début de l'hiver lorsque les rivières ne sont pas encore gelées complètement, la survie des œufs et des juvéniles peut être préoccupante.

En effet, lorsqu'une rivière a un important couvert de glace et une bonne quantité de neige sur ses berges, le courant se retrouve centré dans le milieu et atteint un débit beaucoup plus élevé que la normale. Cela s'explique par la diminution de la superficie, soit la largeur de la rivière, dans lequel il circule. En effet, c'est comme lorsque l'on met son doigt pour limiter l'eau qui sort de l'embout d'un tuyau d'arrosage; pour un même débit, la vitesse augmente et la pression également. Ça devient souvent assez puissant pour nettoyer bien des choses que l'on n'aurait pas pu réussir en conservant l'ouverture d'origine du tuyau d'arrosage. Ça donne donc une bonne idée des dégâts que ces événements peuvent avoir sur le lit de la rivière, et ce, en particulier dans le canal central de la rivière. Cela est d'autant plus préoccupant que les saumons adultes ont tendance à faire leurs nids au centre de la rivière. Les chances d'un balayage des nids augmentent lorsque la pression de l'eau devient plus grande par la restriction de son aire de déplacement.

Quant à l'impact des crues sur les juvéniles, il faut savoir que l'hiver est déjà en soit une période critique pour ces derniers puisqu'ils doivent s'adapter à des changements importants de la température de l'air et de l'eau, à des variations du débit et à l'évolution de la glace de rivière. Les juvéniles ont un mode de vie beaucoup plus paisible durant l'hiver, où ils changent leur comportement diurne à nocturne, chassant dans les zones où les vitesses des courants sont faibles. Ainsi, les crues hivernales avec couvert de glace sont autant dangereuses pour les juvéniles que les œufs, puisque ceux-ci préfèrent des vitesses d'écoulement plus faibles pour assurer un maintien normal de leurs activités alimentaires.



Crédit photo — Yosemite National Park, 2010



Crédit photo — Saumon Québec

LE FRASIL : L'ENNEMI NUMÉRO UN DES HABITATS AQUATIQUES EN PÉRIODE HIVERNALE

En plus des possibilités de crues importantes, les hivers doux favorisent des couverts de glace instables et discontinus. Ces conditions tendent à faire augmenter la formation de frasil et de glace de fond. Le frasil est le premier stade de formation de la glace, autant en eau douce que salée. Ce sont des cristaux en forme de fines aiguilles ou de plaques de glace flottant à la surface ou directement en suspension dans la colonne d'eau. Le frasil se forme dans les zones de plus forts courants, comme un rapide ou une chute, où l'eau est en contact direct avec l'air (couvert de glace absent ou discontinu). Lorsqu'il y a présence de frasil dans la rivière, l'eau devient plus visqueuse et les particules de glace adhèrent à tout ce qui se trouve sur leur

passé. Les particules de frasil vont donc former des amas sous le couvert de glace et modifient l'écoulement normal de la rivière. Cela a donc tendance à dégrader les habitats et peut forcer les juvéniles à se déplacer et à dépenser de l'énergie inutilement, pouvant ensuite se traduire par une augmentation de la mortalité chez ces derniers. Quant aux œufs, puisque le frasil réduit l'espace disponible pour l'écoulement de l'eau, le même phénomène se produit lors de grande crue avec un important couvert de glace. L'eau est restreinte dans un plus petit sillon et la pression sur le lit augmente, favorisant l'érosion et fragilisant les nids. Il est donc possible que les œufs soient mis complètement à découvert.

Aussi, plusieurs autres processus biologiques sont également modifiés par les changements de température auxquelles nous assistons. L'éclosion des œufs de saumon en rivière est directement reliée à la température de l'eau de leur milieu. En effet, l'éclosion des œufs se calcule en degrés-jour, ce qui veut dire que l'éclosion se produit lorsque les œufs ont accumulé une certaine température totale, qui se situe entre 425 et 465 degrés-jour. Ainsi, une rivière qui a une température constante de 5 °C verra les œufs éclore après 93 jours, alors qu'une rivière avec une température constante de 3 °C verra les œufs éclore après 155 jours. Il existe donc une synchronicité entre le moment de l'éclosion et chacune des rivières, qui coïncide également avec le moment où la nourriture devient disponible. Lorsque nous faisons face à des redoux hivernaux importants durant une même

saison, et où une rivière voit sa température augmenter considérablement sur quelques jours, l'éclosion des œufs et l'émergence des alevins peuvent être devancées par l'accumulation plus rapide de degrés et être désynchronisées par rapport à leur environnement. Les alevins pourraient donc être rendus à l'alimentation orale, alors que la nourriture ne serait pas encore disponible, ce qui provoquerait une mortalité importante de ces derniers.

Finalement, la survie des œufs n'est pas la préoccupation principale lors de grandes crues à l'automne comme celles que nous avons vues en 2020, puisqu'il n'y avait pas de couvert de glace. Ces conditions s'apparentent aux crues printanières que l'on observe naturellement durant les mois d'avril et de mai, alors que les œufs et les alevins sont encore dans le gravier. Ils sont donc plutôt bien adaptés à ces conditions de forts débits. Cependant, en raison du long cycle de vie des saumons atlantiques et de leur patron de migration, il ne pourrait pas être possible de voir des effets avant

4 ou 5 ans, soit au moment où les adultes reproducteurs feraient leur retour dans leur rivière natale. Ainsi, le suivi annuel des montaisons est un outil crucial pour faire des liens entre des événements observables et les impacts futurs sur la population. Il est ensuite possible de faire des prédictions et de poser des gestes concrets pour aider les populations lorsque des événements comme les crues hivernales et des redoux hivernaux surviennent.

Il apparaît donc que ce sont davantage les événements de redoux hivernal, avec des pluies et des températures supérieures aux normales historiques, qui ont le plus de chance d'affecter les œufs de saumon et les juvéniles entre 1 et 3 ans. Les changements climatiques sont une réalité avec laquelle nous devons nous habituer et dont les conséquences devront faire partie intégrante de nos pratiques de planification et de gestion du territoire.

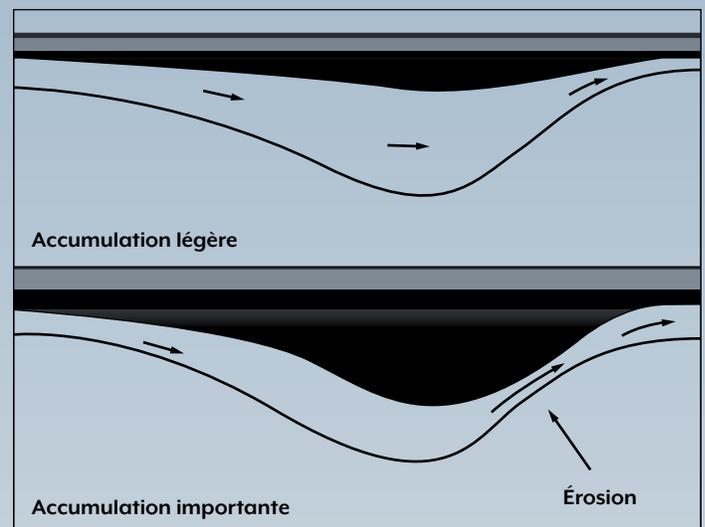


Illustration reproduite – Représentation de l'accumulation de frasil sous le couvert de glace, qui restreint la zone d'écoulement de l'eau et favorise l'érosion du lit de la rivière (Cunjak et Caissie 1993)

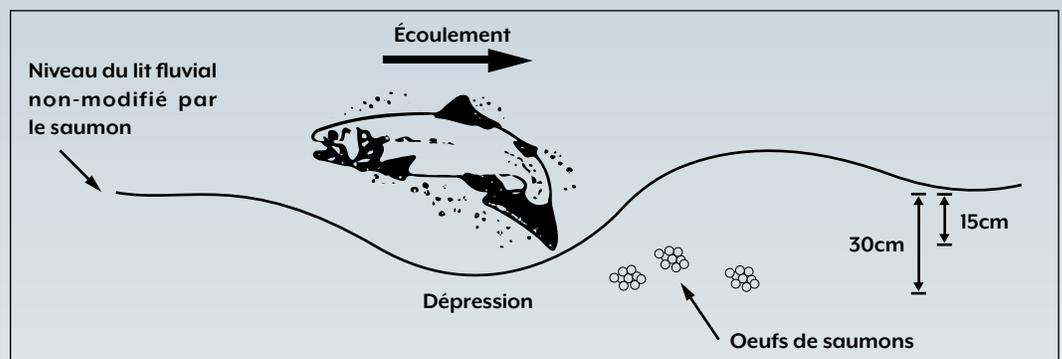


Illustration reproduite – Aperçu transversal d'un nid de saumon dans une rivière (Héryk P. Julien, 2000)