

# L'influence de nos rivières sur les changements climatiques

François Saucier

*Le devenir de l'eau douce qui ruisselle naturellement de notre continent vers l'océan éveille de nombreuses questions quant à l'utilisation que nous en faisons. Des études récentes suggèrent que l'eau douce, drainée par le bassin d'Hudson et la rivière McKenzie vers les océans Atlantique et Arctique, exerce une influence déterminante sur la redistribution de l'énergie thermique de notre planète et sur les grands changements climatiques qui l'accompagnent.*

Les changements climatiques que nous subissons sont nombreux, des ères glaciaires aux étés comme celui que nous vivons présentement (marqué du passage de nombreuses masses d'air instables !), en passant par des phénomènes comme El Niño ou le réchauffement causé par le rejet de gaz à effet de serre. Ces changements sont le résultat d'ajustements du système atmosphère – océan à des causes parfois bien connues mais, malheureusement, le plus souvent élusives.

En effet, peu de causes isolées peuvent expliquer les changements climatiques que nous connaissons. Aux périodes de 1000 à 100 000 ans, les ères glaciaires et les ères interglaciaires se succèdent souvent rapidement et de façon très irrégulière. Pourtant, les seules causes de glaciation nettement identifiées sont des changements périodiques dans les paramètres orbitaux de la Terre tous les 20 000, 40 000 et 100 000 ans environ, accompagnés de changements dans l'orientation de la planète face au Soleil. Parmi les autres causes importantes, on note l'activité volcanique, le cycle des taches solaires et l'effet de serre. En effet, les poussières rejetées par les volcans bloquent le rayonnement solaire et peuvent entraîner des périodes froides, voire glaciaires. Aussi, nous savons que le rejet par l'homme de gaz à effet de serre, tel que le méthane ou le dioxyde de carbone, a entraîné un réchauffement de la planète au cours de notre siècle. On prévoit que l'augmentation d'environ un pour cent par an de ces gaz dans l'atmosphère entraînera une élévation de la température de deux à trois degrés dans nos régions au cours des 50 prochaines années. Mais toutes ces causes n'expliquent pas la plupart des grands changements climatiques comme les glaciations bihémisphériques sévères et rapides, la mini-ère glaciaire que nous avons connue il y a 300 à 400 ans ou les variations encore plus nombreuses que nous observons aux périodes de quelques dizaines d'années.

La grande variabilité naturelle du système océan – atmosphère est donc sans cause externe apparente. Elle semble liée à la dynamique interne du système qui, à l'image d'un ressort, possède ses propres fréquences d'oscillation et, comme plusieurs autres systèmes complexes, peut adopter plus d'un mode de fonctionnement lui permettant d'atteindre un certain équilibre. L'océan est au cœur du problème puisqu'il peut, beaucoup plus que l'atmosphère, emmagasiner la chaleur, le carbone ou le sel et « mémoriser » dans ses profondeurs les changements climatiques sur des périodes de plusieurs dizaines à plusieurs milliers d'années, changements qu'il peut faire ressurgir à tout moment pour influencer le temps qu'il fait.

Tout comme l'atmosphère, l'océan se voit en général forcé de redistribuer la chaleur du Soleil des basses latitudes vers les hautes latitudes et entre les hémisphères Nord et Sud de la planète. Cette circulation des masses d'eau, qui n'est ni marée ni tempête, est appelée circulation thermohaline globale. Elle entraîne plus ou moins toutes les eaux de la planète dans son jet, aussi communément appelé le grand tapis roulant de l'océan mondial. En plus d'entraîner les eaux de surface, celui-ci est à l'origine des échanges des eaux profondes entre les grands bassins océaniques. Des engins thermodynamiques, localisés dans l'Atlantique Nord (incluant la mer du Labrador), dans l'Arctique et autour de l'Antarctique, produisent l'énergie nécessaire pour entraîner ce grand tapis roulant. Ils fonctionnent en transformant le potentiel gravitationnel des eaux de température ou de salinité différente en travail, selon le principe d'Archimède. Voyons comment cet engin fonctionne dans l'Atlantique Nord. En hiver, les eaux de surface se refroidissent et deviennent plus salées à cause des rejets de sel qui accompagnent la formation de glace. Elles deviennent alors plus denses et plus

François Saucier est chercheur à la Division Physique du milieu marin de l'Institut Maurice-Lamontagne.

froides que les eaux des profondeurs abyssales et toute la colonne d'eau se renverse. En réponse à ce renversement, la circulation se met en branle sur toute la planète. D'une part, l'eau plus chaude des profondeurs vient réchauffer l'atmosphère de l'Atlantique Nord et fournir un climat relativement doux à l'Europe. D'autre part, l'eau froide plongeant de la surface pour former les eaux appelées « nouvelles », entraîne vers le nord les eaux chaudes et salées de l'Atlantique tropical en surface. Ces eaux nouvelles voyageront dans tous les grands océans avant de revenir fermer la boucle plusieurs centaines d'années plus tard dans l'Atlantique Nord.

Des modèles climatiques récents, ainsi que plusieurs données sur la sédimentation dans les fonds marins et la concentration de différents éléments chimiques dans les couches de glaces polaires suggèrent que le système océan-atmosphère pourrait posséder plus d'un mode de fonctionnement. Aujourd'hui, nous expérimenterions un de ces modes, caractérisé par un climat relativement doux et faisant intervenir une circulation thermohaline vigoureuse, initiée en bonne partie dans l'Atlantique Nord. Ces modèles montrent aussi que des changements dans ces modes ont pu être fréquents sur des échelles de dizaines et de milliers d'années, avec parfois un autre mode fonctionnant à l'opposé du présent, dans lequel la circulation thermohaline est stoppée, amenant des hivers très froids voire même une ère glaciaire.

Les modèles climatiques suggèrent aussi que les changements dans le mode de fonctionnement de la circulation thermohaline seraient intimement liés au cycle de l'eau douce, en particulier la salinité de surface des océans nordiques et polaires. Rappelons que l'eau douce a beau-

coup d'influence sur la stabilité de la couche supérieure de l'océan et que sa présence peut inhiber la descente des eaux froides de surface, en hiver. Par exemple, nous savons que l'eau douce provenant de la baie d'Hudson voyage vers la mer du Labrador sur laquelle elle s'étale, contribuant ainsi à diminuer la densité de surface, voire même à inhiber la convection (les observations montrent que la quantité d'eau douce nécessaire est relativement faible, mais que la chronologie des événements est déterminante).

Les changements apportés au cycle de l'eau douce dans la baie d'Hudson par la construction de barrages hydroélectriques ont soulevé des hypothèses quant à l'influence de ces projets sur la circulation thermohaline. L. Mysak, professeur à l'Université McGill, a récemment repris certains calculs dans un article rédigé pour le Bureau de soutien de l'examen public du projet Grande Baleine. Il conclut que le relâchement de l'eau douce des réservoirs hydroélectriques de la baie d'Hudson durant l'hiver pourrait partiellement inhiber la production d'eaux profondes dans la mer du Labrador, ce qui pourrait refroidir le climat européen de quelques degrés. Il s'agirait là d'un impact aussi important que l'effet de serre causé par la combustion de ressources fossiles sur toute la planète en 100 ans ! Bien que la conclusion de L. Mysak soit loin de faire l'unanimité, nous pouvons affirmer que parmi les grands dossiers environnementaux revêtant un intérêt international particulier, au même titre que la biodiversité dans le bassin de l'Amazone, nous trouvons maintenant les grands changements climatiques. ♦

**Suzanne Villeneuve Rioux**  
ARTISTE-PEINTRE

86, Rang 2 Est  
Trois-Pistoles

G0L 4K0  
Tél.: 851-3144

**Marc-André Touzin, **

Notaire et conseiller juridique



2059, de la Canardière  
Suite 2, Québec, Qc  
G1J 2E7

Fax: (418) 661-2819

Tél.: (418) 661-7919