

Auteur(s) et titre (pour fins de citation) :

MESSIER, D., 2002. *Suivi environnemental des projets La Grande-2-A et La Grande-1. Le panache de La Grande Rivière. Rapport synthèse pour la période 1987-2000.* Direction Barrages et Environnement, Hydro-Québec Production. 73 p. et annexes.

Résumé :

Le régime hydrologique de La Grande Rivière, à la suite de son aménagement à des fins hydroélectriques, est caractérisé par le doublement de son débit moyen annuel, de 1 700 à 3 400 m³/s. L'exploitation de la centrale La Grande-2-A, qui s'ajoute à la centrale Robert-Bourassa, fait passer les débits turbinés à 4 000 m³/s en novembre et en décembre et à plus de 4 500 m³/s en janvier et en février. La centrale La Grande-1 est un aménagement au fil de l'eau, de sorte qu'elle est exploitée en synchronisme avec les aménagements Robert-Bourassa et La Grande-2-A.

Le suivi environnemental des conditions physiques prévalant sur la côte nord-est de la baie James est restreint au suivi du panache de La Grande Rivière en hiver. En effet, ce sont les débits d'hiver qui sont surtout modifiés par l'aménagement La Grande 2-A. Les prévisions se limitaient à définir la longueur de rive et la superficie du panache, limité par les isohalines de 10 % et de 20 %. Le modèle prévoyait une superficie de 3 000 km² pour un débit de 4 300 m³/s.

Des campagnes de mesures ont été effectuées en 1987 et en 1989 pour mieux définir l'état de référence. Le suivi proprement dit, en phase d'exploitation des centrales La Grande-2-A et La Grande-1, s'est déroulé en 1993 et en 1995. À titre de complément aux études de suivi des caractéristiques physiques, les caractéristiques physico-chimiques des masses d'eau présentes le long de la côte est de la baie James ont été étudiées durant l'hiver 1987.

Pour étudier le panache, deux approches générales sont utilisées. La première consiste à effectuer des profils de conductivité-salinité et de température sur la colonne d'eau à un nombre de stations suffisant pour circonscrire la limite externe (bordée par l'isohaline de 20 %) et pour rattacher les isohalines sur les côtes. La seconde fait appel au mouillage d'instruments qui mesurent, à intervalles prédéfinis, la température, la conductivité-salinité et la vitesse et la direction du courant à un point fixe de la colonne d'eau.

En février 1993 et en février 1995, 101 et 156 profils de salinité-température ont été effectués respectivement, tandis que deux courantomètres ont été mouillés. Durant l'hiver 1987, 48 échantillons d'eau ont été prélevés et les teneurs en éléments sestoniques et nutritifs ont été déterminées pour quatre masses d'eau côtière.

Après la mise en service des centrales La Grande-2-A et La Grande-1, la superficie du panache, limité par l'isohaline de 20 %, a varié de 3 200 à 3 500 km², pour un débit caractéristique de 4 600 m³/s en février 1993 et de 2 100 à 2 800 km², pour un débit de 4 400 m³/s en février 1995.

À des fins de comparaison, on estime à 2 000 km² la superficie du panache en 1987-1989 pour des débits de 3 700 à 4 000 m³/s; en 1980, la superficie totale du panache était de 1 600 km² sous débit de 1 700 m³/s. Donc, en faisant passer le débit de La Grande Rivière de 1 700 m³/s à plus de 4 400 m³/s, la superficie passe de 1 600 km² à 2 100 km² ou à 3 500 km², selon les extensions minimales ou maximales observées.

Une nouvelle relation entre la superficie d'un panache sous glace et le débit de la rivière qui l'alimente a été développée en 1993. Ce modèle empirique montre une très bonne adéquation entre les valeurs prévues et les valeurs observées si, et seulement si, le panache se déploie entièrement sous glace. C'était le cas pour les observations de février 1993. Toutefois, la superficie observée du panache de février 1995 est de 11 à 33 % plus petite que la superficie calculée par l'équation. Ainsi, le débit de la rivière n'est pas le seul facteur influençant la superficie du panache.

La variabilité est inhérente aux conditions physiques qui prévalent le long de la côte est de la baie James. Des écarts de plus de 700 km² de la superficie du panache sont notés sans qu'ils soient associés à des changements de débit fluvial. Il n'a pas été possible d'identifier clairement les facteurs responsables, d'autant plus qu'ils sont multiples. La marée est l'un des principaux facteurs de mélange; de la morte-eau à la vive-eau, la vitesse des courants est doublée, ce qui signifie que le taux de mélange est multiplié par 8, soit le cube de la vitesse. L'influence du vent sur la largeur des zones libres de glace exerce un effet majeur sur les conditions de mélange, et par extension, sur la superficie du panache.

Enfin, il a été démontré, pour la troisième fois, que les apports en éléments nutritifs et sestoniques de La Grande Rivière aux eaux côtières sont peu significatifs en hiver. Cette rivière n'apporte pas les éléments nutritifs qui sont déficients dans les eaux de la baie James, tant en hiver qu'en été.

En somme, le suivi environnemental du panache hivernal de La Grande Rivière, tel que réalisé, a pleinement rempli les conditions des certificats d'autorisation des projets La Grande-2-A et La Grande-1.

En conclusion, pour que le suivi d'un panache hivernal soit nécessaire et concluant, deux conditions doivent être remplies. Premièrement, les modifications attendues au débit de la rivière doivent être plus grandes que la plage des variations naturelles de son débit. Deuxièmement, il faut que des habitats ou des ressources critiques soient significativement menacés par ces modifications, ce qui ce qui ne s'est pas avéré pour la côte nord-est de la baie James, comme l'a montré le suivi de la zostère marine.

Mots clés : baie James, La Grande Rivière, complexe La Grande, suivi environnemental, panache, température, salinité, courant, qualité de l'eau.

Liste de distribution : Ministère de l'Environnement du Québec, Comité consultatif pour l'Environnement de la Baie James, Comité d'examen, Administration régionale crie, Communautés cries, Société Eeyou, Société Makivik, Société de la faune et des parcs du Québec, Société d'énergie de la Baie James, Société de développement de la Baie James, Municipalité de la Baie James, Comité conjoint chasse, pêche et trappage, Association canadienne d'électricité, Environnement Canada, Pêches et Océans Canada, Unités d'environnement, de relations avec le milieu des divisions d'Hydro-Québec, Centre de documentation de la Direction Environnement d'Hydro-Québec.

Version : finale

Code de diffusion : interne / externe

Date : Décembre 2003

Cote au Centre de documentation Environnement d'Hydro-Québec : HQ-2002-129