

**BILAN DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE LA
PORTION DES RIVIÈRES CANIAPISCAU ET
KOKSOAK SITUÉE À L'AVANT DES OUVRAGES
DE DÉRIVATION**

**BILAN DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL DE LA
PORTION DES RIVIÈRES CANIAPISCAU ET
KOKSOAK SITUÉE À L'AVANT DES OUVRAGES
DE DÉRIVATION**

Par :

Robert Denis et Gaëtan Hayeur

**Hydraulique et Environnement
Direction principale Expertise et
Support technique de production
Vice-présidence exécutive Production**

Janvier 1998

PARTICIPATION

Ont participé à la visite de reconnaissance de 1996 alors qu'ils occupaient les fonctions suivantes au Service Milieu naturel de la vice-présidence Environnement et Collectivités d'Hydro-Québec :

- Robert Denis, chargé de programme Suivi environnemental et Surveillance environnementale ;
- Gaëtan Hayeur, chargé de programme Ressources et Habitats aquatiques ;
- Marcel Laperle, chargé de programme Ressources et Habitats terrestres.

Les deux premiers ont rédigé le présent rapport. Les deux derniers ont été membres du Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak (GECCK).



SOMMAIRE

AUTEURS ET TITRE (pour fins de citation) :

DENIS, R. et G. HAYEUR. 1998. Bilan du suivi environnemental de la portion des rivières Caniapiscou et Koksoak située à l'aval des ouvrages de dérivation. Service Hydraulique et Environnement de Production. Hydro-Québec. 36 p. et annexe.

RÉSUMÉ :

Le présent rapport constitue un bilan du suivi environnemental des modifications reliées à la dérivation du bassin supérieur de la rivière Caniapiscou. Cette dérivation survenue le 25 octobre 1981, a entraîné une réduction des débits moyens annuel de 40 % à l'embouchure de la rivière Caniapiscou dans la rivière Koksoak et de 35 % à l'embouchure de celle-ci dans la baie d'Ungava. Un débit de 800 m³/s a ainsi été détourné vers La Grande Rivière.

Avant la réalisation de ce projet, le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak (GECKK), nommé dans la Convention de la Baie James et du Nord québécois (1975) pour étudier les répercussions environnementales de cette dérivation, a lancé avec la Société d'énergie de la Baie James plusieurs études de suivi environnemental. Ces études et celles réalisées par la Société Makivik ont permis, à compter de 1977, de définir les conditions naturelles du milieu sur une distance de 589 km à l'aval du point de dérivation, d'indiquer les modifications attendues et celles observées et d'appliquer certaines mesures d'atténuation.

L'étude de suivi réalisée de 1981 à 1984 par les Consultants Sogeam à la demande du GECKK, a servi de cadre de référence pour les visites de reconnaissance réalisées par des équipes d'Hydro-Québec en 1988 et 1996.

Comme bilan des études de suivi environnemental, on peut affirmer que les composantes du milieu se sont bien ajustées aux nouvelles conditions hydrologiques imposées par la dérivation de la rivière Caniapiscou et qu'un nouvel équilibre écologique s'est établi. Les apports des tributaires ont permis d'atténuer les impacts sur le cours d'eau principal. Le caractère généralement peu sensible des matériaux composant les berges et les talus a réduit l'importance des phénomènes d'érosion et favorisé le développement du couvert végétal et la

formation d'habitats intéressants pour la faune. Il en est résulté un accroissement du nombre de pourvoiries installées le long de la rivière Caniapiscou et de ses tributaires. À cet attrait s'ajoute celui de la qualité visuelle des paysages, entre autres ceux des chutes du canyon Eaton, de la chute aux Schistes et de la chute du Calcaire.

Par contre, l'abaissement de 2,7 m des niveaux moyens annuels dans la zone voisine du point de coupure des débits constitue un impact permanent pour le milieu aquatique et la navigation qui aurait pu être corrigé en partie en construisant deux seuils déversants ou en réservant un débit. Dans l'estuaire du Koksoak, l'abaissement des niveaux a été de 0,30 m. Une carte de navigation et un balisage temporaire en amont de Kuujuaq ont été réalisés comme mesure d'atténuation.

En signant la Convention Kuujuaq en 1988, les Inuits ont donné à Hydro-Québec une quittance complète à l'exception du mercure pour toutes les conséquences passées et futures reliées à la dérivation de la rivière Caniapiscou. En contrepartie, Hydro-Québec a versé 48 millions \$ pour des mesures de correction, de compensation, d'études et de développement à l'avantage des Inuits. Le suivi des pêches dans l'estuaire notamment est depuis lors sous leur responsabilité.

MOTS-CLÉS :

Rivière Caniapiscou/Rivière Koksoak/Dérivation/Suivi environnemental/Bilan/Rivière à débit réduit.

LISTE DE DISTRIBUTION :

- Société Makivik
- Bande Naskapie du Québec
- Administration régionale crie
- Ministère de l'Environnement et de la Faune
- Ministère des Ressources naturelles
- Environnement Canada
- Comité consultatif pour l'environnement de la Baie James
- Hydro-Québec International

TABLE DES MATIÈRES

PARTICIPATION.....	i
CONTEXTE.....	1
OBJECTIF ET MÉTHODE.....	3
Objectif.....	3
Méthode	3
Autres études de suivi environnemental.....	4
CONDITIONS NATURELLES	6
Hydrologie	6
Géologie et géomorphologie.....	7
Écologie	9
DÉRIVATION	11
ÉVACUATIONS PARTIELLES DE 1984 ET 1985.....	13
BILAN DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	14
Évolution des berges et des talus	14
Recolonisation naturelle.....	15
Milieu aquatique	16
Utilisation du territoire.....	17
CONCLUSIONS ET PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS	18
LISTE BIBLIOGRAPHIQUE.....	27
ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE	

Liste des figures

FIGURE 1	Complexe hydroélectrique de La Grande Rivière	2
FIGURE 2	Zones homogènes des rivières Caniapiscou et Koksoak	5
FIGURE 3	Situation de la rivière Caniapiscou	6
FIGURE 4	Profil en long de la rivière Caniapiscou.....	8
FIGURE 5	Vallée de la rivière Caniapiscou	8
FIGURE 6	Débits journaliers à la chute de la pyrite (zone 4) en 1981 et 1982.....	12
FIGURE 7	Débit mensuel déversé à l'évacuateur de crues de Duplanter (réservoir Caniapiscou) d'octobre 1981 à octobre 1996.....	13

Liste des tableaux

TABEAU 1	Principales caractéristiques, en conditions naturelles, des rivières Caniapiscou et Koksoak comparées avec celles de La Grande Rivière et de la rivière Eastmain	7
TABEAU 2.1	Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak — Zone 10 (km 457-300)	21
TABEAU 2.2	Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak — Zone 7 (km 218-150)	22
TABEAU 2.3	Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak — Zones 5-5A (km 129-55).....	23
TABEAU 2.4	Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak — Zone 1 (km 137-100 rivière Koksoak).....	24
TABEAU 2.5	Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak — Rivière Koksoak et estuaire (km 100-0)	25

CONTEXTE

Les rivières Caniapiscou et Koksoak ont fait l'objet d'un suivi environnemental, à l'instigation du Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak (GECCK). Ce Groupe nommément désigné dans la Convention de la Baie James et du Nord québécois pour étudier les répercussions environnementales du projet de dérivation de la rivière Caniapiscou, a confié le mandat aux Consultants Sogeam de réaliser le suivi environnemental des berges et du lit de la rivière Caniapiscou à l'aval des ouvrages de dérivation et ce, avant (état de référence) et après la dérivation survenue le 25 octobre 1981. Ce projet de dérivation et celui des rivières Eastmain et Opinaca allaient doubler le débit de La Grande Rivière et son potentiel énergétique (voir figure 1).

À compter de 1977 et pendant près d'une décennie, de multiples études de suivi environnemental ont été entreprises à la demande du GECCK et de la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ). Des visites de reconnaissance de suivi se sont ajoutées en 1988 et en 1996 par des spécialistes d'Hydro-Québec accompagnés en 1988 d'un représentant de l'ancien ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche afin de constater l'évolution du milieu et son adaptation aux nouvelles conditions hydrologiques (Demers *et al.* 1988). D'autres études de suivi, dont il sera question plus loin, ont aussi été réalisées concernant notamment l'évolution des communautés de poissons, l'évolution de la teneur de mercure dans la chair de ceux-ci et sur les travaux de renaturation des berges exondées.

Il peut être utile de rappeler ici que la Convention Kuujuaq (1988) signée entre Hydro-Québec et les Inuits mettait un terme aux articles 8.10 et 8.17 de la Convention de la Baie James et du Nord québécois. Hydro-Québec obtenait des Inuits une quittance complète, à l'exception du mercure, pour toutes les conséquences passées et futures reliées à la dérivation de la rivière Caniapiscou. Le suivi de la pêche de la rivière Koksoak financé par la SEBJ/H-Q, de 1977 à 1988 devenait la responsabilité des Inuits grâce à un fond spécifique prévu à même la Convention Kuujuaq.

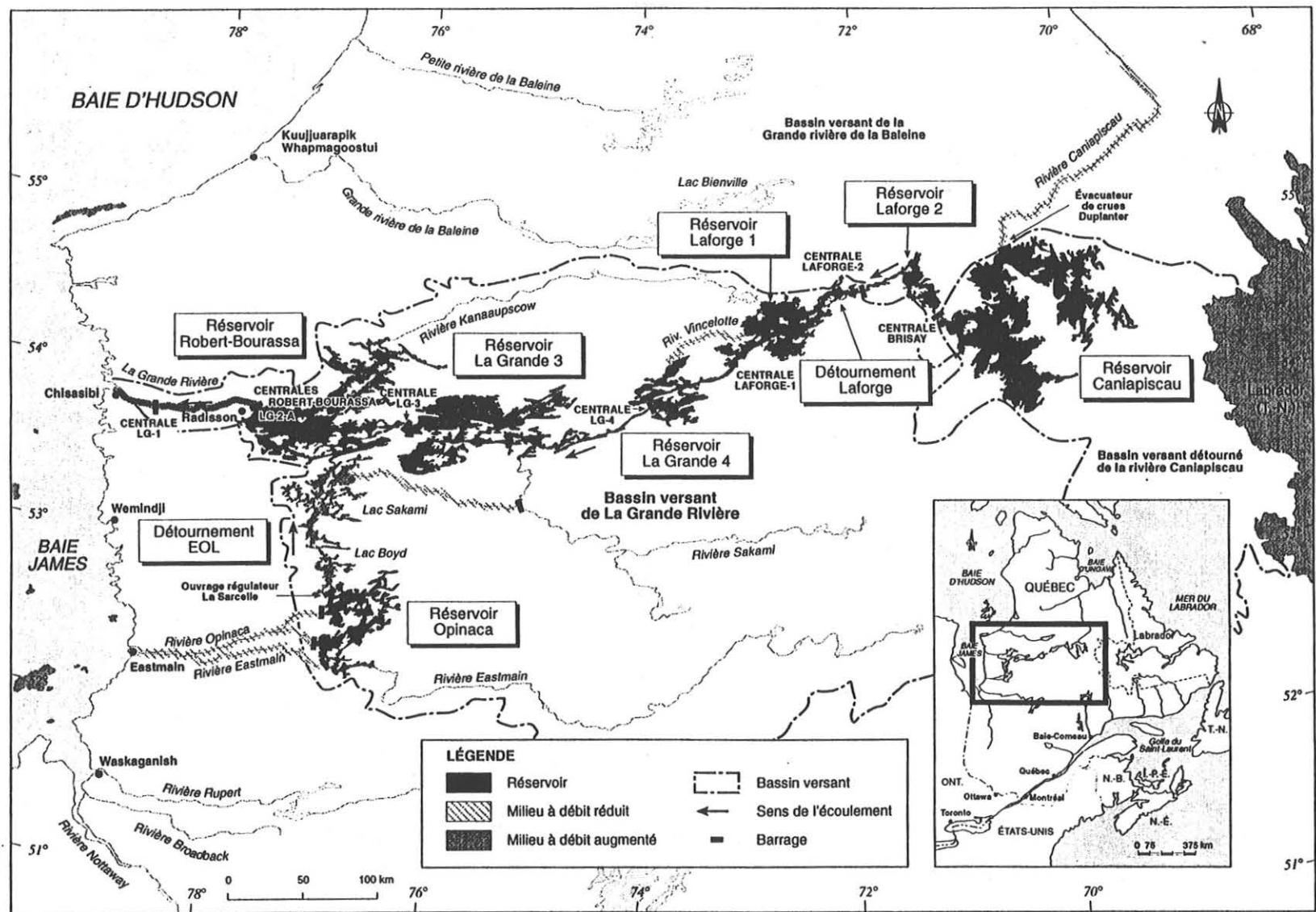


FIGURE 1 – Complexe hydroélectrique de La Grande Rivière

C.-M. 61201703.917

OBJECTIF ET MÉTHODE

Objectif

L'objectif du présent rapport est de dégager les principaux résultats des études de suivi environnemental menées sur les portions à débit réduit des rivières Caniapiscou et Koksoak avant et après la dérivation du bassin supérieur de la rivière Caniapiscou et d'en extraire un bilan des enseignements qui en découlent. En intégrant ceux-ci dès le début des évaluations environnementales des futurs projets du même type, on devrait améliorer celles-ci et procéder à un choix plus judicieux des mesures d'atténuation à appliquer.

Cet exercice d'amélioration continue va dans le sens d'une volonté de l'entreprise d'être plus performante au plan environnemental et répond à la directive corporative en matière de suivi environnemental. Cette étude de suivi environnemental est aussi une réponse au vœu exprimé par le GECCK à la fin de son mandat à savoir: qu'au cours de la décennie suivante deux visites de suivi des rivières Caniapiscou et Koksoak soient réalisées afin de s'assurer que les tendances positives observées dans l'évolution de ce milieu après la dérivation se confirment.

Méthode

Pour décrire l'évolution du milieu, nous avons utilisé la zonation définie par Les Consultants Sogeam au début du programme de suivi des berges et du lit de la rivière Caniapiscou. Suivant une méthode déjà utilisée en 1980 (Sogeam, 1980 et Denis, R. et G. Lévesque, 1988), sur les portions à débit réduit des rivières Eastmain et Opinaca, les Consultants Sogeam ont délimité 10 zones homogènes le long des rivières Caniapiscou et Koksoak (voir figure 2). Elles couvrent une distance de 494 km entre le point de dérivation du bassin supérieur de la rivière Caniapiscou (km 457) et l'île Koksoak située sur le Koksoak, à 37 km à l'aval de la confluence des rivières Caniapiscou-aux Mélézes. Cette délimitation est basée sur des critères géométriques (profils longitudinal et transversal), hydrologiques et morphosédimentologiques. À l'intérieur de chacune de ces zones, des stations-témoins transversales à la rive ont été établies où des relevés morphologiques ont été faits et ont été complétés par des mesures hydrologiques avant et après la dérivation (Sogeam, 1982 et 1983).

Comme il a été dit plus haut, les visites de reconnaissance effectuées en 1988 et 1996 ont consisté en un examen qualitatif de l'évolution survenue dans les différentes zones homogènes définies par Sogeam, avec prises de photos pour rendre compte des changements survenus non seulement au plan morphologique mais aussi au plan biologique. Ces observations ont été complétées par d'autres relatives à l'utilisation du territoire.

À l'aide d'une annexe élaborée de photos, nous avons voulu rendre la plus visuelle possible l'évolution qu'a connue le milieu à l'étude avant et après la dérivation du bassin supérieur de la rivière Caniapiscou. Les tableaux 2.1 à 2.5 placés à la fin du texte ont aussi été conçus pour

faciliter la comparaison des modifications attendues et observées dans certaines zones homogènes représentatives ainsi que pour dégager de façon concise les principaux enseignements qui en découlent. Le cas échéant, un jugement a également été porté sur l'efficacité des mesures d'atténuation appliquées.

Le suivi environnemental de l'estuaire de la rivière Koksoak étant sous la responsabilité exclusive de la Société Makivik depuis 1988, cette zone n'a pas fait l'objet des visites de reconnaissance de 1988 et de 1996. Cependant le tableau 2.5 fournit l'information de base concernant les conditions prévalant dans ce milieu avant et après la dérivation (jusqu'en 1985) de la rivière Caniapiscou, principal tributaire du Koksoak. De la sorte, le lecteur pourra apprécier les changements survenus sur l'ensemble des deux cours d'eau depuis le point de dérivation de la rivière Caniapiscou jusqu'à l'embouchure du Koksoak dans la baie d'Ungava, quelque 589 km plus au nord. Il pourra également apprécier l'adaptation de ce milieu à ces changements.

Autres études de suivi environnemental

Pour de plus amples informations concernant le suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak, on peut consulter la centaine de rapports produits à la demande du GECCK et de la SEBJ et touchant l'un ou l'une ou l'autre composante de l'environnement. Il existe également des rapports de synthèse dont certains apparaissent dans la liste bibliographique du présent bilan et dont les données ont été utilisées pour réaliser les tableaux 2.1 à 2.5.

Aux études de suivi précitées s'en sont ajoutées d'autres récentes qui s'inscrivaient dans une démarche de suivi étendue à l'échelle du complexe La Grande. Il s'agit d'activités de suivi de la qualité de l'eau, du poisson et du mercure dans la chair des poissons à trois stations du réseau de suivi environnemental (RSE) localisées sur la rivière Caniapiscou, soit : à l'amont du canyon Eaton (zone 10), au lac Cambrien (zone 7) et à la chute du Calcaire (zone 3) ainsi qu'à deux stations-témoins, celle du lac Hazeur et du lac Sérigny. Mentionnons que le RSE a été validé par un comité d'experts international en 1977 et suivi par ce même comité jusqu'en 1985. À l'occasion, nous ferons écho de certains résultats de ces études mais sans plus. Le lecteur aurait avantage à se référer aux ouvrages de synthèse suivants pour obtenir de plus amples informations et pour connaître les méthodes suivies concernant les communautés de poissons (Deslandes, J.-C., S. Guénette et R. Fortin, 1994) et le mercure (Schetagne, R., J.-F. Doyon et R. Verdon, 1996).

On peut aussi ajouter qu'un suivi fut aussi fait des travaux d'ensemencement aériens effectués sur 175 ha de berges exondées du lac Cambrien (zone 7) après la dérivation de la rivière Caniapiscou. On en traite dans l'ouvrage de Labbé, L. et J.A. Fortin, 1993 (voir liste bibliographique).

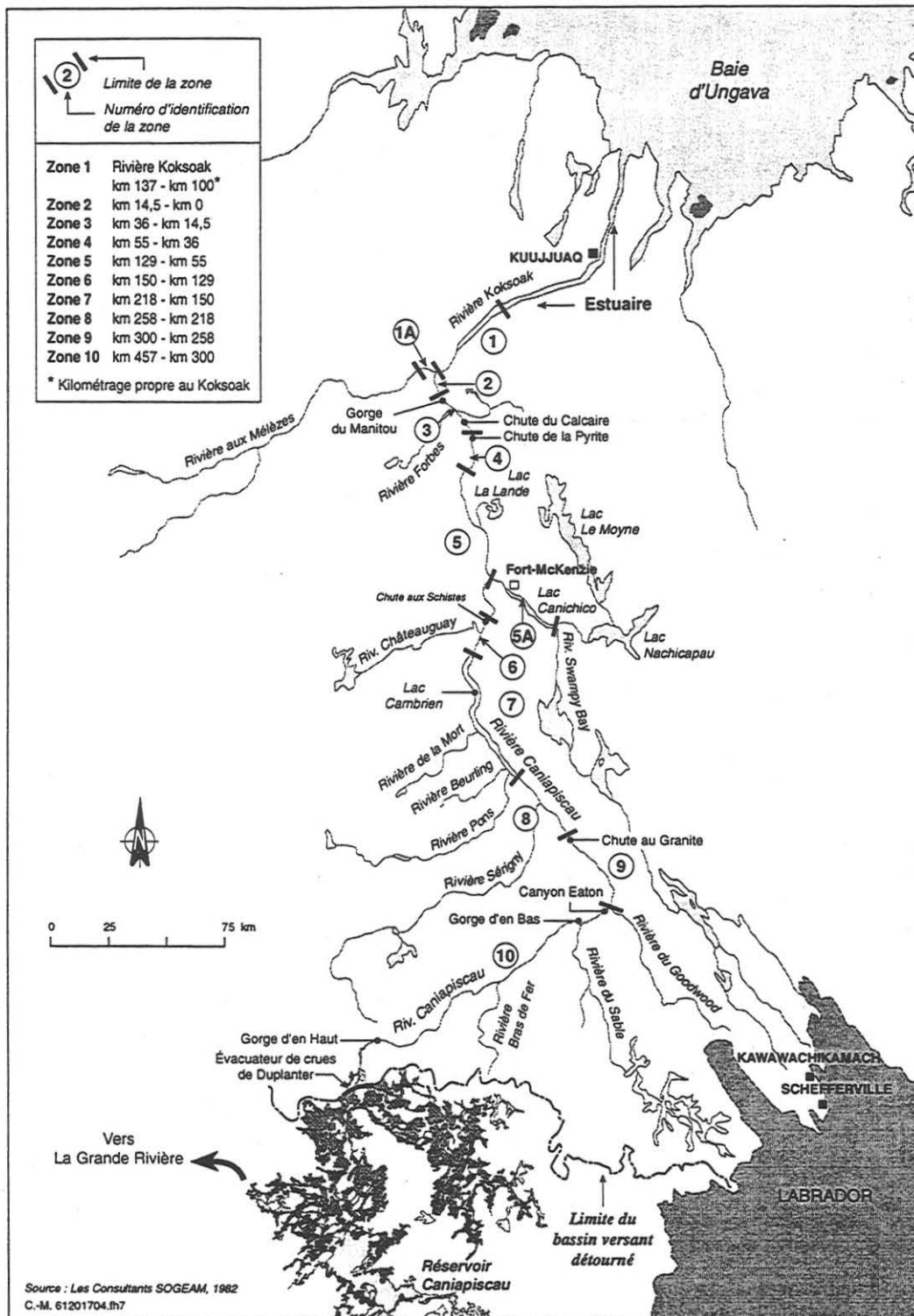


FIGURE 2 — Zones homogènes des rivières Caniapiscau et Koksoak

CONDITIONS NATURELLES

Hydrologie

En conditions naturelles, les eaux de la rivière Caniapiscau s'écoulaient en totalité du sud vers le nord sur une distance de 800 km vers un point de confluence où, avec les eaux de la rivière aux Mélèzes, elles formaient la rivière Koksoak qui finalement après 132 km débouchait dans la baie d'Ungava (voir figure 3).

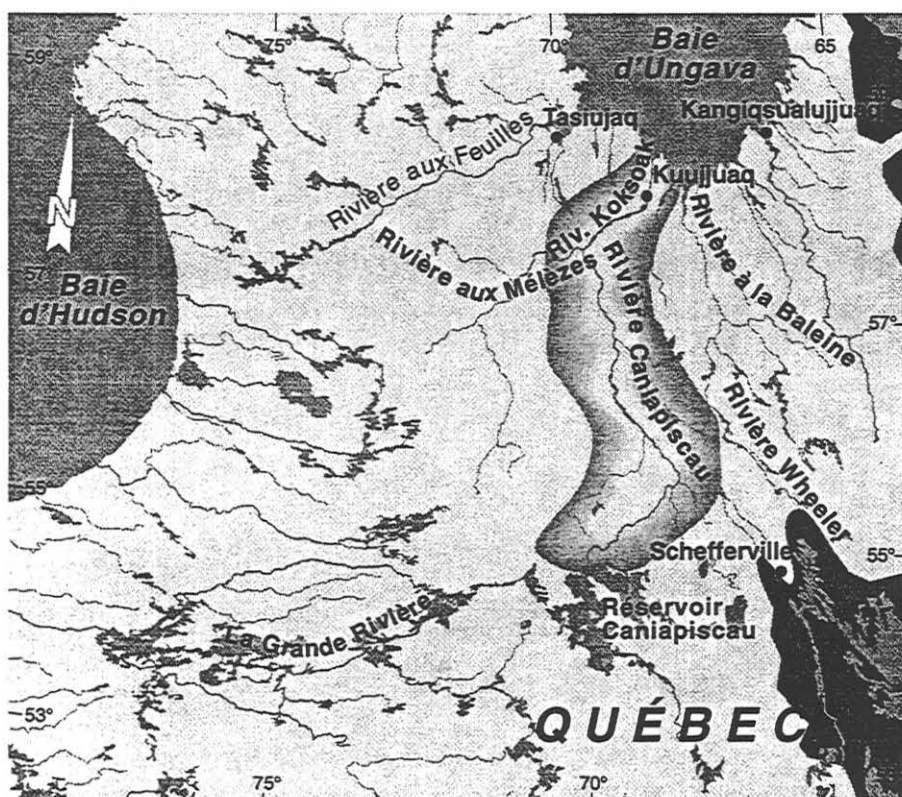


FIGURE 3 – Situation de la rivière Caniapiscau

Les rivières Caniapiscau et Koksoak présentaient alors les caractéristiques hydrologiques telles que résumées dans le tableau 1 où elles sont comparées sommairement avec celles de La Grande Rivière et de la rivière Eastmain.

TABEAU 1 – Principales caractéristiques, en conditions naturelles, des rivières Caniapiscou et Koksoak comparées avec celles de La Grande Rivière et de la rivière Eastmain

Rivières	Longueur (km)	Dénivellation (m)	Bassin versant (km ²)	Débit (m ³ /s)		
				(moyen)	(maximum)	min/max
Caniapiscou	800	610	89 614	1 804	9 226	1/46
Koksoak	132	15	137 011	2 264	-	-
La Grande Rivière	800	548	97 643	1 613	6 707	1/21
Eastmain	720	762	46 361	927	3 537	1/31

Source : SEBJ, 1978.

À l'examen de ces quelques données hydrologiques, on constate que la rivière Caniapiscou, en conditions naturelles, s'apparentait à La Grande Rivière en terme d'importance. Toutefois, avec un bassin versant plus petit, elle possédait un débit moyen annuel supérieur et son débit maximum était nettement plus élevé à cause de l'apport plus considérable de ses tributaires. Pour sa part, la rivière Eastmain avait un bassin versant et un débit moyen annuel deux fois moins importants que ceux de la rivière Caniapiscou. Quant à la rivière Koksoak, elle faisait bande à part recevant les apports substantiels des rivières aux Mélèzes (460 m³/s) et Caniapiscou (1 804 m³/s). Le rapport (1/46) entre les débits minimum et maximum de la rivière Caniapiscou est nettement plus grand que pour les autres rivières ; il est, par exemple, le double de celui de la Grande Rivière. L'ensemble de ces rivières caractérisées par un régime pluvio-nival connaissent des variations de débits tout au long de l'année et d'une année à l'autre.

Géologie et géomorphologie

Le profil en long de la rivière Caniapiscou montre les lacs de tête qu'étaient entre autres les lacs Caniapiscou, Delorme et Nouveau dont l'élévation dépassait la cote de 500 m (voir figure 4). À l'aval de ces plans d'eau situés sur le plateau lacustre du Québec, se succèdent une série de paliers séparés par des ruptures de pente très marquées. Ce sont de l'amont vers l'aval, le canyon Eaton, la chute au Granite, la chute aux Schistes, la chute de la Pyrite, la chute du Calcaire et la gorge du Manitou. Plusieurs de ces seuils naturels qui séparent les biefs marquent la limite de zones homogènes.

La vallée de la rivière Caniapiscou à l'aval des lacs de tête jusqu'au canyon Eaton suit une direction nord-est et est peu encaissée dans les roches granitiques du bouclier canadien mais elle s'enfonce dans le réseau de failles du canyon lui-même, quelque 150 km à l'aval des lacs de tête. Depuis ce point, sur 300 km, elle s'oriente vers le nord-nord-ouest et demeure encaissée avec une dénivellation moyenne de 300 m à 400 m par rapport aux sommets des interfluvies voisins. Elle est alors encadrée, à l'Ouest, par le plateau de roches granitiques de l'Ungava et à l'Est par un système de failles qui la sépare des chaînes plissées de la fosse du Labrador constituées de roches métamorphiques souvent ferrugineuses (voir figure 5). À l'aval de la confluence de la

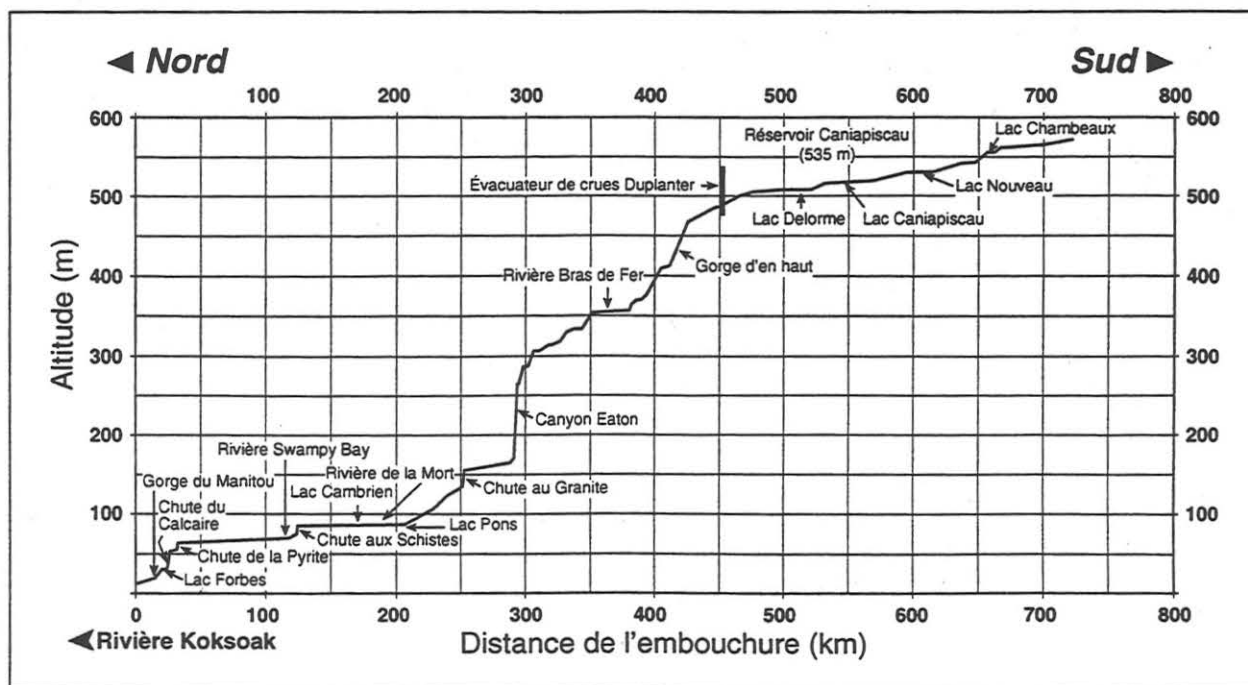


FIGURE 4 – Profil en long de la rivière Caniapiscau

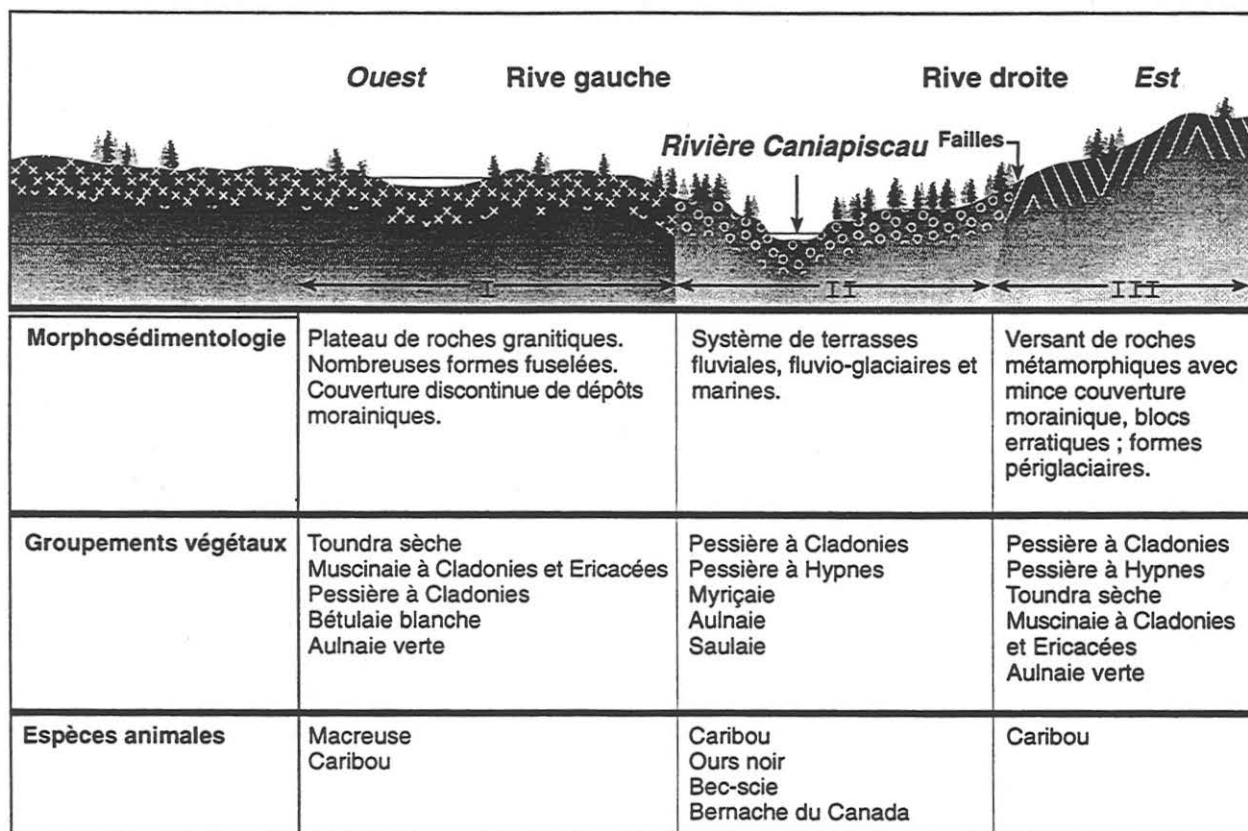


FIGURE 5 – Vallée de la rivière Caniapiscau

rivière Caniapiscou avec la rivière aux Mélèzes où elles donnent naissance au Koksoak, la vallée coupe transversalement les chaînes plissées et prend une direction vers le nord-est sur une distance de 80 km jusqu'à Kuujuaq. De là, elle s'oriente vers le Nord dans sa portion estuarienne, avant d'atteindre la baie d'Ungava, 50 km plus loin.

Différents épisodes glaciaires ont marqué la zone d'étude, notamment le dernier au cours duquel la calotte glaciaire laurentidienne a surcreusé les dépressions maintenant occupées par les plans d'eau, notamment les grands lacs de tête et la vallée de la rivière Caniapiscou et fuselé les affleurements rocheux. Par ailleurs, l'activité glaciaire a donné lieu à des accumulations glaciaires soit une couverture mince et discontinue de till (dépôts morainiques) sur les plateaux ainsi que des accumulations fluvio-glaciaires sous formes d'eskers et d'épandages également sur les mêmes reliefs et sous forme de terrasses dans les principales vallées dont celle de la rivière Caniapiscou.

Avec le retrait du glacier dans la région de Schefferville, il y a 6 000 ans, avant que la croûte terrestre ne récupère du poids des glaces, il y eut transgression de la mer d'Iberville dans la vallée de la rivière Caniapiscou jusqu'à une élévation de 200 m, soit jusqu'au pied du canyon Eaton. Les terrasses riveraines constituées de sédiments silto-argileux du lac Cambrien l'attestent. C'est d'ailleurs là, en rive droite de ce lac que se concentraient les quelques zones de talus actifs en conditions naturelles. Le relèvement isostatique a refoulé les eaux marines qui ont été remplacées par les eaux fluviales, lesquelles ont, à leur tour, construit en contrebas des terrasses de sable et de graviers. Avant que la végétation ne s'installe, les sédiments les plus fins ont été soufflés par les vents dominants du sud-ouest et ont formé des champs de dunes notamment en rive droite de la vallée. Cette activité se poursuit encore présentement au détriment, par endroits, de la végétation riveraine. Quant aux premières occupations humaines dans la région, elles dateraient de 3 500 ans.

Écologie

Aux conditions climatiques arctiques de la période glaciaire ont succédé des conditions subarctiques caractérisées par des températures moyennes de janvier de -23°C et de juillet de 13°C . Les précipitations totales décroissent du sud vers le nord avec 738 mm à Schefferville et 494 mm à Kuujuaq dont la moitié tombe en neige dans les deux cas. En plusieurs endroits, le pergélisol discontinu est encore présent.

Sur les plateaux et sur les sommets des chaînes plissées encadrant la vallée de la rivière Caniapiscou, se développent la Toundra sèche, la Muscinaie et la Pessière à Cladonies et Éricacées. On y rencontre des habitats favorables au caribou dans ses migrations ou comme habitat d'hivernage de cette espèce. La vallée de la rivière Caniapiscou elle-même constitue une région écologique où les systèmes de terrasses les plus élevées supportent une Pessière à Cladonies et les plus basses, une Pessière à Hypnès. Les arbustaies riveraines (Myricaie, Aulnaie et Saulaie) et les herbaçaies forment un écotone riverain assez développé dans les zones à écoulement lent de la rivière où existent des accumulations alluvionnaires et à l'embouchure de plusieurs tributaires. Le caribou, l'ours noir, la sauvagine et le lagopède utilisent ces habitats, comme abri et aires d'alimentation.

Quant aux paramètres physico-chimiques de l'eau, on peut les résumer, en mentionnant que compte tenu du contexte géologique de « roches et de sols généralement peu solubles et peu sensibles à l'érosion, l'eau de la rivière Caniapiscou présentait, en conditions naturelles, une grande transparence, un fort taux de saturation en oxygène dissous, un pH légèrement acide à presque neutre et une faible teneur en minéraux et en éléments nutritifs. Leurs eaux sont considérées oligotrophes, c'est-à-dire faiblement productives en organismes aquatiques... » (Hydro-Québec, 1996. Complexe hydroélectrique La Grande. La qualité de l'eau, le plancton et le benthos. Fiche signalétique n° 10).

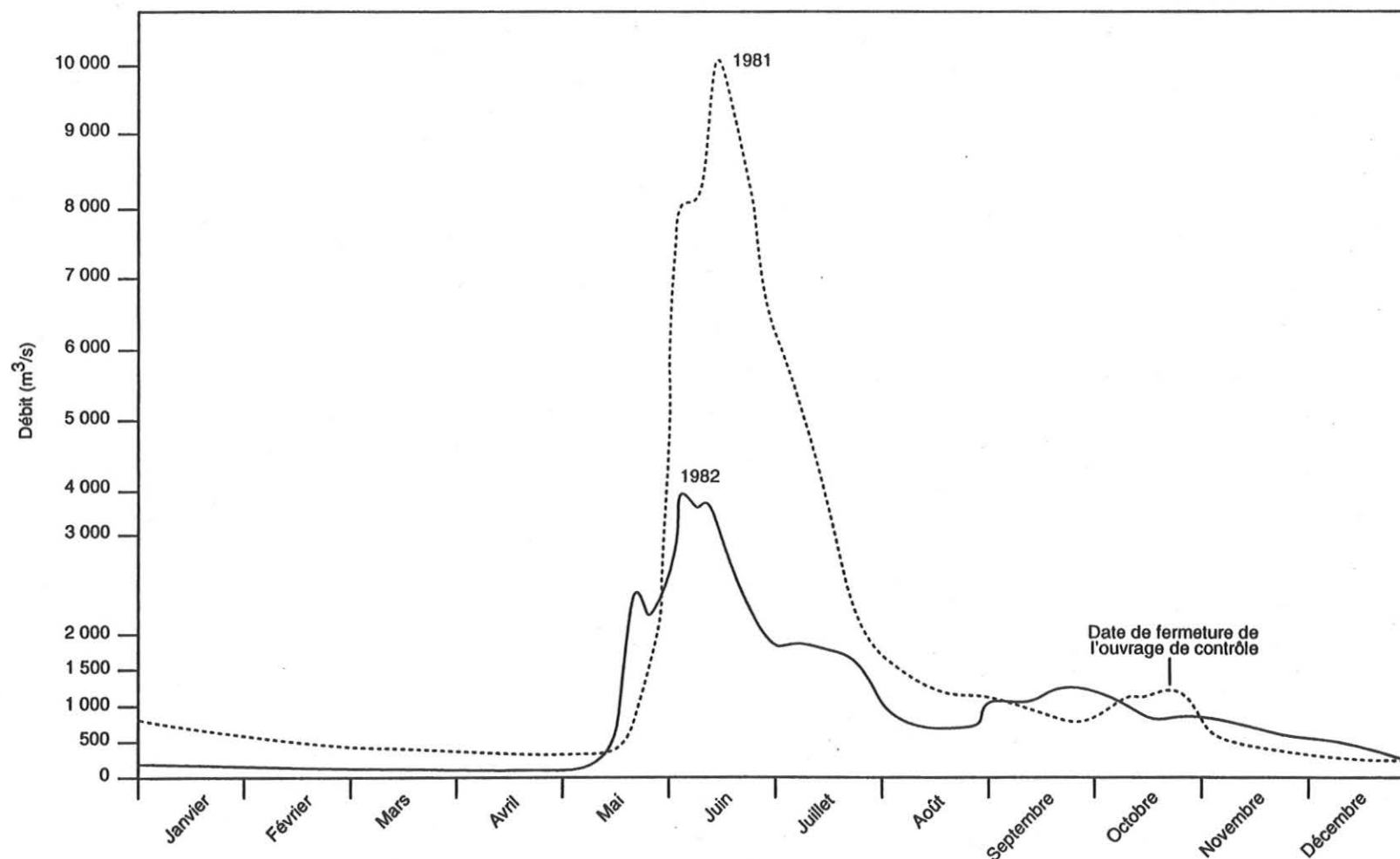
À la station de pêche située en amont du canyon Eaton (zone 10, km 367), d'après les relevés effectués en 1980 et 1981, avant la coupure de la rivière Caniapiscou, le meunier rouge dominait avec environ 45 % des captures. Il était suivi par le grand corégone (8,4 et 24 %), le touladi (18,0 et 7,2 %) et l'omble de fontaine (13,7 et 6,5 %) (Deslandes *et al.* 1994, p. 44).

DÉRIVATION

La dérivation de la rivière Caniapiscou a amputé le bassin versant de celle-ci d'environ 40 %, soit de 36 880 km² et a réduit son débit moyen annuel de 40 % à son embouchure dans la rivière Koksoak et de 35 %, le débit de celle-ci à son embouchure dans la baie d'Ungava. Cette dérivation a été réalisée, le 25 octobre 1981, à l'aide d'un ensemble de barrages et de digues et d'un évacuateur de crues situé à Duplanter, à 457 km à l'amont de l'embouchure de la rivière Caniapiscou et de sa confluence avec la rivière aux Mélèzes à la tête de la rivière Koksoak. Ce faisant, on a créé le réservoir Caniapiscou dont les eaux sont dirigées vers La Grande Rivière et sont tubinées à huit centrales tout au long de son cours avant d'atteindre la baie James, près de 800 km plus à l'Ouest et quelque 535 m plus bas. Le débit moyen annuel ainsi détourné approche les 800 m³/s, ce qui représente 24 % des apports à La Grande Rivière (voir figure 3).

Cette réduction des débits, notamment en périodes de crues (voir figure 6), a entraîné une baisse moyenne des niveaux d'eau qui varient selon les zones homogènes et selon les saisons, de l'ordre de 0,40 m à 0,80 m mais pouvant atteindre 2 m, comme dans la zone 9 située à l'aval du canyon Eaton. À noter qu'occasionnellement comme à la fin de l'été 1982 (après dérivation), les niveaux ont pu être supérieurs à ceux observés avant la dérivation depuis le lac Cambrien jusqu'à l'embouchure de la rivière Caniapiscou : les débits de septembre 1982 ayant surpassé ceux de septembre 1981 (avant dérivation). Compte tenu des changements hydrologiques intervenus, de la morphologie du lit de la rivière Caniapiscou et du profil des sections de contrôle, les vitesses d'écoulement ont été diminuées de 20 % à 50 % alors que le temps de renouvellement des eaux a doublé. Par ailleurs, du côté des tributaires, suite à l'abaissement du niveau de base de la rivière Caniapiscou, il y a eu redressement de la pente hydraulique dans leur portion inférieure, à l'aval des premiers seuils de contrôle (Sogeam, 1983 et 1984).

Les modifications hydrologiques liées à la dérivation ont occasionné des changements d'ordre morphosédimentologique sur les berges et le lit de la rivière Caniapiscou qui à leur tour ont eu des répercussions sur le milieu biologique. Ces différentes composantes du milieu ont fait l'objet du suivi environnemental.



Source : Données fournies par le Service des Eaux de Surface du Ministère de l'Environnement du Québec et le Service d'Hydrologie de la SEBJ.

FIGURE 6 — Débits journaliers à la chute de la Pyrite (zone 4) en 1981 et 1982.

Note : En 1981, les débits de crue ont été plus élevés et les débits d'étiage plus faibles par rapport à la moyenne.

ÉVACUATIONS PARTIELLES DE 1984 ET 1985

Afin de procéder à des travaux sur des équipements situés le long de la Grande Rivière et parce que le réservoir Caniapiscau avait atteint sa cote maximale d'exploitation de 535,54 m, des évacuations de débit eurent lieu de juin 1984 à octobre 1984 puis en juin et juillet 1985. Les débits moyens mensuels évacués ont varié de 309,06 m³/s à 1 196,47 m³/s et ont atteint un maximum de 1 476 m³/s (voir figure 7). Depuis lors, aucune évacuation n'est survenue.

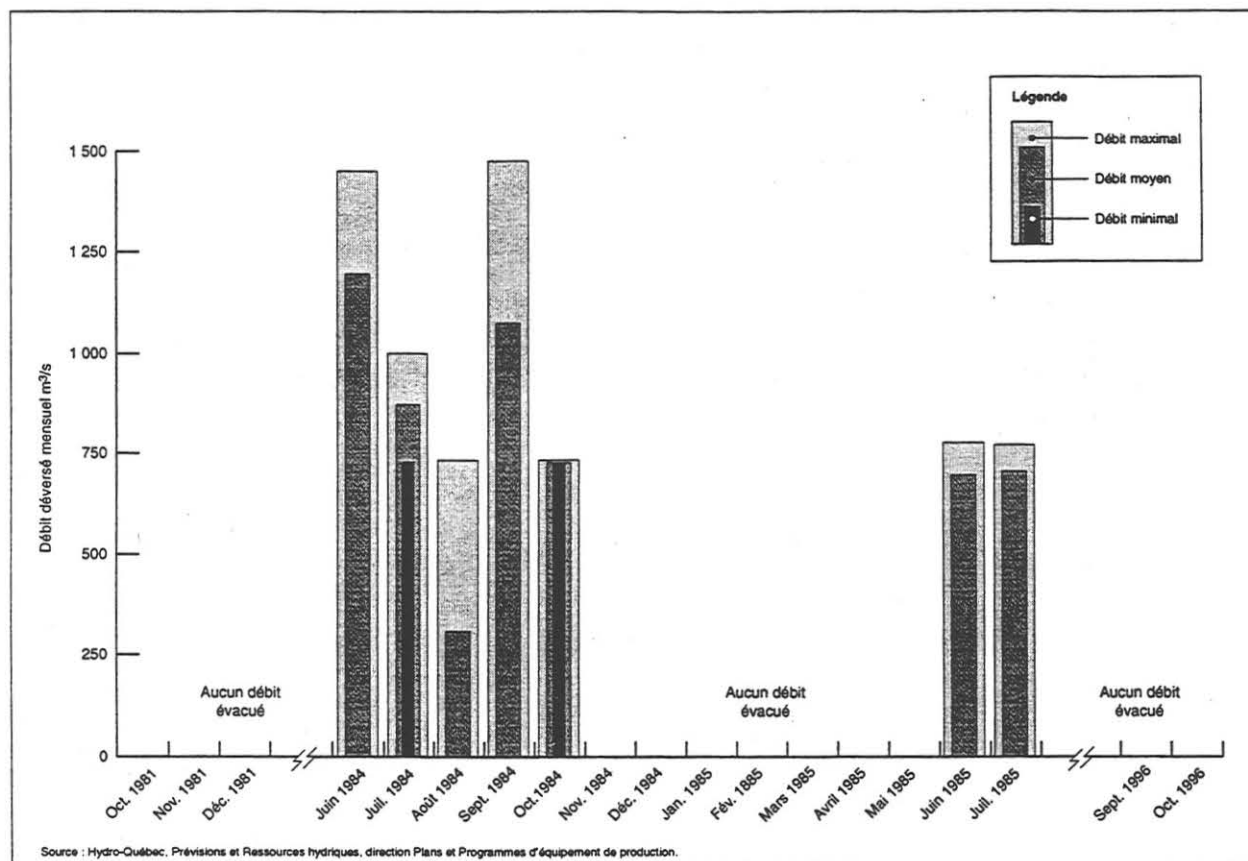


FIGURE 7 – Débit mensuel déversé à l'évacuateur de crues de Duplanter (réservoir Caniapiscau) d'octobre 1981 à octobre 1996

BILAN DU SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Des études de suivi environnemental menées sur la rivière Caniapiscou à l'aval des ouvrages de dérivation, nous avons voulu dresser un bilan succinct et dégager les principaux enseignements. L'annexe photographique et les données des tableaux 2.1 à 2.5 rendent compte de l'évolution observée et permet de comparer les conditions de référence et les conditions post-dérivation.

Évolution des berges et des talus

En conditions naturelles, la longueur des talus actifs approchait 50 km et fournissait près de $246 \times 10^3 \text{ m}^3$. L'année qui a suivi la dérivation, la longueur des talus actifs n'était plus que de 20 km et le volume de matériaux érodés de $128 \times 10^3 \text{ m}^3$ (Sogeam, 1983, p. 61 et p. 95). La réduction des apports sédimentaires, après la dérivation, est attribuable en particulier à l'action réduite des crues qui n'évacuent plus les matériaux éboulés au pied des talus. Ces matériaux servent maintenant de perré de protection. Par ailleurs, les glaces et les vagues n'attaquent plus la base des talus sensibles.

En ce qui concerne les berges situées en contrebas des talus et qui correspondent à la bande de terrain comprise entre les basses eaux et les hautes eaux, elles ont été soumises, après dérivation, à l'action des vagues, du vent et à des phénomènes de ravinement. Toutefois, les apports sédimentaires dus à ces processus ont été évalués comme étant relativement faibles à cause de la composition grossière (sable, gravier, cailloux et blocs) de plusieurs zones (zones 10, 9, 8, 6, 5, 4, 3 et 2). Même dans des zones comme celle du lac Cambrien (zone 7) dont les platiers exondés sont de composition silto-argileuse, le volume de sédiments remis en suspension ne dépasserait pas 10^4 m^3 . L'activité éolienne observée localement en rive droite sur les berges sableuses de certaines zones comme la zone 9, à l'aval du canyon Eaton, la zone 5, à l'aval de la chute aux Schistes se poursuit en conditions post-dérivation comme en conditions pré-dérivation sous l'action des vents dominants de l'ouest. Avec la baisse des niveaux d'eaux, les hauts-fonds sableux des zones 9, 7 et 5 se sont agrandis et sont plus longtemps exondés permettant au sable sec d'être pris en charge par le vent. Il est difficile d'évaluer l'importance de cette érosion.

L'encaissement des tributaires, notamment dans leur portion aval, a contribué à l'apport de sédiments à leur embouchure qui ne sont pas pris ou moins pris en charge par les débits résiduels de la rivière Caniapiscou. Cette forme d'érosion n'a pas été mesurée sauf pour certains d'entre eux comme les rivières Châteauguay et Forbes où l'érosion des accumulations deltaïques a été de l'ordre de $2\,000 \text{ m}^3$, un an après la dérivation.

En 1988 et en 1996, on a noté une stabilisation généralisée des berges et des talus de la rivière Caniapiscou et de la portion étudiée de la rivière Koksoak. La non-évacuation des matériaux éboulés au pied des talus a contribué à la protection de ceux-ci et a permis à la végétation de les coloniser et de raffermir leur stabilité. Seuls quelques segments de talus actifs en conditions naturelles dans la zone du lac Cambrien (zone 7) et dans la portion aval de la rivière aux Mélézes (zone 1A) sont demeurés actifs après la dérivation. Enfin, les phénomènes éoliens observés en

conditions naturelles et une année après la dérivation, se poursuivent et les dunes formées en berge empiètent localement sur la pessière voisine.

Recolonisation naturelle

Étant donné les évacuations de 1984 et 1985 qui ont nécessairement annulé (ce fut le cas des travaux d'ensemencements aériens au lac Cambrien) ou retardé la recolonisation naturelle des nouvelles berges par la végétation, seules les visites de 1988 et 1996 sont prises en compte dans cette analyse sommaire. C'est donc onze ans de recolonisation naturelle que l'on décrit ici.

La visite de reconnaissance de 1988 avait déjà fait ressortir l'élargissement de la saulaie riveraine, particulièrement sur les berges silto-argileuses et silto-sableuses. Même la partie inférieure des nouvelles berges commençait alors à être colonisée par une herbaçaie. Sur les sols constitués de matériel grossier, plusieurs espèces pionnières s'étaient déjà installées dans les interstices rocheux où silt et matière organique avaient d'abord été captés. Ici encore le saule semblait vouloir dominer. Sur certaines berges sableuses et humides, on notait le développement d'une herbaçaie en mosaïque, alors qu'en milieu sec aucune recolonisation n'était apparente.

La reconnaissance effectuée en septembre 1996 a permis de constater l'évolution de la recolonisation des berges par la végétation. Même du haut des airs, la présence de la végétation est devenue apparente. Les talus à pente forte, d'abord stabilisés par la présence de cailloux à leur pied, sont colonisés par des plantes herbacées et arbustives. Sur les berges à pente faible, on trouve déjà une végétation variée. Ainsi, à quinze kilomètres en aval du réservoir Caniapiscaw, on peut identifier une quinzaine de plantes. Sur la partie inférieure, la myrique a fait son apparition depuis 1988 et a gagné en nombre sur le saule. L'aulne et le bouleau glanduleux font aussi maintenant partie du paysage riverain d'une façon éparse. Sur la partie supérieure de la berge, la végétation a vraiment pris sa place. On note la présence de mélèzes de un mètre de hauteur parmi de jeunes pousses d'épinettes de quelques centimètres. Distribués un peu partout sur ces deux paliers, *vaccinium* sp., potentilles, achillées, gentianes, fougères, camarine, epilobes, graminées et champignons créent un nouvel habitat que fréquente déjà une petite faune variée comme en témoigne la présence de crottin et de pistes diverses (bernaches, goélands, rongeurs, lièvres et renards), le tout entrecroisé de sentiers de caribou.

Les berges exondées du lac Cambrien (zone 7) comme celles de la rivière plus en aval n'ont pas l'importance de celles situées plus en amont. Par ailleurs, ces nouvelles berges sont colonisées par la végétation sur au moins 50 % de leur superficie. En outre, sur les rives du lac Cambrien, on note un élargissement marqué de l'écotone riverain, plus bas un mince cordon relativement stérile constitué par l'ancienne plage de sable du lac, puis la nouvelle berge où s'est développée une végétation variée qui a déjà l'allure d'un écotone. Ce nouveau milieu terrestre n'échappe pas à la faune qui fréquente ce milieu. On observe des milliers de bernaches et de canards noirs qui broutent dans ce nouvel écotone tout au long des rives du lac. Un examen plus poussé de ces berges dévoile des pistes de goéland, de lièvre, d'ours, de renard, de loup et de caribou. Ces observations démontrent que les rives du lac Cambrien n'ont rien perdu de leur valeur écologique, mais qu'elles se sont plutôt un peu enrichies. C'est le constat que l'on peut faire pour l'ensemble des berges de la rivière Caniapiscaw.

Milieu aquatique

« La qualité des eaux de la rivière Caniapiscou n'a que très peu été modifiée par la réduction de ses débits car les cours d'eau qui l'alimentent en aval du point de coupure drainent des matériaux de surface similaires à ceux situés en amont, apportant des eaux d'une qualité comparable. De plus, les berges exondées par la baisse du niveau d'eau sont constituées de graviers, de sables et d'affleurements rocheux et sont donc peu sensibles à l'érosion. Une diminution des populations phytoplanctoniques reflétée par la chute des pigments chlorophylliens a été mesurée à cause de la perte des apports des nombreux grands lacs en amont du point de coupure. » (Schetagne *et al.*, op. cit. p. 19)

En ce qui a trait à la composition spécifique des captures effectuées à 90 km à l'aval de l'évacuateur de crues de Duplante, on a noté : « La première année suivant la coupure (1982), l'importance relative des espèces a très peu fluctué. Par contre en 1987 et 1991, on retrouve une nouvelle structure moins diversifiée, soit : la dominance absolue du meunier rouge (60 % des captures), suivi du corégone (27,2 et 18,3 %) et du meunier noir (6,2 % et 9,2 %). On remarque aussi la perte d'importance des autres salmonidés : le touladi (4,2 et 3,5 %), l'omble de fontaine (0,2 %) et la ouananiche (absente). » (Deslandes *et al.*, 1994, op. cit. p. 44.). À cette station de pêche (station Eaton), les débits résiduels équivalent à 7-8 % des débits moyens annuels qui s'écoulaient en conditions naturelles à cet endroit.

« En 1984, soit trois ans après la coupure de la rivière, les résultats du suivi montrent que les teneurs en mercure des poissons récoltés (grands corégonos et touladis) sont semblables à celles mesurées en milieu naturel. ... Par contre, les déversements d'eau en provenance du réservoir Caniapiscou en 1984 et en 1985, ont induit une augmentation significative de la bioaccumulation du mercure chez les poissons, laquelle a atteint son maximum, selon l'espèce, deux à quatre ans après les déversements. Cette augmentation a été plus marquée chez les espèces non piscivores (meunier rouge et grand corégone), dont les teneurs aux stations Eaton (zone 10) et Cambrien (zone 7) sont devenues trois à quatre fois plus élevées qu'en conditions naturelles. Chez les touladis, la hausse mesurée à ces stations a été moindre, augmentant par un facteur de 1,5 à 2. » (Schetagne *et al.*, op. cit. p. 99)

Selon les espèces et les conditions physiques prévalant aux stations précitées, la durée du phénomène a été de six à huit ans, sauf pour les meuniers rouges du lac Cambrien (station caractérisée par un temps de renouvellement des eaux plus long) qui tardent à revenir à l'intérieur de l'étendue des valeurs observées en milieu naturel. (idem)

« À la station Cambrien, située en aval du lac Cambrien et à 355 km du réservoir Caniapiscou, les concentrations en mercure des grands corégonos et des touladis ont peu évolué à la suite des déversements, demeurant comprises ou très près de l'étendue des teneurs mesurées dans les lacs naturels du secteur. » (idem)

Utilisation du territoire

Au cours des dernières années, le nombre de pourvoiries et de camps satellites a augmenté le long de la rivière Caniapiscou, ce qui témoigne du maintien et même du développement des habitats et des ressources fauniques depuis la dérivation de la rivière Caniapiscou. Depuis le lac Cambrien (zone 7) jusqu'à la rivière Koksoak, où les autochtones s'adonnaient davantage aux activités traditionnelles, les milieux terrestres et aquatiques offrent toujours les ressources diversifiées et abondantes pour la pêche et la chasse de subsistance.

Le couloir de navigation demeure bon dans l'ensemble des zones sauf dans la moitié supérieure de la zone 10 qui est la plus asséchée. Par ailleurs, la portion étudiée de la rivière Koksoak qui était peu profonde en conditions naturelles, présente des problèmes accrus de circulation depuis la dérivation. Une cartographie et un balisage du chenal de navigation ont été réalisés comme mesure d'atténuation.

Enfin, malgré la réduction des débits reliée à la dérivation, les principales chutes n'ont pas perdu leur qualité visuelle et leur intérêt au plan géologique. Le canyon Eaton qui a été le plus affecté par la dérivation, représente encore un attrait indéniable.

CONCLUSIONS ET PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS

À partir des résultats des études du suivi environnemental portant sur les effets de la dérivation de la rivière Caniapiscou survenue en octobre 1981, on peut dégager les principaux enseignements suivants :

Milieu naturel

- la réduction des débits et l'abaissement des niveaux d'eau ont permis aux agents d'érosion d'intervenir localement, au cours des premiers mois, sur le lit et les berges exondés alors que les talus sensibles se sont stabilisés n'étant plus soumis à l'action des vagues et étant protégés par les matériaux éboulés mais non évacués par les crues ;
- la qualité de l'eau de la rivière Caniapiscou a très peu été modifiée par la réduction de ses débits car ses tributaires drainent des matériaux similaires à ceux situés en amont du point de coupure et lui apportent donc des eaux d'une qualité comparable ;
- la première année suivant la dérivation, l'importance relative des espèces de poissons a très peu fluctué. Par contre, une décennie plus tard, une nouvelle structure moins diversifiée est apparue ;
- les résultats de suivi ont montré que les teneurs en mercure des poissons récoltés après la dérivation, s'apparentent à celles mesurées en milieu naturel. Toutefois, les évacuations partielles de débits de 1984 et 1985 ont entraîné en aval un accroissement significatif temporaire des teneurs en mercure preuve d'une exportation du réservoir Caniapiscou de ce métal grâce aux particules en suspension ;
- le couvert végétal s'est graduellement installé sur les talus contribuant à les stabiliser davantage. Sur les berges constituées de silt-argileux, on notait déjà en 1988 (trois ans après les dernières évacuations contrôlées) un élargissement de la saulaie riveraine et un début de colonisation de la partie inférieure des nouvelles berges par une herbaçaie. En 1996, on a noté que cette tendance se poursuivait et que la composition végétale s'était diversifiée même sur les substrats grossiers. La végétation arborescente prenait place sur la partie supérieure des berges ;
- un nouvel habitat riverain s'est formé qui est très utilisé par une faune variée et un nouvel écotone s'est développé sur les rives du lac Cambrien et autour de certains îlots d'autres zones lenticues situées plus en aval.

Utilisation du territoire

- l'abondance et la diversité des ressources et habitats fauniques a contribué au maintien des activités traditionnelles et même au développement de pourvoies et de camps satellites le long de la rivière Caniapiscou et de ses principaux tributaires ;
- l'abaissement même réduit des niveaux d'eau dans la rivière Koksoak a accentué le problème de navigation déjà existant en conditions naturelles à cause du faible tirant d'eau.

Mesures d'atténuation

- l'ensemencement aérien d'une partie des berges exondées du lac Cambrien qui avait été effectué pour minimiser l'érosion à court terme, a vu ses effets supprimés par les évacuations survenues en 1984 et 1985. Toutefois, sur les rivières Eastmain et Opinaca où cette même mesure a été appliquée, on a observé que la recolonisation naturelle des berges non aménagées est équivalente, à moyen terme, au recouvrement des berges aménagées ;
- des mesures de cartographie et de balisage ont pu minimiser le problème d'abaissement du niveau d'eau dans l'estuaire. L'application de cette mesure demeure incertaine à long terme ;
- sans généraliser la construction de seuils déversants, il aurait été intéressant d'en implanter deux en des sites appropriés dans la zone 10, la plus touchée par la dérivation, ce qui aurait permis de reconstituer le plan d'eau sur près de 40 km, soit plus de la moitié de la longueur asséchée de cette zone ; ce qui aurait été bénéfique pour la faune aquatique et la navigation ;
- pour les mêmes raisons précitées, on aurait pu considérer davantage la possibilité de réserver un débit minimum.

Somme toute, l'ensemble des impacts réels observés ont été moins moindres que les impacts appréhendés. Le suivi de la rivière Caniapiscou, à l'aval des ouvrages de dérivation, permet d'affirmer que ses composantes physiques et biologiques se sont bien ajustées aux nouvelles conditions hydrologiques et qu'un nouvel équilibre écologique s'est établi. Les apports des tributaires ont permis d'atténuer les impacts sur le cours d'eau principal. Enfin, le caractère généralement peu sensible des matériaux composant les berges et les talus a réduit l'importance des phénomènes d'érosion et favorisé le développement du couvert végétal et la formation d'habitats intéressants pour la faune. Ces conditions favorables du milieu avaient conduit le GECK à limiter les mesures d'atténuation appliquées sur la rivière Caniapiscou contrairement aux travaux correcteurs considérables (construction de quatre seuils et d'un ouvrage complémentaire et travaux importants d'ensemencements et de plantations) réalisés par la Société des travaux de correction du Complexe La Grande (SOTRAC) et la SEBJ sur les portions plus sensibles des rivières Eastmain et Opinaca à l'aval des ouvrages de dérivation.

Les tableaux 2.1 à 2.5 résument les principales modifications attendues et observées pour certains éléments du milieu, au cours du suivi environnemental relié à la dérivation de la rivière Caniapiscou. Des informations concernent aussi les mesures correctives retenues par le GECCK ainsi qu'une appréciation de leur efficacité. Un bilan des enseignements du suivi est dégagé. Pour fins de simplification, un regroupement des zones homogènes du même type a été fait.

TABLEAU 2.1 — Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak
Zone 10 (km 457-300)

Zones	Conditions naturelles	Modifications attendues	Modifications observées	Bilan - enseignements
Zone lotique Zone 10 (km 457-300)	- Écoulement rapide - Débit moyen annuel à . Duplanter : 790 m³/s . Canyon Eaton : 1000 m³/s	- Succession de petits bassins lacustres avec petits rapides - Réduction : 100 % - Réduction : 81 % - Niveaux abaissés : 2 m à 2,5 m	- Idem. À 75 km à l'aval des ouvrages de dérivation, portion fluviale non asséchée. - Réduction : 100 % (1982) - Réduction : 82 % (1982) - 2,7 m (août 1983)	La construction de 1 à 2 seuils déversant aurait permis de récupérer près de 40 km soit plus de la moitié de la portion fluviale asséchée. On aurait pu également étudier la possibilité de réserver un débit minimum à la fois pour améliorer les conditions du milieu aquatique et favoriser la navigation.
	- Berges et lit : stables - Matériaux grossiers	- Érosion éliminée - Blocs et roc sur lit fluvial	Idem Idem	
	- Qualité de l'eau : - pH : 6,1 à 6,3 - Conductivité : 7 à 12 µS/cm - Transparence : 1,5 à 3,0 m - Alcalinité : 6,8 ppm	- Qualité de l'eau : 6,1 à 6,2 13 µS/cm 3,0 m 6,8 ppm	- Qualité de l'eau (mesures 1982) 6,5 12 µS/cm 3,0 m - Légère augmentation	L'écart entre les modifications physiques observées et les modifications attendues est faible.
	- Écotone riverain : mince - Peu d'herbiers.	- Progression de la forêt - Aulne : plante pionnière.	- Idem ; recolonisation naturelle bien engagée en 1996.	Peu d'écart entre les modifications observées et les modifications attendues au plan biologique.
	- Ichtyofaune : faible densité par rapport au meilleur lac de la région et au meilleur tronçon de la rivière. - (Pêches de 1981) - Meunier : 57 % - Corégone : 24 % - Touladi : 7,2 % - Omble de fontaine : 6,5 % - Ouananiche : 4 %	- Indices de densité relative augmentés. - Favorisé - Défavorisé - Défavorisé - Favorisé par pêche sélective - Favorisé par pêche sélective	- Densité diminuée due à pêche intensive et ajustements ultérieurs. - Pêches de 1991 : (km 367) - 69,2 % des captures- - 18,3 % - 3,5 % - 0,2 % - 0,0 %	Influence des lâchures de débits contrôlées de 1984 et 1985 sur les rendements observés en 1987 qui ont doublé par rapport aux conditions initiales et augmentation de courte durée des teneurs en mercure.
	- Lieux de frai : berges de sable et gravier. Herbiers	- Forte diminution des aires de frai.	- Frayères aménagées en 1983.	- Frayères détruites par les évacuations partielles de 84-85.
	- Sauvagine : concentration - Importance relative <u>VS</u> rivière au total - 25 % au printemps - 51 % à l'été - 7 % à l'automne	- Peu de changement.	- Pas de changement observé en 1988 et 1996.	
	- Faune terrestre : Importance relative - rivière totale (1980) - Renard : 63 % - Loutre : 65 % - Lynx-Loup : 18 % - Caribou : 0 % (en 1973 : forte)	- Peu de changement.	- Pas de changement observé en 1988 et 1996. - Augmentation du caribou observée en 1996.	
	- Utilisation du territoire : faible.	- Pas de modification.	- Développement de pourvoiries à partir du km 375 vers l'aval.	- Développement des activités récréatives plus important que prévu.
	- Site d'intérêt national : Canyon Eaton : Qualité exceptionnelle du paysage.	- Diminution de l'intérêt.	- Maintien de l'intérêt du Canyon Eaton.	- La chute du Canyon Eaton demeure attrayante.

Sources : Données du GECCK, 1984 ; Sogeam, 1982, 1983 et 1984 ; Demers *et al.*, 1988 ; Deslandes *et al.*, 1994 ; Schetagne *et al.*, 1996 ; Denis et Hayeur, 1998.

TABLEAU 2.2 — Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak
Zone 7 (km 218-150)

Zones	Conditions naturelles	Modifications attendues	Modifications observées	Bilan - enseignements
Zone lentique Zone 7 (km 218-150)	- Écoulement lent	- Apparition de nouveaux seuils à l'aval du lac Cambrien.	- Aucun nouveau seuil en aval du lac Cambrien.	Les modifications physiques observées ont été moindres que celles prévues.
	Niveau du lac Cambrien : 86,0 m	Niveau du lac Cambrien : 85,5 m	Niveau tel que prévu.	
	- Principaux affluents : . Rivière Beurling . Rivière de la Mort	Abaissement des niveaux et érosion régressive des tributaires.	Érosion régressive limitée par la présence de seuils naturels situés près de leur embouchure.	Peu d'écart entre les modifications observées et les modifications attendues au plan biologique.
	- Berges et lit : localement sensibles Sédiments de la mer d'Iberville Érosion éolienne locale.	- Augmentation de l'érosion des platiers exondés par ruissellement et par l'activité éolienne.	- Anciennes berges stabilisées. Les matériaux d'éboulement et de glissement n'étant plus évacués par les crues stabilisent les berges. Stabilisation accrue par la végétation (1988 et 1996). Érosion lente des platiers.	
	- Qualité de l'eau : pH : 6,0 à 6,4 Conductivité : 10 à 15 µS/cm Transparence : 1,2 à 4,0 m Alcalinité : 6,8 ppm	- Qualité de l'eau : Sensiblement modifiée. Idem ou légèrement plus élevé. Augmentation probable. Diminution probable en bordure. Augmentation probable.	- Qualité de l'eau : Légèrement modifiée. 6,6 (1982) 16,5 µS/cm 3,1 m Augmentation.	
	- Écotone riverain : Habitats riverains les plus développés et les plus diversifiés de la vallée.	- Progression de la forêt et de l'écotone riverain vers le nouveau lit fluvial. Herbiers exondés.	- Recolonisation des nouvelles berges par les herbacées. Élargissement de l'habitat riverain (1988 et 1996).	
	- Ichtyofaune : faible densité par rapport au meilleur lac de la région et au meilleur tronçon de la rivière. Meunier : 41 % Corégone : 31 % Touladi : 8 % Omble de fontaine : - % Brochet : 18 %	- Indice de densité équivalent sinon supérieur. Favorisé Favorisé Défavorisé si turbidité excessive Défavorisé si turbidité excessive Défavorisé car grands herbiers exondés	 Pas de changement Pas de changement Pas de changement : turbidité non excessive Pas d'exondation des herbiers	Lesensemencements aériens effectués en 1982 ont vu leurs effets annulés par les évacuations partielles de 1984 et 1985. La recolonisation naturelle des berges exondées est bien engagée.
	Lieux de frai dans le gravier non connus. Herbiers très abondants.	Diminution des aires de frai.	Qualité identique des lieux de frai. Tributaires accessibles.	
	- Sauvagine : concentration (1981) Importance relative <u>VS</u> rivière au total 48 % au printemps 12 % à l'été 29 % à l'automne	- Peu de changement. Possibilité d'augmentation.	- Augmentation des bernaches du Canada en migration (1983). Forte utilisation observée en 1988 et 1996 sauf en rive droite.	
	- Faune terrestre : Importance relative- rivière totale (1980) Renard : 63 % Loutre : 65 % Lynx-Loup : 18 % Caribou : 0 % (en 1973 : forte).	- Peu de changement.	- Pas de changement observé en 1988 et 1996.	
	- Utilisation du territoire : faible sauf pour les activités traditionnelles Site d'intérêt régional : Lac Cambrien	- Peu de changement. Réduction d'intérêt car diminution de la superficie du plan d'eau, érosion et turbidité accrues.	- Pourvoirie entre l'aval du lac Cambrien et la riv. Châteauguay. Intérêt maintenu car peu de changements bio-physiques observés en 1988 et 1996.	

Sources : Données du GECCK, 1984 ; Sogeam, 1982, 1983 et 1984 ; Demers *et al.*, 1988 ; Deslandes *et al.*, 1994 ; Schetagne *et al.*, 1996 ; Denis et Hayeur, 1998 ; Labbé et Fortin, 1993.

TABLEAU 2.3 — Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak
Zones 5-5A (km 129-55)

Zones	Conditions naturelles	Modifications attendues	Modifications observées	Bilan - enseignements
Zones lotique et lentique Zones 5 et 5A (km 129-55)	- Écoulement en partie rapide et en partie lent	Peu de changement.	Peu de changement.	Les modifications physiques observées ont été moindres que celles prévues.
	Débit moyen annuel : Chute aux Schistes : 1 131 m³/s Principal affluent : rivière Swampy Bay.	Réduction : 62 %.	Réduction : 62 % (1983).	
	- Berges et lit : sable et gravier dominant. Érosion localisée de talus et activité éolienne des berges sableuses.	- Sable et silt dominants. Augmentation des superficies exposées à l'action du vent.	- Érosion très localisée. Poursuite de l'activité éolienne comme en conditions naturelles.	Peu d'écart entre les modifications observées et les modifications attendues au plan biologique et au plan de la qualité visuelle du paysage.
	- Qualité de l'eau : pH : 6,04 à 6,5 Conductivité : 10 à 20 µS/cm Transparence : 2,5 à 3,5 m Alcalinité : 6,8 à 13,7 ppm	- Qualité de l'eau 6,5 à 7,2 20 à 40 µS/cm Diminution 10 à 30 ppm	- Qualité de l'eau (mesures de 1982) 7,1 25,5 et 30 µS/cm 2,8 m Augmentation certaine	
	- Écotone riverain : Habitats riverains relativement bien développés.	- Progression de la forêt et de l'écotone riverain vers le nouveau lit fluvial.	- Recolonisation des nouvelles berges par les herbacées. Élargissement de l'habitat riverain (1988 et 1996).	
	- Ichtyofaune : faible densité par rapport au meilleur lac de la région et au meilleur tronçon de la rivière. Meunier : 19 % Corégone : 11 % Ménomini : 21 % Touladi : 31 % Omble de fontaine : 13 % Brochet : 4 %	- Indice de densité équivalent sinon supérieur.	- Équivalent aux conditions naturelles.	
		- Peu de changement.	- Pas d'observation.	
	Lieux de frai dans le sable et gravier non connus et peu d'herbiers.	- Peu de modification.	- Pas d'observation.	
	- Sauvagine : concentration (1981) Importance relative VS rivière au total 25 % au printemps 5 % à l'été 19 % à l'automne	- Peu de changement.	- Observation de plusieurs groupes de 50 à 100 bernaches du Canada en 1988.	
	- Faune terrestre : Importance relative- rivière totale (1980) Renard : 21 % Loutre : 10 % Lynx-Loup : 0 % Caribou : 0 %.	- Peu de changement.	Observation de plusieurs de groupes caribous en 1988 et 1996.	
	- Utilisation du territoire : Forte utilisation antérieure par les Naskapis. Poste de Fort McKenzie au lac Canichico, élargissement de la rivière Swampy Bay. Site intérêt régional : Chute aux Schistes.	- Pas de changement. Chute intéressante mais avec ampleur réduite.	- Abandon des installations de Fort-McKenzie offertes par la SEBJ aux Naskapis. Cette chute a conservé son intérêt.	

Sources : Données du GECCK, 1984 ; Sogeam, 1982, 1983 et 1984 ; Demers *et al.*, 1988 ; Denis et Hayeur, 1998.

TABLEAU 2.4 — Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak
Zone 1 (km 137-100 rivière Koaksoak)

Zones	Conditions naturelles	Modifications attendues	Modifications observées	Bilan - enseignements
Zone lotique Zone 1 Rivière Koksoak (km 137-100)	- Écoulement rapide. Débit moyen annuel à l'embouchure de la rivière Caniapiscou dans le Koksoak : 1 804 m³/s. Niveau moyen d'été : 15,15 m Confluence avec la rivière aux Mélézes - Berges, lit : sable et gravier dominants avec cailloux et blocs. Érosion localisée de talus et activité éolienne des berges sableuses. - Qualité de l'eau : pH : 6,5 Conductivité : 20 à 30 µS/cm Transparence : 3,0 m Alcalinité : 20,5 ppm - Écotone riverain : Habitats riverains très bien développés et bien diversifiés. - Ichtyofaune : Meunier : 35 % Corégone : 35 % Ménomini : 10 % Touladi : 20 % Omble de fontaine : < 1 % Brochet : < 1 % Saumoneaux : 1 % Lieux de frai dans le sable et gravier non connus et peu d'herbiers. - Sauvagine : concentration (1981) Importance relative VS rivière au total : négligeable au printemps, à l'été et à l'automne. Zone fortement utilisée par le lagopède - Faune terrestre : Importance relative- rivière totale (1980) Renard : ? % Loutre : ? % Lynx-Loup : ? % Caribou : utilisation moyenne et forte par le caribou surtout en période de migration. - Utilisation du territoire : Forte utilisation antérieure par les Naskapis de Fort McKenzie et Kuujuaq .	Réduction : 40 %. Abaissement moyen : ± 0,5 m. - Pas de modification. - Stabilisation des talus de sable et gravier mais augmentation des superficies soumises à l'activité éolienne. - Qualité de l'eau 7,0 30 à 40 µS/cm 3,0 sauf lors des fortes crues de la rivière aux Mélézes 25 ppm - Progression de la forêt et de l'écotone riverain vers le nouveau lit fluvial. - Peu de changement. - Peu de modification. - Pas de changement. - Peu de changement. Problèmes de navigation accrus.	Réduction : 40 %. Abaissement de 0,75 m à 0,80 m. - Érosion très localisée (1996) Stabilisation des talus actifs sauf portion aval de la rivière aux Mélézes - Qualité de l'eau (mesures de 1982) 7,1 32 µS/cm 3,7 m Augmentation. - Élargissement de l'habitat riverain (1988 et 1996). Équivalent aux conditions naturelles. - Pas de changement. - Pas de modification. - Pas de changement. - Peu de changement Observation d'un loup blanc en 1996. Zone de navigation difficile sur 5 km liée à l'abaissement du niveau d'eau et à l'émergence de blocs glaciels.	Les modifications physiques observées s'apparentent à celles prévues. Peu d'écart entre les modifications observées et les modifications attendues au plan biologique et au plan de la qualité visuelle du paysage. Carte de navigation et balisage temporaire sur l'ensemble de la zone. Questionnement sur l'utilisation effective de ces outils.

Sources : Données du GECCK, 1984 ; Sogeam, 1982, 1983 et 1984 ; Logimer, 1984 ; Messier, 1985 ; Demers *et al.*, 1988 ; Denis et Hayeur, 1998.

TABLEAU 2.5 — Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak
Rivière Koaksoak et estuaire (km 100-0)

Zones	Conditions naturelles	Modifications attendues	Modifications observées	Bilan - enseignements
Rivière Koksoak et estuaire (km 100-0)	- Débit moyen annuel : Embouchure : 2 264 m ³ /s.	Réduction de 35 %.	Réduction : 34 %.	Les modifications physiques observées s'apparentent à celles prévues. Elles demeurent faibles par rapport aux variations journalières dues aux très fortes marées.
	- Profondeur de chenal : Km 0 à km 43 : 15 m et plus Km 43 : seuil de 4,0 m Km 43 à km 50 : 8,0 m Km 50 à km 100 : 6,5 m	Km 0 à km 15 : pas d'abaissement de niveau km 15 à km 100 : abaissement variant de 0 à 0,5 m dont le maximum se situe au km 60.	Léger abaissement du niveau inférieur à 10 cm. Abaissement du niveau inférieur dont le maximum se situe à l'île Koksoak (0,5 m).	
	- Amplitude de la marée : À l'embouchure : 5,5 à 13,0 m À Kuujuaq (km 50) : 2,5 m à 4,0 m			
	Niveau max. à Kuujuaq : 4,5 m	Abaissement probable de 0,5 m.	Pas d'augmentation mesurable du marnage.	Peu d'écart entre les modifications observées et les modifications attendues au plan biologique et au plan de la qualité visuelle du paysage.
	Niveau min. à Kuujuaq : 3,0 m	Abaissement probable de 0,8 m.	Abaissement maximal de 0,33 m pour chaque 1 000 m ³ /s de diminution du débit d'eau douce.	
	- Salinité 30 ‰ : km 0 0 ‰ : km 20 à km 60	Augmentation probable 30 ‰ : km 0 à km 10 0 ‰ : km 30 à km 60	Augmentation 5 ‰ 30 ‰ : km 0 à km 10 (été) 0 ‰ : km 30 à km 52 (été)	
	- Berges et lit : Aval de Kuujuaq : roc avec larges estrans de sable et blocs. Amont de Kuujuaq : sable, gravier, bloc	Peu de changement.	- Érosion très localisée (1996) Stabilisation des talus actifs sauf portion aval de la rivière aux Mélézes.	
	Superficies exondées	Augmentation des superficies à marée basse.	Légère augmentation reliée à l'abaissement maximal de 0,5 m	
	Écotone riverain : bien développé	Progression de la forêt et de l'habitat riverain vers le nouveau lit fluvial. Peu de changement.	Peu de changement	
	- Ichtyofaune : eau douce Faible indice de densité par rapport au meilleur lac de la région et au meilleur tronçon de la rivière Espèces caractéristiques devraient être présentes dans des proportions semblables à la zone 1. Meunier : 35 % Corégone : 35 % Ménomini : 10 % Touladi : 20 % Omble de fontaine : < 1 % Brochet : < 1 % Saumoneaux : 1 % Lieux de frai dans le sable et gravier et peu d'herbiers : peu utilisés	- Peu de changement. - Peu de changement.	— —	
	- Ichtyofaune : eau salée et saumâtre 15 267 captures (Makivik 1980) Saumon : 60 % Omble de fontaine : 20 % Omble chevalier : 5 % Corégone : 8 % Chaboisseau : 7 %	- Déplacement possible des populations vers l'amont. Pénétration possible des espèces strictement marines jusqu'au km 10.	—	
	Saumon : Population de saumoneaux : 123 000 à 134 000 (88 % de rivière aux Mélézes et 12 % de rivière Caniapiscou) Adultes : 2 000 à 10 000 excluant captures.	Changement variant de peu à sensible. Variation possible de 10 % de la biomasse des espèces estuariennes.	Aucun changement significatif noté au niveau des populations et des lieux de frai.	
	Capacité de récolte : 2 000 à 4 000	- Peu de changement.	- Environ 4 000 (1983)	
	- Sauvagine : concentration (1981) Importance relative VS rivière au total Printemps : ? Été : 20 % Automne : 41 %	- Peu de changement.	—	

TABLEAU 2.5 — Bilan et enseignements du suivi environnemental des rivières Caniapiscou et Koksoak
Rivière Koaksoak et estuaire (km 100-0) (suite)

Zones	Conditions naturelles	Modifications attendues	Modifications observées	Bilan - enseignements
Rivière Koksoak et estuaire (km 100-0) (suite)	- Lagopède : forte utilisation de la zone - Caribou : population permanente faible en été, de moyenne à forte en période de migration et en hiver.	- Peu de changement.	- Expansion du troupeau de la rivière George.	
	- Béluga : passage occasionnel de petits troupeaux (<10 individus). Embouchure.	- Pénétration possible des espèces.	2 individus observés en 1983.	
	- Phoque : ?			
	- Utilisation du territoire : Couloir de navigation : forte utilisation par les Inuits du km 0 à km 100.	- Peu de changement.	- Difficultés accrues en raison de l'abaissement des niveaux et de l'émergence de blocs (km 50-100).	Carte de navigation et balisage temporaire en amont de Kuujjuaq (1983).
	- Pêche : Nombre capturés par année Saumon : 9 175 Omble de fontaine : 3 021 Omble chevalier : 789 Corégone : 1 183 Chabosseau : 1 099	- Relocalisation possible des camps de pêche.	- Pas de relocalisation des camps de pêche. Sédentarisation accrue. 3 197 2 248 418 677 856	Le suivi des pêches effectuées sur la rivière Koksoak est assumé par le Département des ressources renouvelables de la Société Makivik.
	- Chasse Nombre capturés/année (NHRC, 1980) Béluga : 31 Phoque : 403 Caribou : 1 175	- Peu de changement.		
	- Navigabilité : seulement à marée haute	Profondeur navigable réduite de 0,6 m.	- Réduction d'au plus 30 cm.	Étude de faisabilité d'une aire d'ancrage fixe en amont d'une petite île face à Kuujjuaq. Étude de faisabilité d'une route d'accès pour un nouveau quai au km 46 (1983). Ces mesures mises de l'avant par la SEBJ n'ont pas été actualisées.
	- Eau potable : en général, approvisionnement dans un lac. Quelques résidents utilisent la rivière.	- Eau sera légèrement saumâtre devant Kuujjuaq lors des faibles débits (<1 000 m³/s) à marée haute et en hiver.	- Hiver : eau saumâtre - Été : eau douce en tout temps et des lieux de frai.	En signant la Convention Kuujjuaq (1988), les Inuits ont donné quittance à Hydro-Québec et à la SEBJ pour toutes les répercussions dues à la dérivation de la Caniapiscou. Toutefois, cette quittance ne vaut pas pour les effets que pourrait avoir la production de méthylmercure au nord du 55° parallèle due au Complexe La Grande (1975) ou à tout autre développement hydroélectrique. Hydro-Québec a versé 48 millions \$ pour des mesures de correction, de compensation, d'études et de développement à l'avantage des Inuits.

Sources : Données du GECCK, 1984 ; Carter, 1978 ; GECCK et Makivik, 1983 et 1990 ; Logimer, 1984 ; Messier, 1985 ; Demers *et al.*, 1988 ; Denis et Hayeur, 1998.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

- BISSONNETTE, A. ET S. BOUCHARD. 1984. Répercussions sociales et économiques du détournement de la Caniapiscou sur les activités de chasse et de pêche de la population de Kuujuaq: Point de vue des utilisateurs. Centre de recherche et d'analyse en sciences humaines. (SSDCC Inc.). Pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak et la Société d'énergie de la Baie James. 80 p.
- CARTER, D. 1978. Tronçon inférieur de la rivière Caniapiscou : hydrologie, hydraulique, glaces, transport solide. Rapport à la direction Environnement. Société d'énergie de la Baie James. 104 p.
- DEMERS, C., G. HAYEUR, M. LAPERLE et D. VANDAL. 1988. Rapport de mission. Reconnaissance des rivières Caniapiscou et Koksoak du 5 au 7 octobre 1988. Hydro-Québec. 4 p.
- DENIS, R. et G. LÉVESQUE. 1988. Suivi de l'évolution géomorphologique des berges et du lit de la rivière Eastmain, à l'aval des ouvrages de dérivation (1980-1984). Seizième Congrès des Grands Barrages. Commission Internationale des Grands Barrages. San Francisco. 1988. Vol. 1. Q.60-R.38, pp. 611-631.
- DESLANDES, J-C., S. GUÉNETTE et R. FORTIN. 1994. Évolution des communautés de poissons de milieux affectés par l'aménagement du Complexe La Grande, Phase 1 (1977-1992). Hydro-Québec et Université du Québec à Montréal. 89 p. et annexes.
- GROUPE D'ÉTUDE CONJOINT CANIAPISCAU-KOKSOAK ET SOCIÉTÉ MAKIVIK. 1990. Les pêcheries de la rivière Koksoak 1988. 29 p.
- GROUPE D'ÉTUDE CONJOINT CANIAPISCAU-KOKSOAK ET SOCIÉTÉ MAKIVIK. 1983. L'exploitation piscicole de la Koksoak, 1977-1981. Sommaire des résultats. 40 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 1996. Complexe hydroélectrique La Grande. La qualité de l'eau, le plancton et le benthos. Fiche signalétique n° 10. 6 p.
- KEMP, WB. AND D. GILLIS. 1982. The Koksoak River Inuit Fisheries 1977-1981. For the Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak and Makivik Corporation. 37 p.
- LABBÉ, L. et J.A. FORTIN. 1993. Bilan des travaux de renaturalisation effectués lors de la phase 1 au complexe La Grande. Rapport pour la vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. Institut de recherche en biologie végétale de Montréal. 199 p.

- LALUMIÈRE, R., LE JEUNE, R. ET A. BOUDREAULT. 1985. Répercussions d'une réduction de débit sur les rivières Caniapiscou et Koksoak. Document synthèse des études faites de 1977-85. Gilles Shooner Inc. pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak. 117 p.
- LOGIMER, 1984. Mesures correctives proposées pour l'amélioration des conditions de navigation domestique sur la rivière Koksoak. Logimer Inc. Québec. Rapport à Direction Ingénierie et Environnement. SEBJ. 9 p. et annexes.
- MESSIER, D. 1985. Synthèse des modifications physiques dans l'estuaire de la rivière Koksoak suite à la coupure de la rivière Caniapiscou. Société d'énergie de la Baie James pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak. 54 p. et annexes. Mars 1985.
- MESSIER, D. ET S. ST-PIERRE. 1983. Bilan sédimentologique de la rivière Caniapiscou un an après la coupure du débit. Pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak et la Société d'énergie de la Baie James. 7 p.
- ROY, D. 1984. Qualité de l'eau de la rivière Caniapiscou en 1984. Direction Ingénierie et Environnement. Société d'énergie de la Baie James.
- SCHETAGNE, R., J.-F. DOYON et R. VERDON. 1996. Rapport synthèse : évolution des teneurs en mercure dans les poissons du complexe La Grande (1978-1994). Rapport conjoint : direction principale Communication et Environnement, Hydro-Québec et Groupe-conseil Génivar inc. 143 p. et appendices.
- SOCIÉTÉ D'ÉNERGIE DE LA BAIE JAMES. 1978. Connaissance du milieu des territoires de la Baie James et du Nouveau-Québec. 297 p.
- SOGAM, LES CONSULTANTS INC. 1980. Étude de l'érosion sur le parcours des eaux dérivées et de l'évolution biophysique des lits et des berges de la partie des rivières Eastmain et Opinaca situés à l'aval des ouvrages de détournement. 2 tomes.
- SOGAM, LES CONSULTANTS INC. 1982. Surveillance géomorphologique de stations-témoins sur les rivières Caniapiscou et Koksoak suite au détournement. Pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak et la Société d'énergie de la Baie James. 108 p. et 5 appendices. Avril 1982.
- SOGAM, LES CONSULTANTS INC. 1983. Surveillance géomorphologique de stations-témoins sur les rivières Caniapiscou et Koksoak suite au détournement. Pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak et la Société d'énergie de la Baie James. 109 p. et 6 annexes. Février 1983.
- SOGAM, LES CONSULTANTS INC. 1984. Surveillance géomorphologique de stations-témoins sur les rivières Caniapiscou et Koksoak. Rapport de synthèse. Pour le Groupe d'étude conjoint Caniapiscou-Koksoak et la Société d'énergie de la Baie James. 150 p. et 5 appendices.

**ANNEXE
PHOTOGRAPHIQUE**

Zone 10 (km 457 - km 300)



Photo 1 – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 457, le 96-09-12)

Vue de l'évacuateur de crues de Duplanter et du barrage adjacent au réservoir Caniapiscau. À ce site eut lieu, en octobre 1981, la coupure de 40% du bassin de la rivière Caniapiscau. Les débits ainsi dérivés dans le bassin de La Grande rivière sont maintenant turbinés à huit centrales de production hydroélectrique localisées le long de cette rivière avant d'atteindre la baie James située à près de 800 km en direction de l'Ouest et près de 535 m plus bas. À l'embouchure de la rivière Caniapiscau dans la rivière Koksoak, soit à 457 km au nord du site de la dérivation, la réduction des débits équivaut à 40% des débits moyens annuels en conditions naturelles.

Zone 10 (km 457 - km 300)

Photo 3 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 310, rive droite, le 96-09-12)

Vue vers l'amont de la rivière du Sable depuis sa confluence avec la rivière Caniapiscou. Depuis les modifications physiques consécutives à la dérivation de ce dernier cours d'eau, l'embouchure de la rivière du Sable évolue lentement. On observe aussi une légère avancée de l'arbustaire riveraine et une augmentation de sa densité. À noter le niveau d'eau plus élevé du tributaire en 1996 par rapport à 1981.



Photo 3 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 310, le 82-08-02)

Même vue de l'embouchure de la rivière du Sable que sur la photo précédente mais prise en 1982, près d'une année après la dérivation de la rivière Caniapiscou. L'abaissement des niveaux d'eau de ce cours d'eau principal a entraîné une érosion et une migration de moyenne importance des accumulations de sables et de graviers de la portion inférieure de la plupart des tributaires. (Sogeam, 1983).

Photo 3 c – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 310, le 81-09-15)

Vue de l'embouchure de la rivière du Sable depuis le même endroit que sur les deux photos précédentes. Cette photo a été prise en conditions naturelles. On appréhendait alors une érosion importante des accumulations de sables. (Sogeam, 1982).



Zone 10 (km 457 - km 300)



Photo 4 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 300, le 96-09-10)

Vue du canyon Eaton, site exceptionnel au plan visuel et géologique logé dans un réseau de failles. À ce point (km 300) situé à 157 km des ouvrages de dérivation, les débits actuels équivalent à 18% des débits moyens annuels en conditions naturelles. Au moment de notre visite en 1996, on notait cependant peu de changement par rapport aux conditions hydrauliques observées en 1977 (voir photo suivante). Le canyon Eaton marque la limite entre les zones 9 et 10.



Photo 4 b – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 300, 77-09)

Vue du canyon Eaton en conditions naturelles depuis le même point d'observation. (Hydro-Québec, 1978).

Zone 9 (km 300 - km 258)

Photo 5 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 277, rive droite, le 96-09-12)

La zone 9 qui s'étend entre le canyon Eaton et la chute au Granite est caractérisée par la présence d'un littoral et des berges sableuses particulièrement en rive droite. Le phénomène d'envahissement de la pessière riveraine par les dunes de sable soufflées par les vents dominants de l'Ouest, se poursuit comme en conditions naturelles et même s'accroît localement. Les mégarides fluviales du littoral exondé sont aplanies par le vent. Une colonisation par les herbaçées et arbustes du littoral supérieur s'amorce.



Photo 5 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 277, le 82-05-29)

À la suite de l'abaissement des niveaux d'eau, une large platière sableuse demeure exondée même en période de crues et est soumise à l'activité éolienne. (Sogeam, 1983).

Photo 5 c – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 278, le 81-09-05)

En conditions naturelles, il existait un haut-fond sableux qui émergeait après la crue. Ce haut-fond était marqué de mégarides formées par les vitesses élevées d'écoulement des eaux. Sur la plage supérieure, les sables plus secs étaient soulevés en dunes par les vents dominants de l'Ouest et envahissaient la bande riveraine arborescente. (Sogeam, 1982).



Zone 8 (km 258 - km 218)



Photo 6 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 245, le 96-09-12)

La zone 8 est comprise entre la chute au Granite et la portion supérieure du lac Cambrien et se caractérise par une vallée étroite encadrée soit par des talus rocheux ou de hauts talus à pente forte (33°) constitués de sable, de gravier ou de cailloux d'origine fluviale et fluvioglacière. Tel que prévu, on observe une stabilisation accrue des talus actifs grâce au développement marqué de l'arbustaie et à la présence de matériaux grossiers accumulés au pied de ces talus.

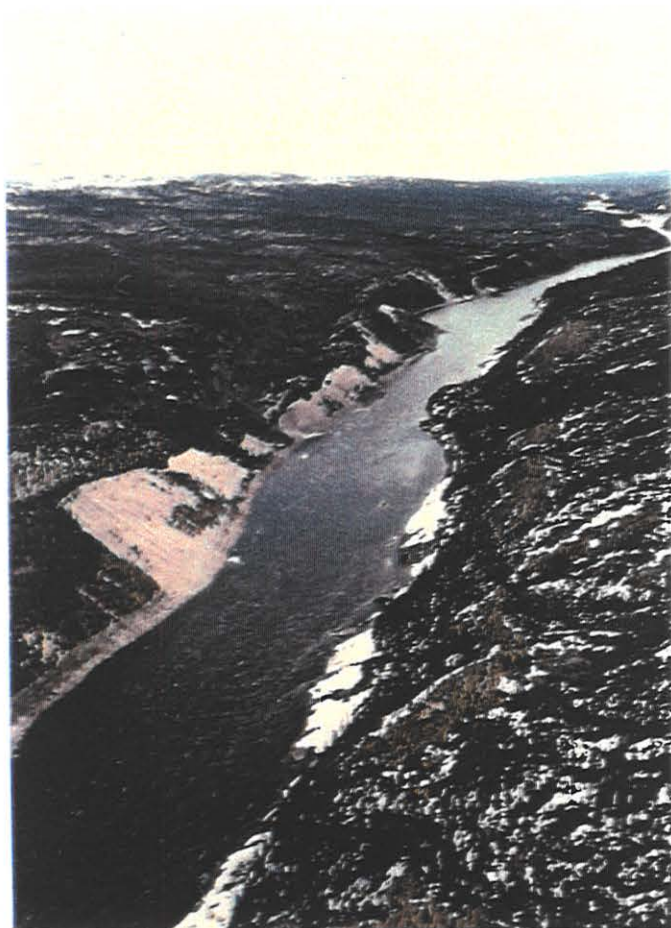


Photo 6 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 245, le 82-05-29)

Les talus observés sur la photo précédente ont été photographiés au moment de la crue printanière qui a suivi l'année de la dérivation. Plusieurs segments de talus étaient encore actifs comme en conditions naturelles. Déjà, en constatant que l'accumulation de matériaux grossiers au pied des talus n'était plus évacuée par la crue, on prédisait une stabilisation de ces talus grâce à ce péré naturel. (Sogeam, 1983).

Zone 7 (km 218 - km 150)

Photo 7 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 216, rive droite, le 96-09-11)

La zone 7 englobe l'ensemble de cette portion élargie de la vallée qui fut envahie par les eaux de la mer d'Iberville après le retrait des glaces, il y a quelque 6 500 ans et qui est maintenant occupée par le lac Cambrien. Les sédiments fins (sable fin et silt) qui composent les terrasses riveraines attestent de cette transgression marine. Les talus qui étaient actifs en conditions naturelles, se stabilisent depuis la dérivation, tel que prévu, au fur et à mesure qu'ils atteignent leur pente d'équilibre et que la couverture végétale les colonise. La réduction de l'érosion a amélioré la qualité de l'eau.

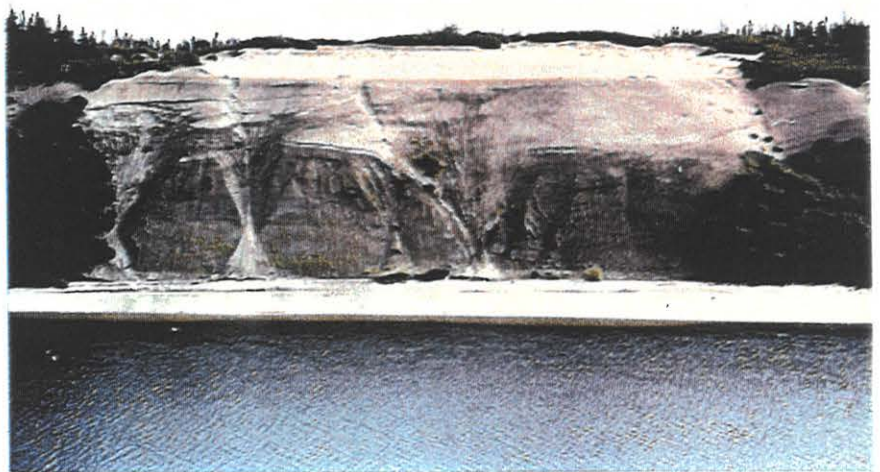
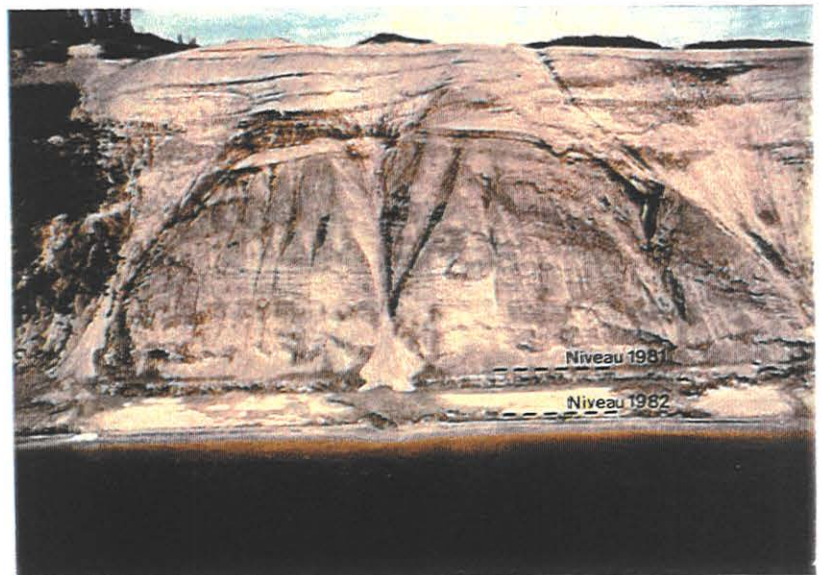


Photo 7 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 216, rive droite, le 96-09-11)

La portion supérieure du talus riverain avait, lors de notre visite, une pente de 42° et la portion inférieure, une pente de 36° . L'équilibre sera atteint quand la pente s'approchera de 33° . Une végétation herbacée (élymes et prèles) a envahi le talus et commence à le stabiliser alors que le pied du talus est progressivement colonisé par la végétation arbustive, notamment par les saules et les aulnes.

Photo 7 c – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 216, rive droite, le 82-05-29)

Cette photo montre la même portion de terrasses que les photos 7a et 7b. Elle a été prise 10 mois après la dérivation. À cause de l'abaissement des niveaux d'eau qui s'ensuivit, la base des talus n'est plus sapée par l'action des vagues et les sables éboulés n'ont pas été évacués par la dernière crue. Ces facteurs ont favorisé la stabilisation subséquente de ces talus actifs. (Sogeam, 1983).



Zone 6 (km 150 - km 129)



Photo 8 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 135, rive droite, le 96-09-11)

Depuis la dérivation, la strate arbustive a envahi la presque totalité des anciennes plages de sables qui ceinturaient, en conditions naturelles, le lac Cambrien.



Photo 8 b – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 135, rive droite, le 81-09-11)

L'écotone riverain, en conditions naturelles, s'était bien développé sur le littoral supérieur du lac Cambrien. En période d'étiage, une partie du littoral devenait alors exondée. (Sogean, 1982).

Zone 5 (km 129 - km 55)

Photo 9 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 129, le 96-12-09)

La chute aux Schistes constitue la ligne charnière entre les zones homogènes 5 et 6. On constate que la rivière Caniapiscau se ressent moins à cet endroit de la réduction des débits. Au premier plan, s'étend un important champ de dunes paraboliques soufflées, comme en conditions naturelles, par les vents dominants de l'Ouest. Ces dunes envahissent la forêt voisine.



Photo 9 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 129, le 88-10-06)

Vue de la chute aux Schistes. Depuis la dérivation, les conditions biophysiques générales s'apparentent à celles existant avant la dérivation. Les photos 9a et 9b en attestent. Les conditions hydrologiques demeurent intéressantes.



Photo 9 c – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 129, 77-09)

Vue de la chute aux Schistes en conditions naturelles. Ce site exceptionnel l'est demeuré malgré la dérivation des eaux du bassin supérieur de la rivière Caniapiscau. (Hydro-Québec, 1978).



Zone 5 (km 129 - km 55)

Photo 10 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 112, rive droite, le 96-09-11)

Vue générale de l'embouchure et de la portion inférieure de la rivière Swampy Bay, tributaire important en rive droite de la rivière Caniapiscou. Ce tributaire utilisé comme voie de circulation, en particulier par les Naskapis, s'étend sur plus de 250 km, jusqu'au voisinage de Kawawachikamach et de Schefferville. Les modifications survenues à la suite de la dérivation de la rivière Caniapiscou ne sont pas très perceptibles.



Photo 10 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 112, rive droite, le 82-09-06)

Les matériaux grossiers du delta original ont été partiellement recouverts de sable pendant la crue de 1982. Les sables provenaient selon toute vraisemblance de l'érosion accélérée des talus de la rivière Swampy Bay. (Sogeam, 1983).

Photo 10 c – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 112, rive droite, le 81-09-05)

Vue de l'embouchure de la rivière Swampy Bay. Ce tributaire transporte à sa confluence avec la rivière Caniapiscou, des sables ainsi que des graviers et des cailloux lors des crues printanières qui demeurent inchangées. (Sogeam, 1982).



Zone 5 (km 129 - km 55)



Photo 11 a - (zone 5A, le 96-09-11)

Vue générale de Fort McKenzie, en bordure du lac Canichico qui est un élargissement de la rivière Swampy Bay, à quelque 20 km de sa confluence avec la rivière Caniapiscou. Durant le projet de dérivation de ce dernier cours d'eau, la SEBJ avait monté un camp d'exploration en cet endroit. Par la suite, les installations ont été cédées aux Naskapis qui souhaitaient en faire une pourvoierie. Ce projet ne s'est pas matérialisé et les bâtiments sont présentement laissés à l'abandon.



Photo 11 b - (zone 5A, le 77-09-11)

Vue de l'ancien poste de traite de Fort McKenzie établi en 1918. Ce site constituait un lieu de campement important des Naskapis. (Hydro-Québec, 1978).

Zone 5 (km 129 - km 55)



Photo 12 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 83, rive droite, le 96-09-11)

La zone 5, à l'aval de la confluence des rivières Swampy Bay et Caniapiscau comporte, comme en conditions naturelles, plusieurs hauts-fonds sableux présentant des mégarides fluviales. Seule la portion supérieure de ces rides semble avoir été remaniée par le vent depuis la dérivation.



Photo 12 b – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 83, le 81-09-05)

En conditions naturelles, notamment en période d'étiage, émergeaient de nombreux hauts-fonds sableux dans la zone 5. Leur surface était façonnée en une succession de mégarides par les courants rapides des périodes de crues. (Sogeam, 1982).

Zone 4 (km 55 - km 36)



Photo 13 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 35, le 96-09-12)

Vue du début de la zone 4, à l'amont de la chute de la Pyrite. Le développement de l'écotone riverain qui colonise les anciennes plages sableuses est remarquable.



Photo 13 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 33, le 96-09-12)

L'aspect de la chute de la Pyrite n'a pas tellement évolué par rapport à celui qu'elle présentait en conditions naturelles.

Zone 3 (km 36 - km 14,5)



Photo 14 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 28, le 96-09-12)

La chute du Calcaire étant la chute située la plus en aval sur le cours de la rivière Caniapiscau, il est encore plus difficile d'y percevoir les modifications apportées aux conditions hydrologiques à la suite de la dérivation du bassin supérieur de ce cours d'eau.



Photo 14 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscau (km 28, le 88-10-06)

La chute du Calcaire présentait, en 1988, les mêmes caractéristiques hydrologiques qu'en 1996.

Zone 3 (km 36 - km 14,5)

Photo 15 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 20, rive gauche, le 96-09-12)

L'évolution de la rivière Forbes étant toujours contrôlée par la présence d'un seuil rocheux localisé près de son embouchure dans la rivière Caniapiscou, seul son delta est soumis à des transformations mineures.



Photo 15 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 20, le 82-09-07)

Les principales transformations apportées au delta de la rivière Forbes sont survenues, tel que prévu, au cours de la première année qui a suivi la dérivation. Il y a eu érosion de la partie centrale de l'accumulation deltaïque (1 800 m²) puis transport des matériaux vers l'aval, notamment à l'occasion de la crue printanière de 1982. (Sogeam, 1983).

Photo 15 c – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 20, le 81-09-02)

En conditions naturelles comme en conditions après dérivation, le seuil rocheux situé près de l'embouchure de la rivière Forbes restreint à la seule zone deltaïque toute transformation éventuelle. (Sogeam, 1982).



Zone 1 - Rivière Koksoak (km 137 - km 100 du Koksoak)

Photo 17 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 137, le 96-09-12)

Vue de la confluence de la rivière aux Mélézes (à gauche) et de la rivière Caniapiscou qui donnent naissance à la rivière Koksoak. À cet endroit, la coupure des débits de la rivière Caniapiscou représente 40% de ses débits naturels. On notera, en rive gauche, que certains talus actifs en conditions naturelles se sont stabilisés. En rive droite, là où la topographie est plane, peu de changements sont survenus par rapport aux conditions naturelles si bien que l'écotone riverain demeure bien développé.



Photo 17 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 137, le 82-06-02)

Cette photo prise trois jours avant le pic de crue sur la rivière Caniapiscou, montre que les eaux de la rivière aux Mélézes étaient alors beaucoup plus turbides que celles de la rivière Koksoak. (Sogeam, 1983).

Photo 17 c – Avant la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 0, 81-09)

Vue d'un talus actif en rive gauche du Koksoak, près du point de confluence des rivières Caniapiscou et aux Mélézes. En conditions naturelles, l'érosion par les glaces et les courants fluviaux en période de crue, était manifeste. (Sogeam, 1982).



Zone 1 A (portion inférieure de la rivière aux Mélézes)



Photo 18 a – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 5,5, rive droite, le 96-09-12)

Les talus en bordure de la rivière aux Mélézes situés à quelques kilomètres à l'amont de la confluence de celle-ci avec la rivière Caniapiscou, demeurent actifs comme en conditions naturelles.



Photo 18 b – Après la dérivation de la rivière Caniapiscou (km 5,5, rive droite, le 82-07-23)

Une station-témoin installée avant la dérivation de la rivière Caniapiscou a permis de mesurer un recul moyen du talus en rive droite de la rivière aux Mélézes d'environ 50 cm en un an. L'ensemble du talus fournit d'importantes quantités de sédiments fins au système fluvial lors de la crue. (Sogeam, 1983).

Utilisation du milieu



Photo 19 – (le 96-09-12)

Vue des installations de pourvoiries au bord du lac Pau, non loin du point de coupure de la rivière Caniapiscou et du réservoir du même nom. Par la route ou par la voie des airs, nombreux sont les pêcheurs et les chasseurs qui se rendent en ce lieu pour s'adonner à leur activité préférée. Certains d'entre eux profitent des facilités de transport aérien offertes sur place pour accéder à des camps satellites situés plus au nord, notamment en bordure de la rivière Caniapiscou et de certains tributaires.



Photo 20 – (zone 6, le 96-09-11)

Vue d'un camp satellite situé en rive gauche de la rivière Caniapiscou, non loin de la rivière Châteauguay.

Utilisation du milieu

Photo 21 – (zone 10, le 96-09-12)

Réseau de pistes de caribous sur les terrasses riveraines de la rivière Caniapiscou colonisées par une pessière à cladonies. Juste avant la dérivation, la population de caribous du troupeau du Québec-Labrador était d'environ 400 000 têtes; elle était de 680 000 têtes en 1988 et voisine de 800 000 têtes en 1996. Ce troupeau en quête de nourriture se déplace vers l'Ouest en traversant le bassin de la rivière Caniapiscou.

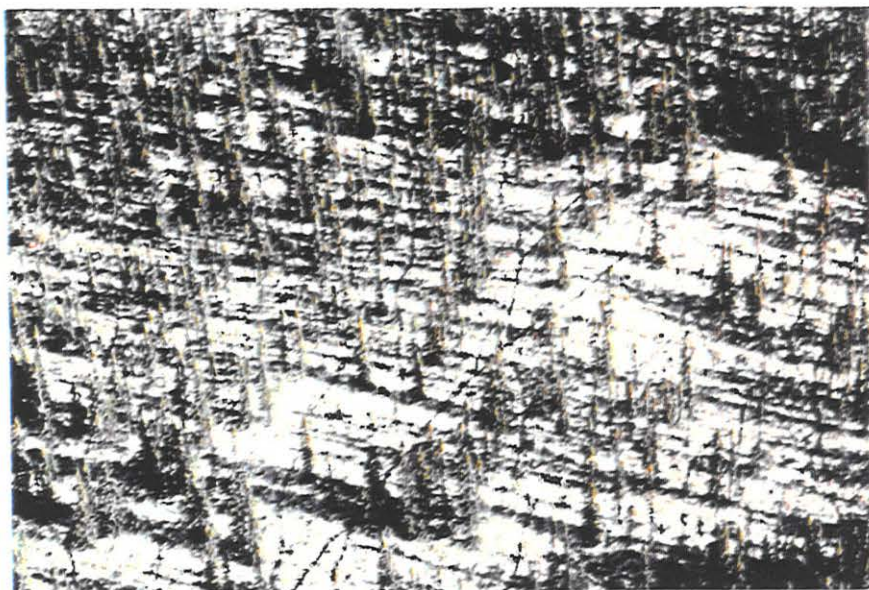


Photo 22 – (zone 7, le 88-10-06)

Traversée du lac Cambrien par un petit groupe de caribous. Pour atteindre des aires d'alimentation suffisante qui se trouvent dans les régions plus à l'Ouest par rapport aux aires de vêlage avoisinant la rivière George, les caribous doivent traverser des cours d'eau comme la rivière Caniapiscou qui coule du Sud vers le Nord.

Photo 23 – (zone 2, le 96-09-12)

Un loup blanc, prédateur du caribou, traversant la rivière Caniapiscou, un peu à l'aval de la gorge du Manitou.



Utilisation du milieu

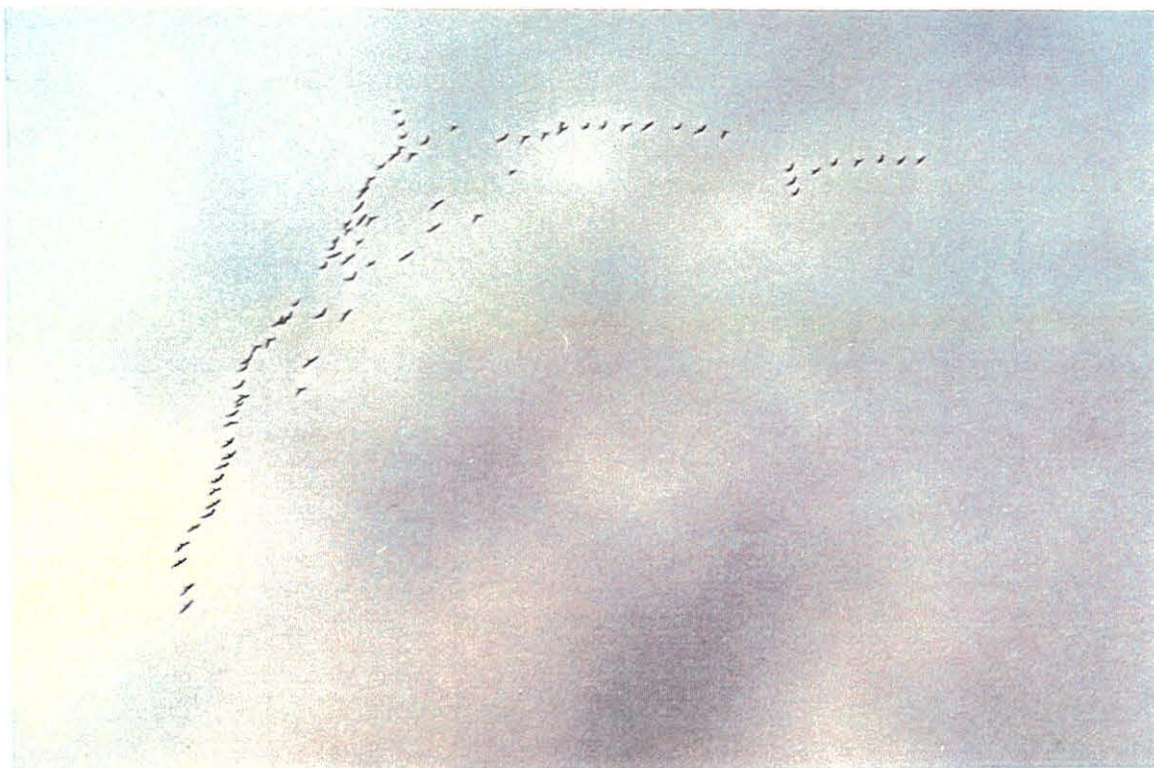


Photo 24 - (le 88-10-07)

Voilier de bernaches du Canada au-dessus de la rivière Caniapiscou. Autant en 1988 qu'en 1996, on a pu observer des groupes de 50 à 100 individus de cette espèce sur le cours inférieur de ce cours d'eau, à l'aval du lac Cambrien. Les herbiers de la rivière Caniapiscou et de ses tributaires constituent un habitat intéressant pour la sauvagine en général.



Photo 25 - (le 96-09-11)

Même dans la zone 10, la plus touchée par la dérivation, sur un substrat très grossier, le saule, l'épinette et l'aulne réussissent à s'implanter et à vivre en symbiose. Avec le temps, des habitats intéressants pour la faune se développent sur les platiers exondés de la rivière Caniapiscou.