

461

PR8.5

Projet de construction de la centrale
Mercier par Hydro-Québec

Grand-Remous

6211-03-008

Centrale Mercier — Faune ichtyenne

Profil printanier de la température de l'eau

Étude complémentaire



environnement illimité inc.



environnement illimité inc.

consultants en écologie et environnement

Centrale Mercier — Faune ichthyenne

Profil printanier de la température de l'eau

Étude complémentaire

**Réalisé par :
Environnement Illimité inc.**

**Pour :
HYDRO-QUÉBEC
Groupe Ingénierie, Approvisionnement
et Construction**

Septembre 2001

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Hydro-Québec

Groupe Ingénierie, Approvisionnement et Construction

Benoit Gagnon Chargé de projet - Environnement

Marie-Josée Grimard Conseillère en environnement

Environnement Illimité inc.

Marc Gendron Chargé de projet, biologiste, M.Sc.

Stéphane Lorrain Responsable de terrain, hydrosédimentologue, M.Sc.

Steve Chevarie Travaux de terrain, technicien de la faune

Daniel Cloutier Cartographie (*Carto-Média*)

Lise Blais Dactylographie et mise en page (*En Toutes Lettres*)

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	I
1 INTRODUCTION	1
2 MÉTHODE	2
3 RÉSULTATS.....	4
Relevés du 4 mai 2001	4
Relevés du 3 juin 2001.....	5
Relevés du 18 juin 2001.....	6
Relevés du 4 juillet 2001	6
Suivi à l'aide des thermographes	7
4 EFFETS DE L'UTILISATION DES PERTUIS PLUS EN PROFONDEUR SUR LA TEMPÉRATURE DE L'EAU	9
5 EFFETS DE L'ABAISSMENT DES TEMPÉRATURES DE L'EAU SUR LA FRAIE DES DORÉS JAUNES	11
RÉFÉRENCES.....	12

Liste des tableaux

TABLEAU 1	Températures et vitesses de courant mesurées à l'amont du barrage Mercier, le 4 mai 2001	5
TABLEAU 2	Données d'ouverture (m) des pertuis de fond du barrage Mercier au printemps 2001	6
TABLEAU 3	Valeurs moyennes de la température de l'eau du réservoir Baskatong mesurée à la profondeur correspondant aux différents groupes de pertuis de fond du barrage Mercier, été 2001.....	10

Liste des figures

FIGURE 1	Centrale Mercier – Étude complémentaire des effets sur la température de l'eau et la faune ichthyenne. Localisation des stations de mesure et synthèse des résultats.....	3
FIGURE 2	Température de l'eau mesurée à l'aide de thermographes installés de part et d'autre du barrage Mercier, au printemps 2001	8

Liste des annexes

ANNEXE 1	Chronologie de la fraie du doré jaune et réchauffement de l'eau dans les principaux tributaires du réservoir Baskatong au printemps 1994 (tiré de Gendron, 1994)
ANNEXE 2	Débits turbinés classés suivant différentes probabilités de dépassement

1 INTRODUCTION

Hydro-Québec étudie la possibilité d'aménager une centrale hydroélectrique au barrage Mercier, situé à l'exutoire du réservoir Baskatong. Ce barrage a été aménagé à des fins de régularisation du débit de la rivière Gatineau et contrôle les eaux du réservoir Baskatong. La centrale serait dotée de six groupes Saxo, pouvant chacun turbiner un débit optimal allant de 45 à 60 m³/s, pour une capacité maximale totale de 360 m³/s. La puissance installée de la centrale serait de 60 MW.

Dans le rapport d'avant-projet déposé au ministère de l'Environnement du Québec (MENV) en février 2001, Hydro-Québec écrit aux pages 8-9 que, pendant la phase d'exploitation, l'eau turbinée serait d'environ 2 °C plus froide que dans les conditions actuelles si on privilégiait les groupes 22 à 24 (Hydro-Québec, 2001a). Le MENV et Pêches et Océans Canada ont soulevé une préoccupation quant à l'évolution des températures de l'eau en aval du barrage et son effet sur la faune aquatique. Dans les rapports présentant les réponses aux questions du MENV et des autorités fédérales, Hydro-Québec s'engage à réaliser des relevés de température en amont et en aval du barrage Mercier (Hydro-Québec, 2001b, c). Plus particulièrement, on demande de préciser l'importance de l'abaissement de la température de l'eau, suite à un soutirage plus en profondeur pour la production d'énergie, et d'évaluer son effet sur la fraie printanière du doré jaune et la productivité générale dans le bief aval du barrage.

Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- préciser le profil printanier et estival de la température de l'eau en amont et en aval du barrage en fonction de la gestion actuelle de l'ouvrage ;
- estimer les changements de la température de l'eau qui seraient causés par l'exploitation de la centrale ;
- évaluer les effets des changements de température de l'eau sur la faune ichthyenne.

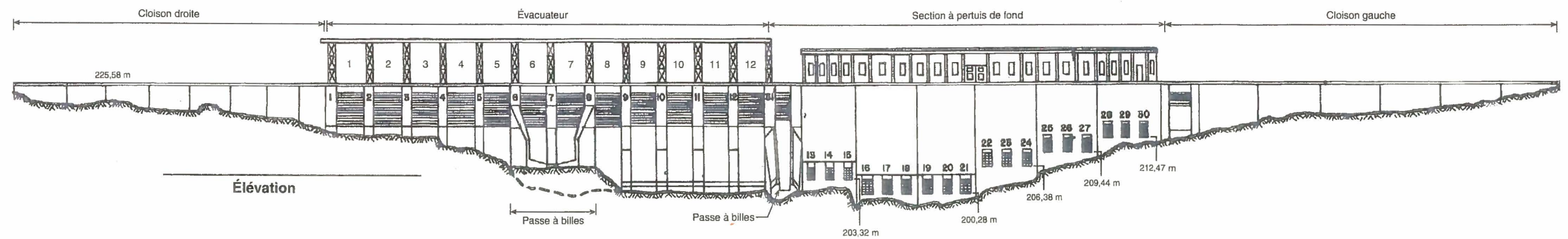
Ce rapport présente la méthodologie utilisée et les résultats des mesures de température de l'eau obtenues au cours du printemps et de l'été 2001. Une discussion sur les changements probables des températures de l'eau et leurs effets sur la faune ichthyenne termine le document.

2 MÉTHODE

Les travaux de terrain visaient l'acquisition de données de température de l'eau en amont et en aval du barrage Mercier afin d'établir un portrait de la dynamique des températures de l'eau passant dans les pertuis de fond en fonction de leur profondeur. Des profils de températures de l'eau et de vitesses de courant ont été réalisés à trois stations à l'amont du barrage Mercier (figure 1). Deux stations ont été localisées à l'amont des pertuis de fond entre 50 (station A) et 150 m (station B) de l'ouvrage et une troisième station a été positionnée environ 25 m à l'amont de l'évacuateur (station C). Une quatrième station a été localisée dans la rivière Gatineau, en aval des pertuis de fond (station D).

De plus, des relevés ont été effectués en continu pendant une période de deux mois (4 mai au 4 juillet 2001) à l'aide de thermographes de marque ACR System (SmartReader Thermistor, précision $\pm 0,2$ °C) installés à l'amont du barrage (station A, profondeur : 2, 8, et 15 m) et à l'aval des pertuis de fond (station D), afin de permettre d'apprécier l'évolution temporelle des températures en fonction de la gestion du réservoir.

Finalement, dans le bief amont, des profils de température ont été effectués à chaque mètre, de la surface jusqu'au fond, à l'aide d'une sonde multi-paramètres *Hydrolab II*. Trois relevés ont ainsi été effectués le 4 mai, le 18 juin et le 4 juillet pour établir les profils verticaux des températures dans le réservoir.

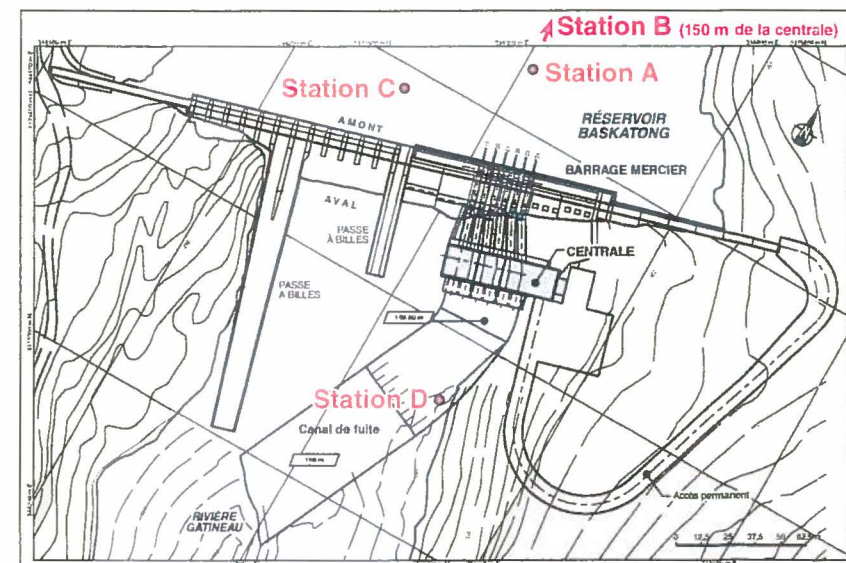
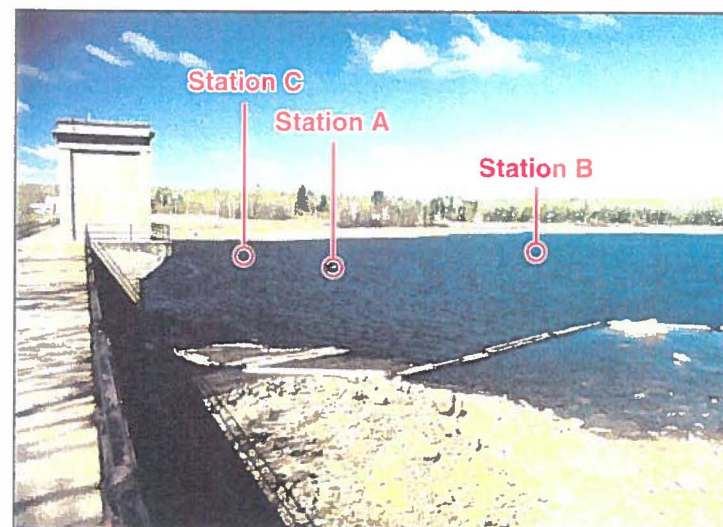


Résultats des mesures de température d'eau au barrage Mercier au cours du printemps 2001

[illegible]

Eau évacuée au printemps 2001

Les températures d'eau indiquées proviennent de la station A localisée environ 50 m à l'amont du barrage



Centrale Mercier

Figure 1 – Localisation des stations de mesure et synthèse des résultats



Septembre 2001



3 RÉSULTATS

Les résultats obtenus sont présentés dans les lignes qui suivent en fonction des différents relevés effectués sur le site.

Relevés du 4 mai 2001

Les profils de température en fonction de la profondeur, réalisés aux stations A, B et C, montrent des patrons très similaires avec une température moyenne de surface de 12,5 °C, une thermocline à 6 m de profondeur (9,2 °C) et une température de fond de 6,0 °C à 16 m (tableau 1). La cote du réservoir était alors à 218,6 m.

Les variations de vitesse de courant en fonction de la profondeur montrent des patrons fort différents entre les trois stations (tableau 1). À la station A, située 50 m à l'amont des pertuis de fond, les vitesses de courant sont relativement faibles (moyenne : 0,2 m/s) sur toute la colonne d'eau, à l'exception de la zone près du fond (15 et 16 m) où les vitesses sont supérieures à 0,35 m/s. À la station B, localisée environ 150 m à l'amont des pertuis, la vitesse moyenne est de 0,3 m/s, avec des valeurs légèrement plus élevées en surface (1 à 2 m : 0,34 m/s) et en profondeur (9 à 17 m : 0,33 à 0,47 m/s). À la station C, située vers la rive droite (ouest) environ 25 m à l'amont des portes de l'évacuateur, les vitesses de courant sont sensiblement plus élevées sur toute la colonne d'eau (moyenne 0,4 m/s). Ces valeurs suggèrent que l'eau qui se dirige vers les pertuis de fond provient davantage de la rive droite en longeant l'axe du barrage que directement de l'amont des ouvertures.

Au moment des prises de mesure, les pertuis 25, 26 et 27 étaient légèrement ouverts (0,25 à 0,5 m) (tableau 2). Le radier de ces pertuis est situé à une cote de 209,44 m (figure 1). À cette cote, la température de l'eau à l'amont du barrage oscillait entre 7,87 et 8,09 °C, tandis que la température de l'eau mesurée à l'aval du barrage Mercier était de 10,0 °C. Ces valeurs suggèrent qu'une certaine proportion de l'eau passant par les pertuis provient d'une cote supérieure à celles des ouvertures. En fait, pour obtenir une moyenne de 10,0 °C, près de la moitié de l'eau doit provenir de la portion supérieure de la thermocline (12,0 °C), soit au-dessus de la cote 213,6 m.

TABLEAU 1 — Températures et vitesses de courant mesurées à l'amont du barrage Mercier, le 4 mai 2001

Profondeur (m)	Cote	Température (°C)			Vitesse du courant (m/s)		
		Station A	Station B	Station C	Station A	Station B	Station C
1	217,6	12,62	12,23	12,42	0,19	0,37	0,36
2	216,6	12,61	12,19	12,33	0,09	0,31	0,45
3	215,6	12,39	12,13	12,30	0,15	0,22	0,45
4	214,6	12,20	12,00	12,26	0,16	0,26	0,44
5	213,6	12,12	11,62	11,96	0,12	0,27	0,31
6	212,6	9,11	9,03	9,40	0,22	0,14	0,45
7	211,6	8,68	8,58	8,32	0,17	0,23	0,44
8	210,6	8,21	8,15	8,15	0,31	0,26	0,39
9	209,6	8,09	7,87	8,08	0,11	0,36	0,46
10	208,6	7,89	7,68	7,97	0,10	0,33	0,39
11	207,6	7,62	7,41	7,45	0,07	0,38	0,37
12	206,6	7,47	7,02	7,34	0,17	0,47	0,45
13	205,6	6,57	6,82	6,80	0,18	0,38	0,40
14	204,6	6,34	6,37	6,28	0,30	0,36	0,39
15	203,6	6,19	6,25		0,37	0,39	
16	202,6	6,07	6,04		0,48	0,43	
17	201,6	5,98	5,96			0,41	
17,2	201,8	5,98					
17,6	202,2		5,95				

Station A : 50 m à l'amont des pertuis de fond
 Station B : 150 m à l'amont des pertuis de fond
 Station C : 25 m à l'amont de l'évacuateur

Relevés du 3 juin 2001

Le 3 juin, les données enregistrées par les quatre thermographes ont été récupérées. La sonde installée en aval du barrage avait été endommagée (vandalisme), ce qui explique l'absence de données en aval entre le 17 mai et le 17 juin. Les températures de surface mesurées en amont et en aval du barrage étaient de 15,0 et 13,0 °C, respectivement (figure 1).

TABLEAU 2 — Données d'ouverture (m) des pertuis de fond du barrage Mercier au printemps 2001

Date	Débit (m ³ /s)	Évacuateur	Pertuis de fond											
		12	13	14	15	17	18	19	25	26	27	28	29	30
12 mars	269		3,05	3,05	3,05	2,03	0	2,03						
14 mars	194		3,05	3,05	3,05	0,25	0	0,50						
20 mars	105		1,78	1,92	1,02	0	0	0						
12 avril	5		0	0	0	0	0	0						
24 avril	28								0,25	0,50	0,50			
14 mai	58	0,5							0,25	0,50	0,50			
19 mai	86	0,5							0,50	1,02	1,02			
31 mai	89	0,0							0,50	1,02	1,02	0,50	0	0,50
1 juin	89	0,5							0,50	1,02	1,02	0	0	0
8 juin	161	0,5							1,90	1,90	1,52	0	0	0
23 juin	173	0,5							1,90	1,90	2,29	0	0	0
30 juin	231	0,5							1,90	1,90	2,29	1,44	0	1,27

Relevés du 18 juin 2001

Le 18 juin, le thermographe de la station D a été réinstallé. Le profil de température, mesuré à la station A, montre des valeurs très élevées en surface (20,5 à 23,0 °C entre 1 et 2 m) et allant de 18,0 à 11,5 °C de 3 à 19 m (figure 1). La température de l'eau en aval du barrage était de 17,2 °C alors que la température correspondant à la cote des pertuis utilisés (25 à 27) était de 12,0 à 12,5 °C.

Relevés du 4 juillet 2001

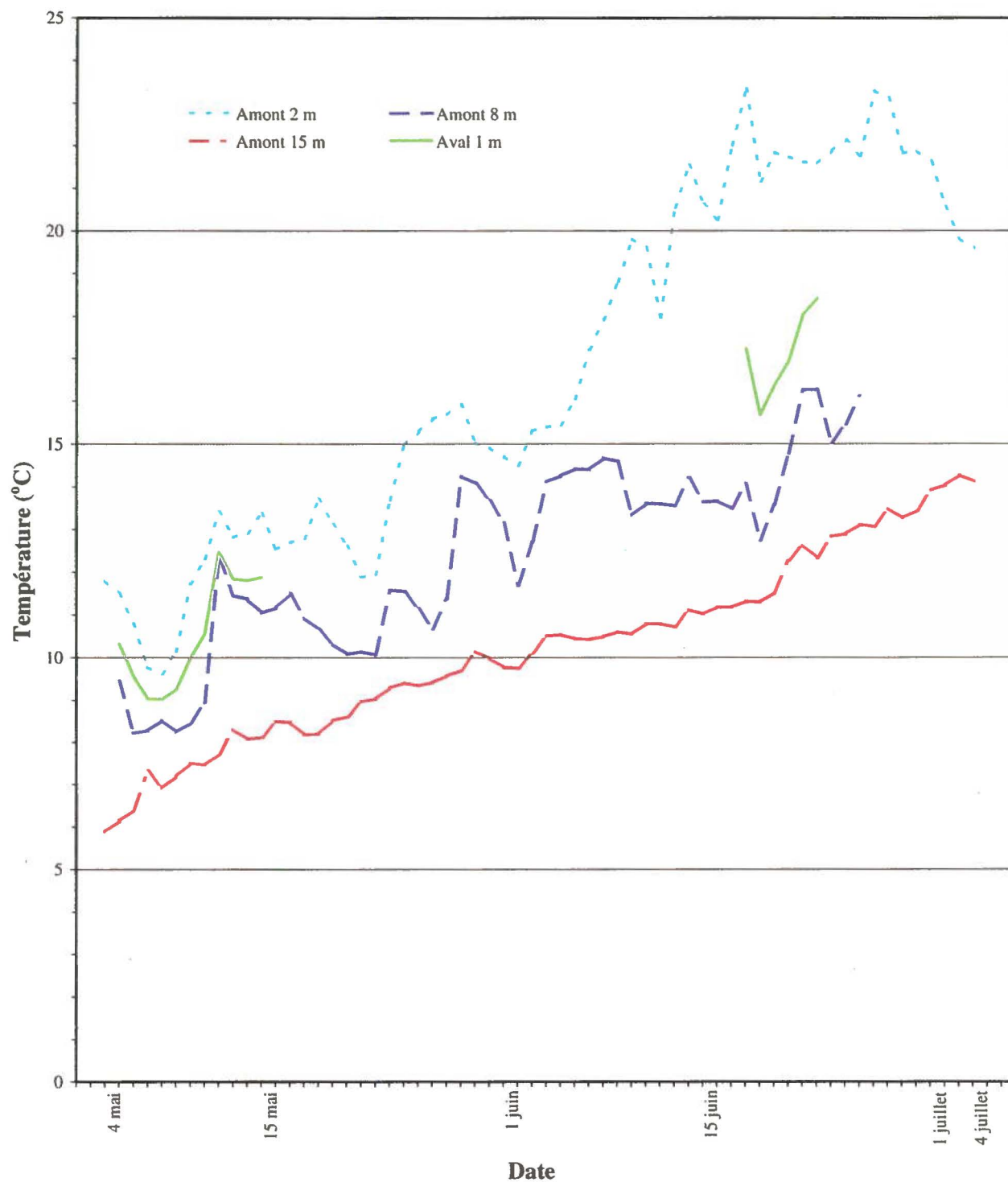
Le profil de température, mesuré le 4 juillet à la station A, montre une uniformisation sur l'ensemble de la colonne d'eau (figure 1). En effet, l'écart entre la température de surface (18,3 °C) et celle du fond (14,3 °C) n'est que de 4,0 °C. La température en aval de barrage était de 16,0 °C.

Suivi à l'aide des thermographes

Les données recueillies à l'aide des thermographes, installés aux stations A et D couvrent une période de deux mois, soit du 4 mai au 4 juillet 2001 (figure 2). Les valeurs de température obtenues en amont du barrage à des profondeurs de 2, 8 et 15 m, sont passées respectivement de 11,5, 9,5 et 6,2 °C, le 5 mai, à 19,8, 15,4 et 14,3 °C, le 3 juillet. Ainsi, l'écart observé entre la température de surface (2 m) et celle du fond (15 m) est de 5,3 °C au printemps et de 5,5 °C au cours de l'été. L'écart maximal obtenu a été de 10,8 °C, valeur obtenue le 17 juin alors que la température de surface (2 m) était de 22,0 °C et celle à 15 m de 11,2 °C.

Les températures de l'eau obtenues en aval du barrage (station D) sont passées de 10 °C, le 4 mai, à 11,9 °C, le 15 mai. Le 3 juin, une température de 13,0 °C a été notée, tandis que du 18 au 23 juin, des valeurs de 15,7 à 18,4 °C ont été enregistrées. Finalement, le 4 juillet, celle-ci était de 16,0 °C. Notons que les valeurs manquantes de la température de l'eau à l'aval du barrage ont été causées par le sectionnement du câble de la sonde à deux reprises au cours de l'étude.

FIGURE 2 — Température de l'eau mesurée à l'aide de thermographes installés de part et d'autre du barrage Mercier, au printemps 2001



4 EFFETS DE L'UTILISATION DES PERTUIS PLUS EN PROFONDEUR SUR LA TEMPÉRATURE DE L'EAU

L'emplacement des prises d'eau des six turbines sera localisé dans deux groupes de pertuis, soit trois dans les pertuis plus profonds (19 à 21 ; cote du radié : 200,28 m) et trois autres dans les pertuis 22 à 24 (cote du radié : 206,38 m) (figure 1). Les pertuis 25 à 30 seront condamnés et les pertuis 13 à 18 feront l'objet d'une réfection qui permettra leur utilisation quelque soit le niveau d'eau du réservoir.

Les débits ont été relativement faibles et stables au cours du printemps 2001. Ainsi, du 23 avril au 18 mai 2001, les pertuis 25, 26 et 27 étaient ouverts à une hauteur variant de 0,25 à 0,50 m, pour un débit d'environ $35 \text{ m}^3/\text{s}$ (tableau 2). Par la suite, on a augmenté l'ouverture de ces trois portes pour atteindre un débit de $182 \text{ m}^3/\text{s}$, le 28 juin. Le lendemain, deux portes supplémentaires (portes 28 et 30) étaient ouvertes de 50 cm pour obtenir un débit de $210 \text{ m}^3/\text{s}$.

De façon générale, les débits printaniers au barrage Mercier transitent par les portes 25 à 27 jusqu'à l'atteinte d'un débit d'environ $180 \text{ m}^3/\text{s}$. Lorsque des débits supplémentaires doivent être évacués, les portes 28 à 30 sont utilisées jusqu'à environ $360 \text{ m}^3/\text{s}$. C'est à ce débit que l'écart de température entre la situation actuelle et future est la plus grande, car la proportion de l'eau provenant des pertuis les plus profonds (28 à 30) est la plus grande. Pour des débits encore plus élevés, l'utilisation des vannes de l'évacuateur aura tendance à diminuer cette proportion du volume d'eau soutiré en profondeur.

Une comparaison des températures moyennes, correspondant aux cotes actuelles et futures des pertuis utilisés lorsque le débit est inférieur à $180 \text{ m}^3/\text{s}$, montre un écart de $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$, le 4 mai et le 18 juin et de $0,2 \text{ }^\circ\text{C}$, le 4 juillet (tableau 3). Pour des débits de l'ordre de $360 \text{ m}^3/\text{s}$, les différences de température aux mêmes dates, entre les situations actuelle et future, sont respectivement de $2,6$, $1,9$ et $0,7 \text{ }^\circ\text{C}$.

Au cours de la période de fraie du doré jaune (mai), les débits turbinés moyens sont estimés à $206 \text{ m}^3/\text{s}$ (valeurs établies selon les données recueillies de 1966 à 1997) (annexe 2). Pour ce débit, la température future, basée sur le relevé du 4 mai à l'amont du barrage, serait de l'ordre de $7,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ($180 \text{ m}^3/\text{s}$ à $7,4 \text{ }^\circ\text{C}$ et $26 \text{ m}^3/\text{s}$ à $6,1 \text{ }^\circ\text{C}$), soit un écart de $1,3 \text{ }^\circ\text{C}$ par rapport à la situation actuelle ($8,5 \text{ }^\circ\text{C}$: $180 \text{ m}^3/\text{s}$ à $8,2 \text{ }^\circ\text{C}$ et $26 \text{ m}^3/\text{s}$ à $10,5 \text{ }^\circ\text{C}$) (tableau 3).

Notons que les températures mesurées à l'aval du barrage sont nettement plus élevées que celles mesurées dans la colonne d'eau du réservoir à des profondeurs correspondant à la position des pertuis utilisés. Ces résultats indiquent qu'il y aurait un phénomène de siphon, qui aspirerait une certaine proportion de l'eau à des cotes supérieures à la cote des pertuis.

TABEAU 3 — Valeurs moyennes de la température de l'eau du réservoir Baskatong mesurée à la profondeur correspondant aux différents groupes de puits de fond du barrage Mercier, été 2001

Utilisation	Débit (m ³ /s)	Groupe de puits	Cote des puits	Température moyenne à l'amont (°C)		
				4 mai	18 juin	4 juillet
Actuelle	0 – 180	25 à 27	209,44 – 212,44	8,2	12,6	14,7
Actuelle	180 – 360	25 à 30	209,44 – 215,47	9,4	13,3	15,1
Future	0 – 180	22 à 24	206,38 – 209,38	7,4	11,8	14,5
Future	180 – 360	19 à 24	200,28 – 209,38	6,8	11,4	14,4
Différence actuelle et future	180			0,8	0,8	0,2
Différence actuelle et future	360			2,6	1,9	0,7

5 EFFETS DE L'ABAISSMENT DES TEMPÉRATURES DE L'EAU SUR LA FRAIE DES DORÉS JAUNES

Les deux principaux facteurs influençant le déclenchement de la fraie sont la photopériode et la température de l'eau.

Dans le bief aval du barrage Mercier, les dorés jaunes frayent généralement entre le 1^{er} et le 15 mai lorsque la température de l'eau atteint 8 °C (Sogeam-Dryade, 1994 ; Gendron, 1995 ; Hydro-Québec, 2001a). Au printemps 2001, le réchauffement de l'eau a été particulièrement rapide et les dorés ont probablement frayé un peu plus tôt car la température de l'eau au début des travaux (4 mai) s'élevait déjà à 10,0 °C. Au moment présumé de la fraie de 2001 (fin avril), le débit était très faible, soit autour de 35 m³/s. Parmi les frayères naturelles étudiées dans le réservoir Baskatong (Gendron, 1994), certaines comme celle du rapide Ceizur, situé sur la rivière Gatineau à l'amont du réservoir, possèdent une eau particulièrement froide et, au printemps 1994, les dorés ont commencé à frayer au cours de la deuxième semaine de mai, à une température de 4,2 à 6,0 °C (annexe 1).

Les dorés jaunes du bief aval du barrage Mercier frayent à des températures normales pour l'espèce, soit 8,0 °C (Hazel et Fortin, 1986). Dans les milieux où les températures de l'eau sont particulièrement froides, les géniteurs semblent pouvoir retarder la fraie jusqu'à une certaine limite. Si l'on se fie aux données provenant du rapide Ceizur, la fin du mois de mai semble être la limite temporelle de l'espèce pour frayer et une température de 4 à 6 °C serait encore acceptable. L'abaissement de la température de l'eau (de l'ordre de 1 à 2 °C) prévu en aval du barrage Mercier est susceptible de retarder la fraie du doré jaune d'environ une semaine, ce qui demeurera à l'intérieur des gammes de températures et de périodes de fraie observées dans la région.

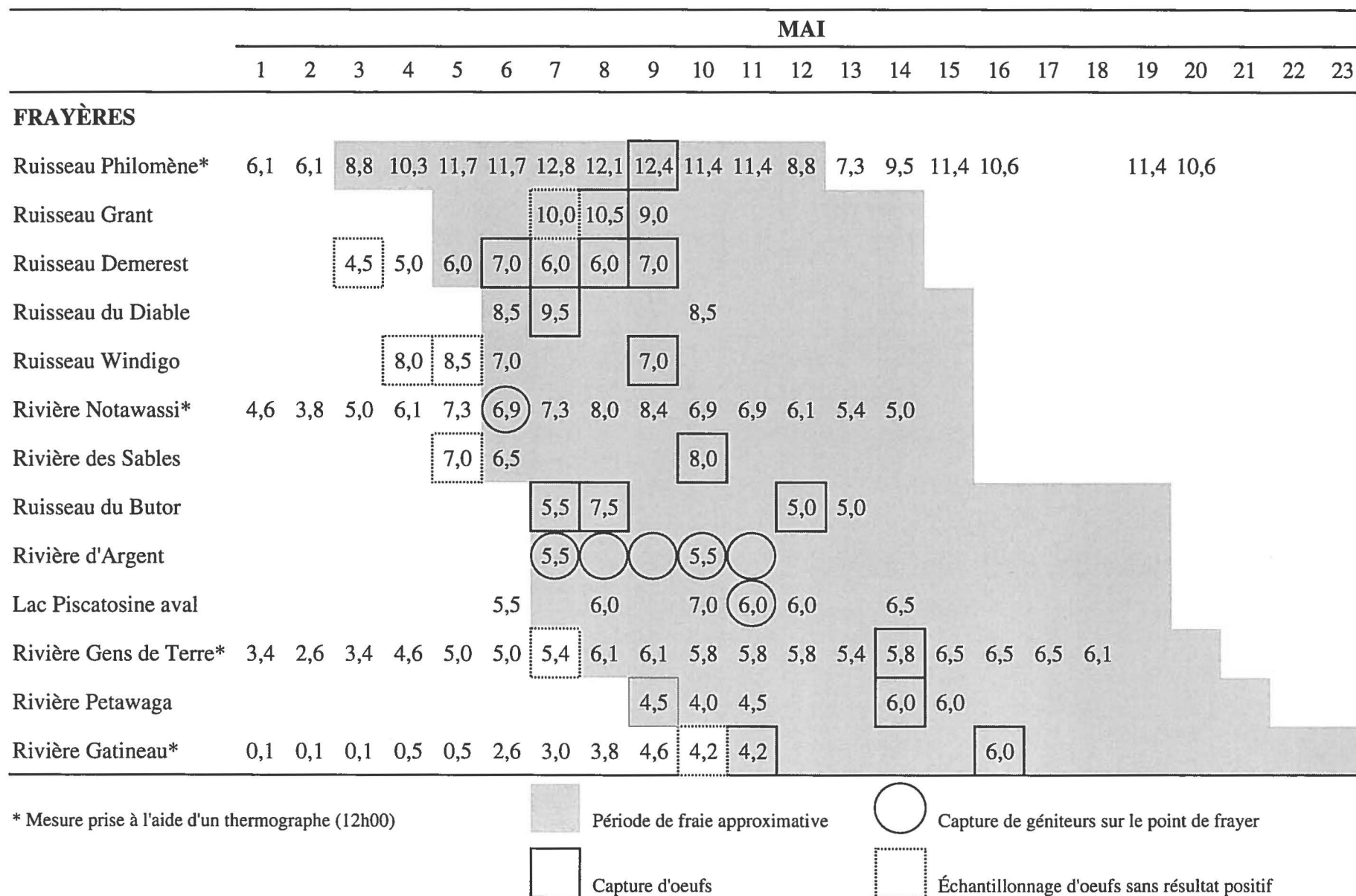
RÉFÉRENCES

- GENDRON, M. 1994. *Étude de l'accessibilité printanière des frayères à Doré jaune dans les principaux tributaires du réservoir Baskatong*. Rapport réalisé par Environnement Illimité inc. pour le service Études environnementales, Hydro-Québec, 49 p. et annexes.
- GENDRON, M. 1995. *Évaluation des impacts sur les frayères en aval du barrage Mercier et élaboration de mesures d'atténuation*. Rapport réalisé par Environnement Illimité inc. pour Hydro-Québec, 30 p. et annexes.
- HAZEL, P.P. ET R. FORTIN. 1986. *Le doré jaune (Stizostedion vitreum, Mitchill) au Québec : Biologie et gestion*. Université du Québec à Montréal. Rapport présenté au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche, Québec. Rapport technique 86-04, 417 p.
- HYDRO-QUÉBEC. 2001a. Centrale Mercier. Rapport d'avant-projet. Groupe Ingénierie, Approvisionnement et Construction et groupe Production.
- HYDRO-QUÉBEC. 2001b. Centrale Mercier. Complément du rapport d'avant-projet. Réponses aux questions et aux commentaires du ministère de l'Environnement du Québec. Groupe Ingénierie, Approvisionnement et Construction et groupe Production.
- HYDRO-QUÉBEC. 2001c. Centrale Mercier. Réponses aux questions et commentaires des autorités fédérales concernant le rapport d'avant-projet. Groupe Ingénierie, Approvisionnement et Construction et groupe Production.
- SOGAM DRYADE. 1994. *Mercier-Bitobi, Études environnementales, Avant-projet étape 1. Description du milieu*. Pour Hydro-Québec, vice-présidence Environnement, 263 p. et annexes.

ANNEXE 1

**Chronologie de la fraie du doré jaune et réchauffement
de l'eau dans les principaux tributaires du réservoir
Baskatong au printemps 1994 (tiré de Gendron, 1994)**

ANNEXE 1 — Chronologie de la fraie du doré jaune et réchauffement de l'eau dans les principaux tributaires du réservoir Baskatong au printemps 1994 (tiré de Gendron, 1994)



ANNEXE 2

Débits turbinés classés suivant différentes probabilités de dépassement

ANNEXE 2 — Débits turbinés classés suivant différentes probabilités de dépassement

Probabilité de non- dépassement	Débits classés (m³/s)												
	Annuel	Janv.	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1 %	0	40	77	0	0	1	63	80	107	1	5	0	36
5 %	70	191	152	104	4	4	151	179	181	169	172	162	149
10 %	123	218	206	119	7	10	196	192	198	177	181	175	183
15 %	163	250	224	143	10	38	201	201	207	181	209	184	217
20 %	181	267	242	154	33	58	208	205	216	207	223	201	229
25 %	201	278	251	164	55	76	211	215	221	218	225	214	237
30 %	212	292	259	174	59	100	221	222	224	224	228	224	262
35 %	224	302	267	180	71	105	225	226	227	226	230	229	269
40 %	229	313	291	187	80	133	230	229	230	228	232	238	286
45 %	237	321	302	197	99	153	236	234	236	231	235	257	291
50 %	251	332	311	207	105	189	252	245	243	234	245	269	295
55 %	264	339	321	222	112	221	264	254	257	239	253	280	300
60 %	281	346	333	236	121	252	287	264	265	247	262	284	303
65 %	291	360	343	252	130	286	300	281	271	254	278	287	321
70 %	304	366	356	263	144	309	315	301	280	262	288	300	334
75 %	323	377	373	280	148	338	339	326	288	282	304	308	341
80 %	342	388	384	292	169	360	354	340	311	289	315	339	351
85 %	360	397	395	310	188	392	369	360	341	308	325	360	366
90 %	383	403	403	340	214	432	426	386	360	346	349	401	388
95 %	420	432	406	380	277	432	432	425	360	360	432	432	415
100 %	432	432	432	405	431	432	432	432	432	360	432	432	432
Moyenne	254	323	305	222	111	206	274	268	259	246	263	271	291