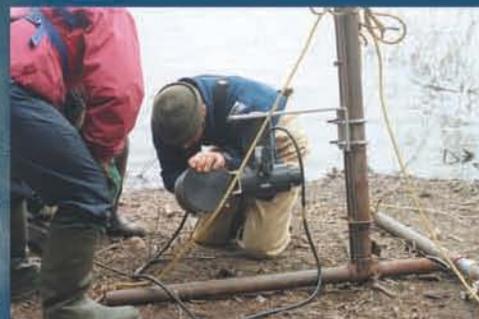




Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1

Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001



Mai 2002



**Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1
Étude de la population de saumon
atlantique de la rivière Romaine en 2001**

HYDRO-QUÉBEC

DIRECTION ENVIRONNEMENT ET SERVICES TECHNIQUES

ET

GROUPE CONSEIL GENIVAR

Mai 2002

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

GENIVAR. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1 – Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001*. Rapport présenté à la direction Environnement et services techniques, Hydro-Québec par le Groupe conseil GENIVAR. 119 p. et 10 annexes.

Cadre et objectifs :

Hydro-Québec projette de réaliser la centrale la Romaine-1 d'une puissance de 220 MW dans le secteur de la Grande Chute, située à 52,5 km de l'embouchure de la rivière Romaine. Une étude a été menée en 2001 afin d'évaluer l'abondance et de caractériser la population de saumons de cette rivière (adultes, smolts et juvéniles), de caractériser les habitats d'élevage des juvéniles et de fraie du saumon ainsi que de documenter son exploitation par la pêche sportive.

Résumé :

La montaison des saumons adultes dans la rivière Romaine a été évaluée au km 1 à l'aide de la méthode hydroacoustique. Une barrière de dénombrement fut installée dans l'affluent Puyjalon, à 400 m de son embouchure, afin d'y évaluer aussi la montaison d'adultes. Le nombre de saumons ayant franchi le site hydroacoustique est estimé à 295. En ajoutant le nombre de saumons pris à la pêche sportive en aval du site, la population totale est évaluée à 330. La migration du saumon a débuté peu avant le 10 juin et a augmenté rapidement dès la troisième semaine de juin pour atteindre son sommet le 27 juin, puis a chuté brusquement dès les premiers jours de juillet. La majorité des saumons avaient franchi le site d'échantillonnage hydroacoustique avant le 15 juillet. Seulement 24 saumons adultes ont été dénombrés à la barrière de la rivière Puyjalon. Un faible courant, coïncidant avec des bas niveaux d'eau près de l'embouchure de cette rivière, ainsi que la présence de la barrière ont ralenti la montaison du saumon, de sorte que le profil de migration observé à cet endroit ne reflète pas le patron normal de la montaison dans cet affluent.

La structure démographique de la population de saumons adultes de la rivière Romaine est dominée par les saumons ayant séjourné deux ans en mer avant leur retour pour se reproduire une première fois. En 2001, la structure d'âge de la population était répartie comme suit : 78,6 % de dibermarins, 10,7 % de madeleineaux, 7,1 %, de saumons à fraie(s) antérieure(s) et 3,6 % de tribermarins, pour un ratio entre les madeleineaux et les rédibermarins de 10,7 : 89,3.

Le nombre de smolts en dévalaison a été évalué au moyen de filets-trappes, tant dans l'affluent Puyjalon (km 2 à 3) que dans le cours principal de la rivière Romaine (km 13 à 15). La population de smolts de la rivière Puyjalon est estimée à 12 910. L'estimation de population n'est pas fiable pour la rivière Romaine, en raison d'un biais systématique d'échantillonnage. La dévalaison dans le Puyjalon s'est effectuée par coups, étalés entre le 27 mai et le 9 juillet. Dans la Romaine, elle a eu lieu du 1^{er} au 29 juin et a atteint un sommet vers la mi-juin.

Les smolts de la rivière Puyjalon étaient majoritairement âgés de 3 ans, tandis que ceux de la Romaine étaient surtout âgés de 2 ans. Les spécimens capturés dans la rivière Puyjalon ($\overline{LF} = 134,1$ mm) avaient une taille semblable à ceux provenant de la rivière Romaine ($\overline{LF} = 135,2$ mm).

Les saumons juvéniles (alevins et tacons) ont été échantillonnés seulement dans le cours principal de la rivière Romaine. La limite d'accessibilité pour le saumon s'arrête à la Grande Chute (km 52,5). Leur densité est faible et évaluée à 0,68 juv./100 m². Elle est estimée, par ordre décroissant, à 1,05 juv./100 m² dans le secteur 2, situé entre la Chute de l'Église (km 16,1) et la Chute à Charlie (km35,0), à 0,69 juv./100 m² dans le secteur 3, situé entre la chute à Charlie et la Grande Chute, et à 0,29 juv./100 m² dans le secteur 1, localisé entre le pont de la route 138 (km 2,2) et la Chute de l'Église. Les alevins sont plus abondants que les tacons et la proportion des tacons augmente progressivement d'aval vers l'amont, passant de 13,8 % dans le secteur 1 à 46 % dans le secteur 3.

Le nombre d'unités de production (UP) ainsi que le potentiel salmonicole de la rivière Romaine ont été évalués. La portion accessible au saumon offre 15 166 951 m² d'habitats, dont 13 622 384 m² dans le cours principal et 1 544 567 m² dans les tributaires et principalement de la rivière Puyjalon. La capacité de production est évaluée à 2 082 968 UP, ce qui correspond à une remontée potentielle de 2 667 saumons adultes, dont 84 % (2 242 saumons) dans le cours principal.

Les sites de fraie du saumon dans le cours principal de la rivière Romaine ont été inventoriés du 26 octobre au 8 novembre 2001. Parmi les 20 frayères potentielles identifiées, cinq frayères ont été confirmées par la présence de nids. La plus utilisée (96 nids) est située à près de 500 m en aval de la Chute à Charlie. La seconde en importance se trouve au km 46,2 (19 nids) et avait déjà été localisée en 1999. La troisième située au km 48,9 (10 nids) avait également été identifiée en 1999. Les deux dernières frayères utilisées sont situées à proximité de la Grande Chute, soit au km 51,5 (3 nids), au droit de la centrale projetée et au km 51,3 (2 nids) en aval. Les frayères de la rivière Romaine, dont la profondeur varie entre 1,05 et 3,43 m, sont les plus profondes documentées à ce jour pour l'espèce.

Une enquête sur la pêche sportive du saumon a été réalisée, à l'aide d'un plan d'échantillonnage stratifié, du 14 juin au 11 août 2001, dans la partie inférieure de la rivière Romaine. Elle a permis d'estimer l'effort de pêche à 704 J-P, la récolte à 50 saumons et le succès de pêche à 0,071 capture/J-P, soit l'un des plus faibles de la Côte-Nord. La majorité des captures (n=35) proviennent de l'embouchure de la rivière Romaine.

Mots clés : *Salmo salar*, saumon atlantique, montaison, dévalaison, abondance des smolts, densité des juvéniles, habitat du poisson, unité de production, potentiel salmonicole, frayères, exploitation, pêche sportive, effort de pêche, récolte, succès de pêche, rivière Romaine, rivière Puyjalon.

Version : finale

Code de diffusion : interne

Date : Mai 2002

Cote au Centre de documentation Environnement d'Hydro-Québec : HQ-2002-022

Author(s) and title (for reference) :

GENIVAR. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1 – Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine en 2001*. Rapport présenté à la direction Environnement et services techniques, Hydro-Québec par le Groupe conseil GENIVAR. 119 p. et 10 annexes.

Background and objectives :

Hydro-Québec intends to construct the 220 MW la Romaine-1 Generating station in the Grande Chute sector, located 52.5 km from the mouth of the Romaine River. A study of the salmon population of this river was conducted in 2001 in order to assess the abundance and the characteristics of the salmon population (adults, smolts and parrs), characterize the parr rearing and salmon spawning habitats, and document sport fishing.

Abstract :

The adult salmon run in the Romaine River was assessed by hydroacoustic methods. A counting fence was also installed in the Puyjalon, a tributary, 400 m from the confluence, to assess the adult spawning run. The salmon population having passed the hydroacoustic site is estimated at 295. Adding the number of salmon taken by anglers below the site, the total population is estimated at 330. Salmon migration started shortly before June 10 and increased rapidly as early as the third week of June to reach a peak on June 27, then dropped sharply in the early days of July. Most of the salmon had passed the hydroacoustic sampling site before July 15. Only 24 adult salmon were counted at the Puyjalon River counting fence. A slow current, associated with low water levels near the mouth of this river, and the presence of the counting fence impeded the salmon run so that the migration profile observed at this site does not reflect the normal migration pattern in this tributary.

The demographic structure of the adult salmon population in the Romaine River is dominated by 2 sea-year salmon, returning for their first spawning. In 2001, the age structure of the population was distributed as follows : 78.6 % of 2 sea-year, 10.7 % of grilse, 7.1 % repeat spawners and 3.6 % of 3 sea-year salmon for a ratio between grilse and multi sea-year salmon of 10.7 : 89.3.

The number of smolts in the downstream migration was estimated using trap-nets, in both the Puyjalon River (km 2 to 3) and the main course of the Romaine River (km 13 to 15). The smolt population in the Puyjalon River is estimated at 12 910. The population estimate for the Romaine River is not reliable because of a systematic sampling bias. The downstream migration in the Puyjalon occurred by batches, extending from May 27 to July 9. In the Romaine, it occurred between June 1 and 29 and reached a peak in mid-June.

The Puyjalon River smolts were mostly three years old, while smolts in the Romaine were mostly two years old. Specimens caught in the Puyjalon River ($\overline{LF} = 134.1$ mm) were of a size similar to those of the Romaine River ($\overline{LF} = 135.2$ mm).

Juvenile salmon (alevins and parrs) were sampled in the main course of the Romaine River only. The accessibility limit for salmon ends at the Grande Chute (km 52.5). Their density is low, estimated at 0.68 juv./100 m². In decreasing order, it is estimated at 1.05 juv./100 m² in sector 2, located between Chute de l'Église (km 16.1) and Chute à Charlie (km35.0), 0.69 juv./100 m² in sector 3, located between Chute à Charlie and Grande Chute, and 0.29 juv./100 m² in sector 1, located between the Highway 138 bridge (km 2.2) and Chute de l'Église. Alevins are more abundant than parrs and the proportion of parrs increases progressively from downstream to upstream, from 13.8 % in sector 1 to 46 % in sector 3.

The number of production units (PU) and the salmon potential of the Romaine River were assessed. The portion accessible to salmon offers 15 166 951 m² of habitats, 13 622 384 m² of which are in the main river course and 1 544 567 m² are found in tributaries, mostly in the Puyjalon River. The reproduction capacity is estimated at 2 082 968 PU which corresponds to a potential adult run of 2 667 salmon, with 84 % (2 242 salmon) in the main river course.

Salmon spawning grounds in the main course of the Romaine River were surveyed from October 26 to November 8,2001. Five spawning grounds were localized by the presence of redds, among the 20 potential spawning grounds identified. The most strongly used (96 redds) is located about 500 m below Chute à Charlie waterfalls. The second in importance is located at km 46.2 (19 redds) and had previously been localized in 1999. The third one located at km 48.9 (10 redds) had also been identified in 1999. The remaining two spawning grounds used are located near the Grande Chute falls, at km 51.5 (3 redds) immediately in front of the projected Generating station and at km 51.3 (2 redds) a little downstream. The spawning grounds in the Romaine River are the deepest ever recorded for the species, ranging from 1.05 to 3.43 m.

An investigation on salmon sport fishing was conducted, using a stratified sampling plan, from June 18 to August 11,2001 in the lower reach of the Romaine River. The fishing effort is estimated at 704 D-F, the harvest at 50 salmon and the fishing success at 0.071 catch/D-F, one of the lowest on the North Shore. Most of the captures (n=35) were made at the mouth of the Romaine River.

Key words : *Salmo salar*, Atlantic Salmon, spawning run, downstream migration, abundance of smolts, density of juveniles, fish habitat, production unit, salmon potential, spawning grounds, exploitation, sport fishing, fishing effort, harvest, fishing success, Romaine River, Puyjalon River.

Version : final

Diffusion code : internal

Date : May 2002

Call number at the Centre de documentation Environnement d'Hydro-Québec : HQ-2002-022

Équipe de réalisation

Hydro-Québec (Direction Expertise et Support technique de production)

Chef de projet	:	Denis Bergeron
Chargée de projet	:	Céline Belzile
Conseiller scientifique	:	Gabriel Durocher
Logistique	:	Annie Cambria
Collaboratrice	:	Sandra Chiasson
Cartographie	:	Dominique Caron

Groupe conseil GENIVAR

Directeur de projet	:	Claude Théberge
Chargés de projet	:	Francis Belisle Jean Boudreault
Responsable des volets d'étude	:	Francis Belisle Louis Belzile Frédéric Lévesque
Rédaction		
Hydroacoustique	:	Francis Belisle Michel Belles-Iles Frédéric Lévesque
Barrière de comptage	:	Frédéric Lévesque
Dévalaison des smolts	:	Gilles Tremblay
Inventaire des juvéniles	:	Frédéric Lévesque
Potentiel salmonicole	:	Frédéric Lévesque Gilles Tremblay
Étude des frayères	:	Frédéric Lévesque
Exploitation	:	Gilles Tremblay
Contrôle de la qualité	:	Richard Lalumière
Traitement des données	:	Francis Belisle Stéphane Gagné Nathalie Guérard Frédéric Lévesque Georges Morin Gilles Tremblay
Travaux de terrain	:	Guy Allard Michel Beaurivage Patrice Bégin Francis Belisle

Équipe de réalisation (suite)

Travaux de terrain (suite)	:	Louis Belzile Roxanne Bergeron Sacha Bois Frédéric Deland Jérôme Doucet Mario Dupuis Gaétan Gadoua Stéphane Gagné Nathalie Guérard Jean-Paul Guillemette Alejandro Larroca Patrice Lord Martin Ouellet Yanick Plourde François Sabourin Mathieu Thériault Frédéric Tremblay Jonathan Vigneault
Vidéo vertical	:	Jean Domingue Claude Lapointe Darek Lynch Tony St-Pierre
Cartographie	:	Johanne Boulanger Diane Gagné Robert Laprise Annie Masson Renée Richard
Géomatique	:	Tony St-Pierre Gilles Wiseman

Association de Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre

Président	:	Denis Boudreau
Responsable de projet	:	Denis Desjardins
Enquêteur pêche sportive	:	Carl Boudreau

Référence à citer :

GENIVAR. 2002. *Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1 – Étude de la population de saumon atlantique de la rivière Romaine*. Rapport présenté à la direction Environnement et Services techniques, Hydro-Québec par le Groupe conseil GENIVAR. 119 p. et annexes.

N° référence Hydro-Québec : 37601-01011C

N° référence du consultant : B99042

Table des matières

	<i>Page</i>
SOMMAIRE	i
SUMMARY	iii
ÉQUIPE DE RÉALISATION	v
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX.....	xii
LISTE DES ANNEXES	xiv
1. INTRODUCTION	1
2. POPULATION.....	3
2.1 MONTAISON DES ADULTES DANS LA ROMAINE.....	3
2.1.1 Méthodes	3
2.1.1.1 Hydroacoustique	3
2.1.1.1.1 Technique d'échantillonnage	3
2.1.1.1.2 Plan d'échantillonnage	4
2.1.1.1.3 Données hydroacoustiques recueillies.....	8
2.1.1.1.4 Calibration et validation.....	9
2.1.1.1.5 Traitement des données	9
2.1.1.2 Caméras sous-marines	11
2.1.1.3 Pêches	12
2.1.1.4 Relevés physiques	12
2.1.2 Résultats et discussion	14
2.1.2.1 Hydroacoustique	14
2.1.2.1.1 Distribution des cibles dans la section d'échantillonnage	14
2.1.2.1.2 Profil de migration	16
2.1.2.1.3 Distribution nyctémérale.....	17
2.1.2.1.4 Force de cibles.....	17
2.1.2.1.5 Interprétation des données hydroacoustiques	17
2.1.2.2 Caméras sous-marines	21
2.1.2.3 Pêches	22
2.1.2.4 Estimation de la taille de la population de saumons en montaison.....	24
2.2 MONTAISON DES SAUMONS ADULTES DANS LA RIVIÈRE PUYJALON.....	33
2.2.1 Méthodes	33
2.2.1.1 Caractéristiques et opération de la barrière de dénombrement	33
2.2.1.2 Mesures et prélèvements.....	35
2.2.1.3 Lecture d'âge.....	35
2.2.1.4 Traitement des données.....	36
2.2.2 Résultats et discussion	36
2.2.2.1 Dénombrement à la barrière	36
2.2.2.2 Caractéristiques biologiques des saumons adultes	38
2.2.2.2.1 Structure d'âge.....	38

Table des matières (suite)

	<i>Page</i>
2.2.2.2.2 Structure de taille.....	39
2.2.2.2.3 Autres données tirées de la documentation.....	39
2.3 DÉVALAISON DES SMOLTS	41
2.3.1 Méthodes	41
2.3.1.1 Plan d'échantillonnage.....	41
2.3.1.2 Marquage des smolts.....	43
2.3.1.3 Mesures et prélèvements.....	43
2.3.1.4 Lectures d'âge	44
2.3.1.5 Traitement statistique.....	44
2.3.2 Résultats et discussion	45
2.3.2.1 Chronologie de la dévalaison.....	45
2.3.2.2 Estimation du nombre de smolts.....	48
2.3.2.3 Caractéristiques biologiques des smolts.....	49
2.3.2.4 Autres espèces capturées	55
2.4 INVENTAIRE DES JUVÉNILES	55
2.4.1 Méthodes	56
2.4.1.1 Plan d'échantillonnage.....	56
2.4.1.2 Engins et méthodes de pêche	56
2.4.1.3 Données recueillies.....	59
2.4.1.4 Mesures et prélèvements.....	60
2.4.1.5 Lecture d'âge	60
2.4.1.6 Traitement des données	60
2.4.2 Résultats et discussion	61
2.4.2.1 Caractéristiques physiques des aires couvertes par l'échantillonnage	61
2.4.2.2 Effort de pêche.....	61
2.4.2.3 Densité et répartition des juvéniles	63
2.4.2.4 Caractéristiques biologiques des juvéniles	65
2.4.2.5 Croissance en longueur	67
2.4.2.6 Autres espèces capturées	67
3. HABITATS.....	71
3.1 CARACTÉRISATION DES HABITATS ET ÉVALUATION DU POTENTIEL SALMONICOLE.....	71
3.1.1 Méthode.....	72
3.1.1.1 Images vidéo verticales	72
3.1.1.2 Caractérisation des habitats salmonicoles dans la portion accessible	73
3.1.1.2.1 Cours principal de la Romaine	73
3.1.1.2.2 Les tributaires de la Romaine	74
3.1.1.3 Indice de qualité d'habitat et unité de production.....	74
3.1.1.4 Calcul du potentiel salmonicole	76
3.1.1.5 Cartographie des unités homogènes.....	79

Table des matières (suite)

	<i>Page</i>
3.1.2 Résultats et discussion	80
3.1.2.1 Identification des obstacles	80
3.1.2.2 Superficie des habitats d'élevage et unités de production	81
3.1.2.3 Répartition des habitats entre les tributaires et le cours principal	83
3.1.2.4 Potentiel salmonicole	86
3.1.2.5 Comparaison avec d'autres rivières à saumon de la Côte-Nord	86
3.2 ÉTUDE DES FRAYÈRES DANS LE SECTEUR ACCESSIBLE AU SAUMON.....	88
3.2.1 Méthode	90
3.2.1.1 Localisation des frayères potentielles durant l'été.....	90
3.2.1.2 Caractérisation des frayères et décompte des nids en automne	91
3.2.1.3 Relevés physiques (profondeur, vitesse, composition granulométrique, etc.)	91
3.2.2 Résultats et discussion	92
3.2.2.1 Disponibilité et utilisation des frayères	92
3.2.2.2 Répartition des frayères	94
3.2.2.3 Caractéristiques des nids et conditions d'écoulement sur les frayères	97
4. EXPLOITATION.....	101
4.1 MÉTHODES	101
4.1.1 Plan d'échantillonnage	101
4.1.2 Méthode d'obtention des données	101
4.1.3 Données recueillies	106
4.1.4 Traitement statistique	106
4.2 RÉSULTATS ET DISCUSSION	107
4.2.1 Fréquentation et effort de pêche	107
4.2.2 Succès de pêche et récolte	109
5. CONCLUSION.....	111
6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	115

Liste des figures

	<i>Page</i>
Figure 2.1 Localisation des engins de pêche scientifique secteurs Puyjalon et Romaine.	5
Figure 2.2 Localisation de la zone d'étude hydroacoustique et vue en plan du dispositif d'échantillonnage en 2001.....	7
Figure 2.3 Localisation des engins de pêche et répartition des espèces de poissons capturés mesurant plus de 500 mm en 2001.	13
Figure 2.4 Distribution des cibles en montaison détectées dans l'étendue de la taille du saumon mesurant entre 50 cm et 120 cm ($-31,6 \text{ dB} < x < -24,3 \text{ dB}$) au site hydroacoustique de la rivière Romaine A) durant la saison et B) lors des tests effectués entre les 18 et 21 juillet 2001.	15
Figure 2.5 Décompte quotidien des cibles en montaison détectées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.....	18
Figure 2.6 Distribution horaire des poissons en montaison détectés au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.....	19
Figure 2.7 Distribution de fréquence de la force de cible des poissons en montaison au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.	20
Figure 2.8 Distribution de fréquence journalière des poissons vus à l'aide des caméras sous-marines au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.	23
Figure 2.9 Distribution de fréquence des longueurs des espèces de poissons capturés au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.	25
Figure 2.10 Décompte quotidien des cibles en montaison détectées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001 et extrapolation de la montaison pour une période de 5 jours antérieurs aux opérations de détection des cibles.	32
Figure 2.11 Description des caractéristiques de la barrière de dénombrement dans la rivière Puyjalon en 2001.....	34
Figure 2.12 Profil de la migration du saumon dans la rivière Puyjalon en fonction du niveau et de la température de l'eau.....	37
Figure 2.13 Distribution des fréquences de la longueur des saumons capturés dans la rivière Romaine et dans la rivière Moisie.	40
Figure 2.14 Captures quotidiennes des smolts et températures minimale et maximale de l'eau dans la rivière Romaine en 2001.	46
Figure 2.15 Captures quotidiennes des smolts et températures minimale et maximale de l'eau dans la rivière Puyjalon en 2001.....	47

Liste des figures (suite)

	Page
Figure 2.16	Distribution des fréquences de la longueur totale des smolts en dévalaison capturés dans les rivières Puyjalon et Romaine, en 2001.53
Figure 2.17	Distribution des fréquences du poids des smolts en dévalaison capturés dans les rivières Puyjalon et Romaine, en 2001.54
Figure 2.18	Distribution des fréquences de longueur des saumons juvéniles capturés dans la rivière Romaine en 2001.....68
Figure 3.1	Indice de qualité des habitats d'élevage des juvéniles en fonction de la largeur pour les rivières de la Côte-Nord et du Québec.77
Figure 3.2	Exemple d'une courbe de recrutement de Ricker du type $R = \alpha Se^{-\beta s}$ (A) et de sa droite de remplacement (B).78
Figure 3.3	Exemple d'une courbe de probabilité associée à la valeur de S_{opt}78
Figure 3.4	Distribution des indices globaux de qualité d'habitat (IQH) en fonction de la superficie du cours principal de différentes rivières de la Côte-Nord.....89
Figure 3.5	Répartition des nids de saumon inventoriés dans la rivière Romaine, la rivière Puyjalon et ses affluents en 1999 et en 2001.....95
Figure 3.6	Frayères à saumons localisées dans le secteur de la Grande Chute de la rivière Romaine en 2001.98
Figure 4.1	Localisation des fosses à saumons dans les secteurs des cailles, Puyjalon et Chute de l'Église.....103
Figure 4.2	Grille des journées-périodes d'enquête sur la pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine, du 15 juin au 31 août 2001.105
Figure 4.3	Organigramme d'analyse des données d'enquête sur la pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine en 2001.108

Liste des tableaux

	Page
Tableau 2.1	Nombre de cibles détectées (–40 dB à –20 dB) ¹ dans la rivière Romaine en 2001. 14
Tableau 2.2	Abondance relative des poissons vus à l'aide des caméras sous-marines au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001. 21
Tableau 2.3	Abondance relative et longueur des espèces de poissons capturés dans la rivière Romaine en 2001. 22
Tableau 2.4	Analyse des cibles hydroacoustiques 26
Tableau 2.5	Variables hydroacoustiques décrivant le comportement de nage des poissons 28
Tableau 2.6	Estimation de la taille de la population de saumon dans la rivière Romaine en 2001. 31
Tableau 2.7	Clef de la longueur selon l'âge des saumons adultes dans la rivière Romaine en 2001. 38
Tableau 2.8	Caractéristiques biologiques des saumons adultes de la rivière Romaine (adapté de Fontaine <i>et al.</i> , 2000). 41
Tableau 2.9	Résultats de l'échantillonnage des smolts dans les rivières Romaine et Puyjalon en 2001. 48
Tableau 2.10	Évaluation du nombre de smolts en dévalaison dans les rivières Romaine et Puyjalon en 2001..... 49
Tableau 2.11	Caractéristiques des smolts sacrifiés dans la rivière Romaine en 2001. 51
Tableau 2.12	Caractéristiques des smolts sacrifiés dans la rivière Puyjalon en 2001. 52
Tableau 2.13	Techniques d'échantillonnage utilisées pour inventorier les saumons juvéniles dans la rivière Romaine en 2001. 57
Tableau 2.14	Classes granulométriques utilisées pour la description visuelle du substrat dans les parcelles d'échantillonnage. 59
Tableau 2.15	Caractéristiques physiques des aires couvertes par l'échantillonnage des juvéniles dans la rivière Romaine en 2001..... 62
Tableau 2.16	Densité des saumons juvéniles par méthode d'échantillonnage dans la rivière Romaine en 2001..... 64
Tableau 2.17	Densité moyenne des saumons juvéniles par secteur dans la rivière Romaine en 2001. 64

Liste des tableaux (*suite*)

	<i>Page</i>
Tableau 2.18	Abondance et densité des saumons juvéniles par groupe d'âge dans la rivière Romaine en 2001.....65
Tableau 2.19	Caractéristiques biologiques des saumons juvéniles dans la rivière Romaine en 200166
Tableau 2.20	Croissance en longueur des saumons juvéniles dans différentes rivières du Québec.67
Tableau 3.1	Codification et toponyme des tributaires photointerprétés dans le bassin de la rivière Romaine en 2001 ¹80
Tableau 3.2	Indice global de qualité d'habitat, superficie et nombre d'unités de production dans le secteur accessible au saumon de la rivière Romaine (2001).82
Tableau 3.3	Importance relative des faciès, selon la superficie et les unités de production, dans la portion accessible au saumon de la rivière Romaine (2001).84
Tableau 3.4	Indice global de qualité d'habitat, superficie et nombre d'unités de production selon les secteurs et l'accessibilité au saumon atlantique dans la rivière Romaine (2001).85
Tableau 3.5	Potentiel salmonicole dans la portion accessible au saumon de la rivière Romaine (2001).....87
Tableau 3.6	Indices de qualité d'habitat, superficies et unités de production du cours principal de quelques rivières de la Côte-Nord (source : courtoisie de la Société de la faune et des parcs du Québec).....88
Tableau 3.7	Liste des frayères potentielles dans la rivière Romaine en 2001.....93
Tableau 3.8	Synthèse des observations recueillies lors du repérage estival et de la caractérisation des frayères à l'automne dans le cours principal de la rivière Romaine en 2001.93
Tableau 3.9	Profondeur d'eau, vitesse d'écoulement et composition granulométrique des frayères utilisées par le saumon dans le cours principal de la rivière Romaine à l'automne 2001.99
Tableau 4.1	Probabilités de fréquentation des pêcheurs sportifs selon les strates d'échantillonnage dans la rivière Romaine en 2001.....102
Tableau 4.2	Statistiques de pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine en 2001.109

Liste des annexes

Annexe 1	Données hydroacoustiques
Annexe 2	Barrière de dénombrement
Annexe 3	Données sur les saumons adultes
Annexe 4	Données sur les smolts
Annexe 5	Données sur les juvéniles
Annexe 6	Caractéristiques de l'habitat
Annexe 7	Potentiel salmonicole
Annexe 8	Données sur les frayères
Annexe 9	Données sur l'exploitation
Annexe 10	Cartes d'habitats

1. Introduction

Hydro-Québec projette d'aménager des équipements hydroélectriques sur la rivière Romaine, dans la région de la Côte-Nord. Son bassin versant couvre une superficie de 14 308 km² et elle possède un débit annuel de 330 m³/s. Un barrage de 33 m de hauteur fermera la vallée de la rivière au droit de la Grande Chute située à 52,5 km de l'embouchure et une centrale dont la puissance totale est d'environ 220 mégawatts (MW) sera construite sur la rive droite (ouest), à environ 700 m en aval du barrage.

Le projet d'aménagement hydroélectrique La Romaine-1 fait l'objet d'études afin de recueillir les données essentielles à la prise de décision quant à sa réalisation. En ce sens, une première étude portant sur la biologie du saumon atlantique (*Salmo salar*) a été réalisée en 1999 (Fontaine *et al.*, 2000). Plusieurs autres avaient déjà été effectuées par Hydro-Québec durant la seconde moitié des années 1970 (Hydro-Québec, 1976; LVLV, 1979; Shooner, 1975).

En continuité avec les études réalisées en 1999 et durant l'hiver 2000, Hydro-Québec désire connaître davantage la population de saumon et la production salmonicole de la Romaine. Les études en 2001 ont été orientées afin de caractériser adéquatement la population de saumon, d'évaluer ses habitats et de documenter son exploitation. Elles portent sur la portion accessible au saumon. La distribution du saumon dans le bassin est limitée par la Grande Chute (km 52,5) sur le cours principal ainsi que par une chute infranchissable (km 36,1) à l'exutoire du lac Puyjalon, dans la rivière du même nom, laquelle est l'affluent majeur dans la partie aval de la Romaine.

Les objectifs spécifiques de l'étude du saumon dans la rivière Romaine en 2001 sont :

1. d'évaluer le nombre de saumons adultes qui remontent dans la rivière Romaine;
2. d'évaluer le nombre de saumons adultes qui remontent dans son principal affluent, la rivière Puyjalon;
3. d'évaluer le nombre de smolts qui dévalent au printemps dans chacun des deux cours d'eau;
4. de caractériser la biologie et l'abondance des saumons juvéniles dans le cours principal de la Romaine;
5. de mettre à jour l'évaluation du potentiel salmonicole de la portion accessible au saumon;

6. de poursuivre la caractérisation des frayères à saumon et le dénombrement des nids dans le cours principal;
7. et, de tracer un portrait de l'exploitation par une estimation de la récolte sportive et de la fréquentation du cours d'eau par les utilisateurs.

Ce rapport présente les résultats des inventaires effectués du printemps jusqu'à l'automne, en 2001. Il présente, pour chacun d'eux, les objectifs spécifiques, les méthodes d'inventaire employées, les résultats obtenus et une discussion sur l'analyse des données et des observations effectuées.

2. Population

2.1 Montaison des adultes dans la Romaine

2.1.1 Méthodes

La méthode hydroacoustique a été utilisée pour évaluer la population de saumons adultes remontant dans la rivière Romaine. Elle permet de compter les poissons qui traversent une section perpendiculaire à la rive, au moyen d'appareils communément appelés des « sonars ».

Des caméras sous-marines placées dans le champ des faisceaux hydroacoustiques ainsi que des pêches ont servi à valider la détection des poissons. En effet, il est difficile de distinguer à quelle espèce appartient chacune des cibles détectées par les appareils hydroacoustiques. Les caméras et les pêches permettent d'identifier et de localiser les espèces de poissons présentes dans le site d'échantillonnage et de déterminer l'étendue de la longueur des différentes espèces qui chevauchent celle du saumon.

Par ailleurs, des relevés bathymétriques, des vitesses d'écoulement de même que des données hydrométriques ont été recueillies afin de bien caractériser la section d'échantillonnage.

2.1.1.1 Hydroacoustique

2.1.1.1.1 Technique d'échantillonnage

La méthode hydroacoustique est applicable en milieu aquatique (hydro) et fait appel à la théorie sur les ondes sonores (acoustique). Les appareils utilisés permettent de détecter une cible présente dans l'eau. Ils sont composés essentiellement de deux pièces maîtresses, l'échosondeur et les transducteurs. L'échosondeur émet des ondes électriques qui actionnent le transducteur et lui permet de produire mécaniquement des ondes sonores dans l'eau. Lorsque ces ondes transmises touchent une cible (ex. un poisson) située dans le champ acoustique généré par le transducteur, les retours d'échos de cette cible sont enregistrés par les appareils.

L'hydroacoustique possède une grande puissance d'échantillonnage et est toute désignée pour dénombrer les poissons migrateurs dans de grands cours d'eau. Cette technique est celle qui a été utilisée pour évaluer la montaison des saumons dans la rivière Moisie (Lévesque et Harte, 1994; Proulx et Lévesque, 1994; Lévesque *et al.*, 1996). La nouvelle technologie des faisceaux séparés ("split beam") a été utilisée dans la Romaine parce qu'il s'agit de la plus avancée sur le plan technologique et de la plus puissante existant dans le domaine de l'évaluation des stocks de poisson.

Les appareils hydroacoustiques utilisés étaient de marque HTI d'une fréquence de 200 kHz. Ils sont composés d'un échosondeur (modèle 241), de deux transducteurs elliptiques ($2,5^\circ \times 10^\circ$ et $6^\circ \times 10^\circ$), d'un système d'orientation des transducteurs (modèle 660) et du logiciel Echoscape.

Les transducteurs sont mus par des moteurs très précis commandés à distance et permettant de les orienter dans les trois axes (x, y et z) afin de trouver la meilleure orientation possible des faisceaux et d'optimiser l'échantillonnage. Les deux transducteurs employés possèdent un faisceau elliptique dont l'axe le plus grand (x) est parallèle au fond et l'axe le plus court (y) est perpendiculaire au lit de la rivière. Le transducteur sur la rive droite (ouest) avait une ouverture de $6^\circ \times 10^\circ$ tandis que celle du transducteur de la rive gauche (est) était de $2,5^\circ \times 10^\circ$ afin d'épouser la pente des deux rives et d'éviter de frapper la surface de l'eau. L'axe z représente la distance du faisceau d'ondes émis par les transducteurs.

Mentionnons que la dimension d'une cible se mesure en décibel (dB) et est exprimée sur une échelle logarithmique négative. La force d'une cible (FC) est le terme désigné pour en mesurer la dimension, en décibel. Plus le retour d'ondes est fort plus la dimension de la cible est grande et vice versa.

2.1.1.1.2 Plan d'échantillonnage

La sélection du site pour l'installation des équipements hydroacoustiques a eu lieu à l'automne 1999 (annexe 11 *in* Fontaine *et al.*, 2000). La localisation exacte de la section d'échantillonnage, soit à 1 km de l'embouchure (figure 2.1), a été déterminée à la suite de relevés bathymétriques complémentaires réalisés au printemps 2001. Spécifions que les rives gauche (est) ou droite (ouest), dans le cas présent, sont désignées en rapport avec le sens d'écoulement lequel, dans le domaine de l'hydrologie, est considéré d'amont vers l'aval.

La section d'échantillonnage, d'une largeur d'environ 200 m, est située au milieu d'une courbe peu prononcée, dans un chenal en V relativement profond dont le lit est essentiellement composé de sable. Le chenal, situé à 60 m de la rive droite (ouest - côté camp), avait une profondeur de 9 m au début de la campagne de terrain. Le profil de la section est en pente douce d'environ 6 % en rive droite (ouest) et de 3 % en rive gauche (est).

La figure 2.2 montre le dispositif d'échantillonnage hydroacoustique déployé dans la rivière Romaine en 2001. Celui-ci est essentiellement le même que celui mis au point et expérimenté pendant près d'une dizaine d'années dans la rivière Moisie (Proulx *et al.*, 1999). Les transducteurs sont orientés transversalement de chaque côté de la rivière. En rive droite (ouest), la portée du faisceau acoustique était de

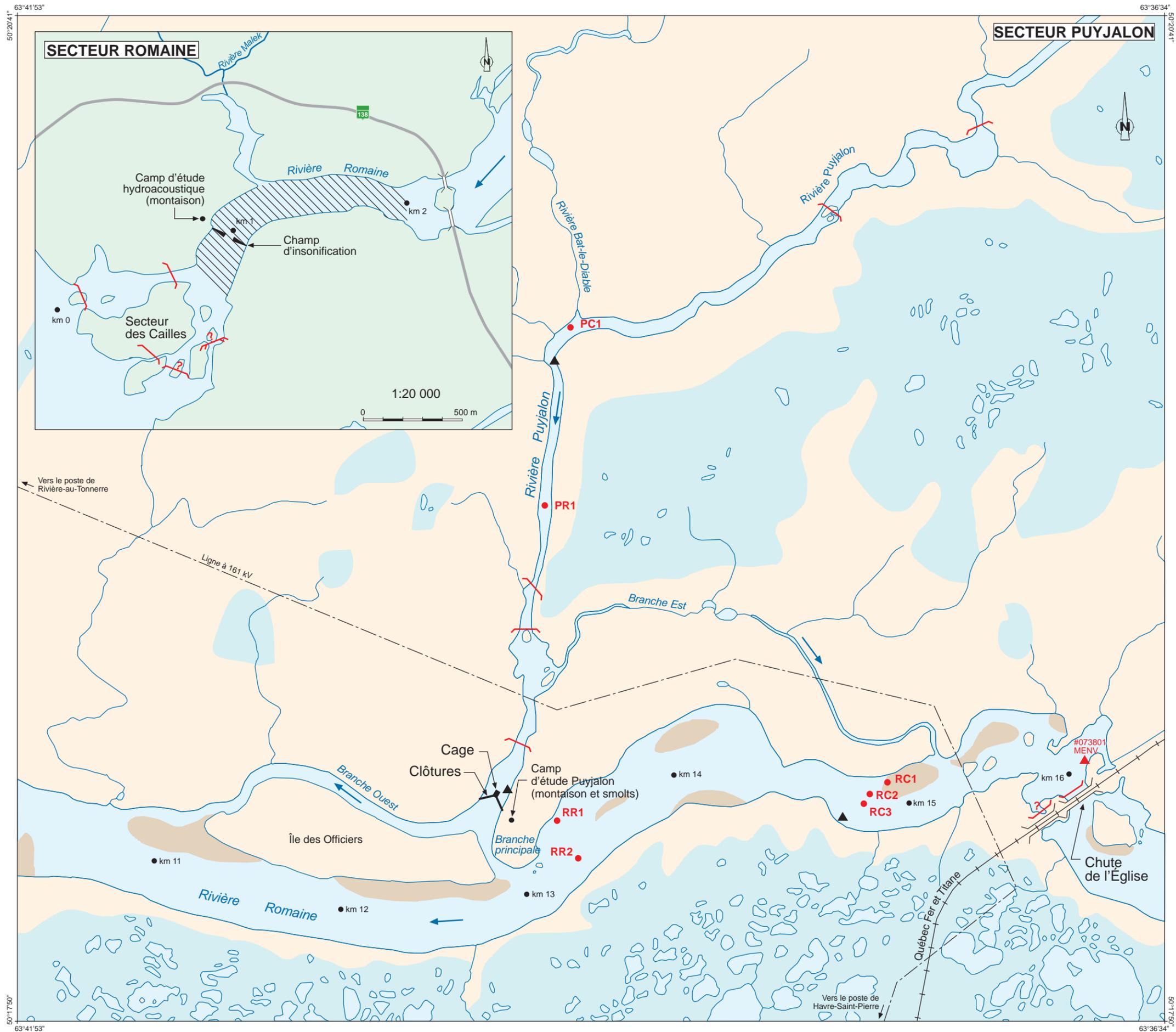
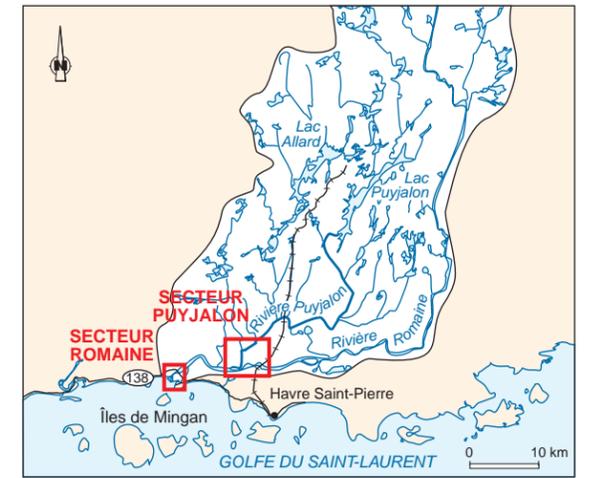
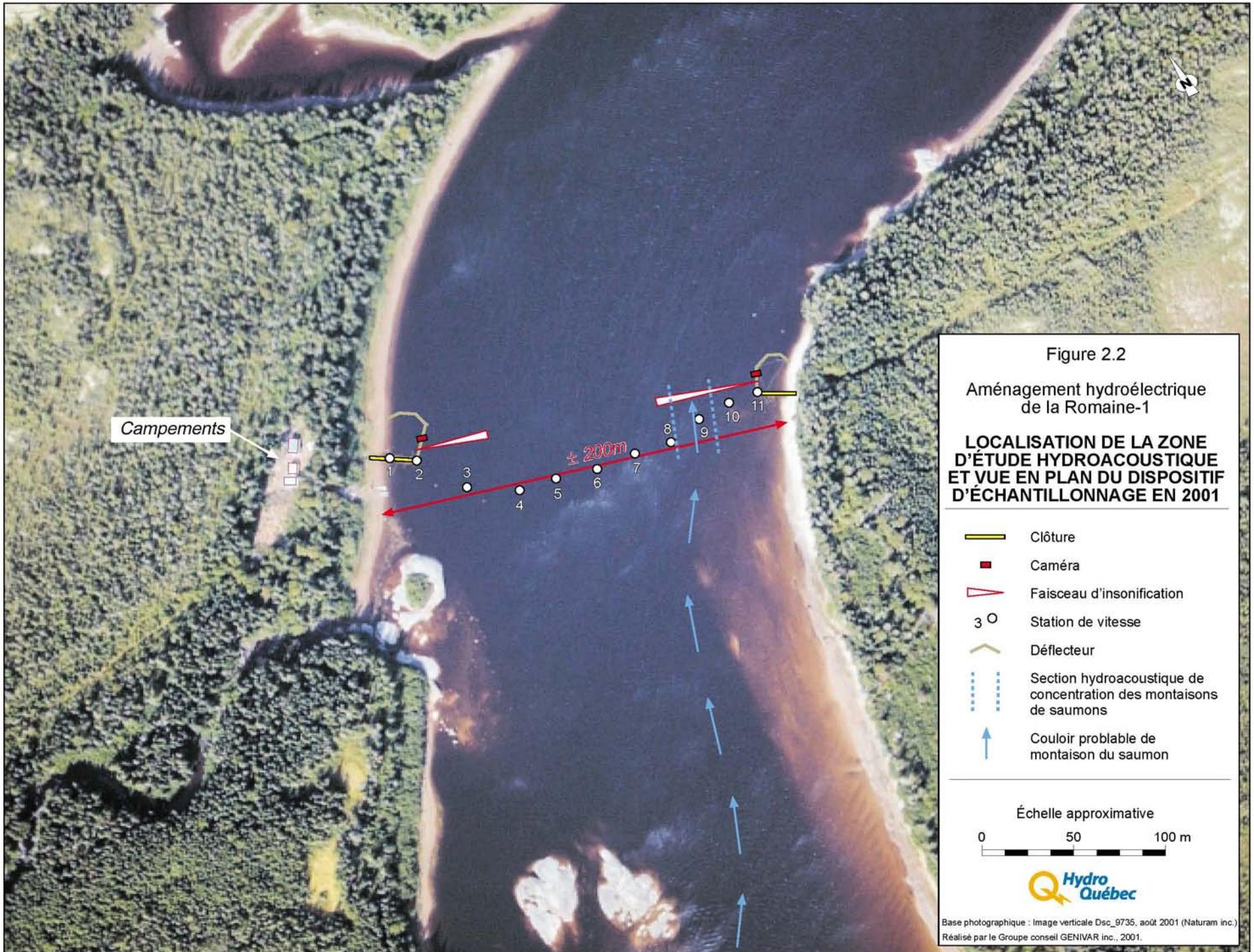


Figure 2.1
 Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1
LOCALISATION DES ENGIS DE PÊCHE SCIENTIFIQUE
SECTEURS PUYJALON ET ROMAINE

- Champ d'insonification
 - Obstacle franchissable pour le saumon
 - Obstacle franchissable avec réserve
 - Obstacle infranchissable avec réserve
 - Station hydrométrique
 - Station de relevés physiques (GENIVAR)
 - Zone de pêche scientifique au site hydroacoustique
 - Barrière de dénombrement (saumons adultes)
 - RC1 à RC3 et PC1 : Filet trappe de capture des smolts
 - RR1, RR2 et PR1 : Filet trappe de recapture des smolts
 - km 14 Kilométrage à partir de l'embouchure (source : Hydro-Québec)
 - Chemin de fer
 - Ligne de transport d'énergie électrique
 - Sens de l'écoulement
 - Tourbière
 - Haut-fond sableux
- 1: 20 000
- 0 500 mètres
- Projection longitude-latitude, NAD 83.



Base cartographique : BDTQ, Feuillelet 12L/5-200-0101,
 Ministère des Ressources naturelles, Photocartotheque québécoise
 Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc., 2001.



35 m pendant toute la durée de la période d'échantillonnage alors qu'en rive gauche (est), elle était de 55 m durant la même période. Des tests d'échantillonnage ont été effectués entre le 18 et le 21 juillet afin de vérifier la présence de saumons dans le centre de la rivière à proximité du chenal. Les distances couvertes alors par les faisceaux étaient respectivement de 62 et de 70 m en rives ouest (droite) et est (gauche). Les résultats de ce test démontrent que les saumons ne circulent pas dans le chenal de la rivière (section 2.1.2.1.1).

Des clôtures de déflexion ont été installées perpendiculairement à la rive, en aval des transducteurs, afin de forcer les poissons à circuler à distance souhaitée devant les transducteurs et de permettre ainsi leur détection efficace, dans un champ sonore plus large. De plus, un filet en monofilament, à mailles de 8,9 cm (3 1/2"), a été placé parallèlement à la rive, devant les transducteurs, pour éviter que les poissons ne reviennent vers la rive après avoir franchi la clôture de déflexion, entraînant ainsi des problèmes de détection (Lévesque et Proulx, 1993).

L'échantillonnage a eu lieu du 10 juin au 29 août sur les deux rives. Les deux transducteurs ont fonctionné simultanément et en continu durant toute la campagne de mesures. Les niveaux sonores minimal et maximal d'acceptation des cibles captées par l'échosondeur ont été respectivement ajustés à -40 et à -20 dB, ce qui correspond à des longueurs de 18 cm et 204 cm chez les salmonidés.

2.1.1.1.3 Données hydroacoustiques recueillies

Lorsqu'un train d'ondes sonores émis par un transducteur atteint une cible, celle-ci retourne plusieurs échos pouvant être associés à un objet se déplaçant devant le transducteur. Les données spécifiques aux échos captés par les transducteurs sont d'abord transmises à l'échosondeur, puis à un ordinateur. Les principales informations enregistrées par l'interface Echoscapes, concernant les échos obtenus avec les faisceaux séparés sont :

- la durée (en milliseconde) des pulsations acoustiques émises par les faisceaux;
- le temps de résidence d'une cible dans le faisceau;
- le nombre d'échos retournés;
- le numéro du transducteur ("beam");
- la distance longitudinale (vers le centre du cours d'eau) du transducteur (z);
- la distance verticale (fond vers surface) à partir de l'axe du faisceau acoustique (y);

- la distance horizontale (aval vers amont) à partir de l'axe du faisceau acoustique (x);
- la vitesse de passage d'une cible dans le faisceau;
- la force de cible ("target strength") brute de chaque écho;
- l'écart type de la force de cible.

Ces variables fournies par le système hydroacoustique ont permis d'interpréter le comportement des cibles (poisson) et d'en connaître la vitesse de nage, la position en trois dimensions (x, y, z) dans la rivière, le sens du déplacement (montaison, dévalaison), la date et l'heure du passage, la taille (ou longueur en cm) de même que la variabilité de cette dernière (écart type).

2.1.1.1.4 Calibration et validation

La calibration des appareils a été effectuée à quelques reprises au cours de la campagne d'échantillonnage, à l'aide d'une sphère en tungstène dont la densité et la force de cible sont connues. Celle-ci est placée en position fixe dans l'axe central du faisceau de chaque transducteur afin de déterminer si la force de cible moyenne de la sphère, enregistrée par les appareils, est différente de celle connue. Ce test permet de vérifier si des ajustements du sondeur à échos sont nécessaires et s'il existe des anomalies dans la détection des cibles.

Une validation de la détection des cibles a aussi été réalisée avant de débiter l'échantillonnage de même qu'à quelques occasions durant la saison. Puisque le lit de la rivière dans la section d'échantillonnage hydroacoustique était essentiellement composé de sable et que ce type de substrat absorbe plutôt qu'il ne réfléchit les ondes sonores, les faisceaux ont été orientés de façon à pénétrer dans le substrat pour s'assurer que tous les poissons longeant le fond soient détectés. Pour s'en assurer, une bouteille de plastique vide plombée a été traînée sur le fond transversalement devant les faisceaux afin de s'assurer que les appareils captaient son passage. Cette procédure a été répétée à différentes distances des transducteurs afin de mieux les orienter.

2.1.1.1.5 Traitement des données

Les appareils hydroacoustiques permettent de détecter des objets dans l'eau à l'aide des échos sonores émis et réfléchis. Ils permettent de plus de discriminer les poissons des autres types de cibles parmi les échos reçus. La capacité technologique des appareils utilisés permet également de localiser le poisson dans un espace à trois dimensions dans la rivière plusieurs fois par seconde. Elle permet d'interpréter la taille du poisson en fonction de la force du signal reçu.

Les différentes espèces de poissons ne peuvent cependant être identifiées et discriminées par les appareils hydroacoustiques. Cet aspect représente la limite de la technologie actuelle. Des approches alternatives doivent alors être employées pour discriminer les espèces de poissons dans un milieu multispécifique tel que l'embouchure de la rivière Romaine (où au moins 10 espèces de poissons ont été documentées) et départager ainsi les saumons parmi l'ensemble des cibles détectées. Ces analyses menées sur les cibles ont été effectuées en 10 étapes :

Étape 1 : Analyse graphique des cibles individuelles pour permettre d'isoler celles correspondant à des poissons et de séparer, parmi ces poissons, ceux voyageant vers l'amont de ceux se déplaçant vers l'aval. Seuls les poissons en montaison ont été retenus.

Étape 2 : Analyse de la base de données sur les cibles en montaison afin d'y extraire les cibles correspondant à des poissons entre 50 et 120 cm de longueur. Cette classe correspond à l'étendue de tailles des saumons atlantiques de la rivière Romaine en tenant compte des données de pêche sportive. Les madeleineaux mesurant moins de 50 cm et les spécimens mesurant plus de 120 cm sont rares dans la rivière Romaine (Fontaine *et al.*, 2000).

Étape 3 : Exploration des données hydroacoustiques afin de dégager les principales variables décrivant le comportement de nage des différentes espèces de poissons de la zone d'étude. On assume, selon cette approche que les poissons appartenant à une même espèce partagent des caractéristiques de nage communes et propres à leur physiologie et habitudes alimentaires.

Étape 4 : Analyse de regroupement hiérarchique ("Cluster Analysis") à partir des variables identifiées à l'étape précédente afin de regrouper les poissons en contingents homogènes ou possédant des caractéristiques communes. Cette méthode d'analyse des données est souvent utilisée en taxonomie et en génétique. Il s'agit d'une procédure multivariée utilisée pour la détection de groupes dans les données. Elle s'utilise dans l'analyse exploratoire des données lorsque l'on suspecte qu'un échantillon n'est pas homogène. Elle consiste à trouver les paires d'objets les plus proches (ressemblants) et à les assembler par paires. Au fur et à mesure des étapes de l'analyse, on joint les groupes d'objets entre eux selon leur ressemblance jusqu'à ce que tous les objets soient réunis. Le résultat de cette analyse est un dendrogramme illustrant la ressemblance des objets entre eux.

Étape 5 : Identification du groupe, parmi ceux reconnus par l'analyse de regroupement hiérarchique de l'étape précédente, correspondant au type de nage du saumon.

- Étape 6 : Identification, d'après les résultats des caméras sous-marines (section 2.1.1.2) et des pêches expérimentales (section 2.1.1.3), des autres espèces pouvant se retrouver dans le groupe de cibles identifié à l'étape 5.
- Étape 7 : Estimation de la proportion de cibles correspondant aux différentes espèces parmi le groupe de cibles identifié à l'étape 5.
- Étape 8 : Estimation du nombre de saumons qui ont franchi le site en début de saison, avant l'installation complète du système d'hydroacoustique le 11 juin .
- Étape 9 : Comptabilisation du nombre de saumons capturés par les pêcheurs sportifs à l'aval du site.
- Étape 10 : Estimation du nombre total de saumons en montaison par la sommation des valeurs obtenues aux étapes 7, 8 et 9.

2.1.1.2 Caméras sous-marines

L'enregistrement d'images recueillies sur bandes magnétiques à l'aide de caméras sous-marines a été réalisé dans le but de valider la nature des cibles captées par les appareils hydroacoustiques, tout en permettant de visualiser leur comportement.

La figure 2.2 montre la position des deux caméras sous-marines installées au milieu du faisceau acoustique provenant de chaque rive, directement sous le filet en monofilament, et orientée vers le centre de la rivière. Celle de la rive gauche (est) a été déplacée le 19 juillet, à environ 45 m plus au large, dans le corridor principalement emprunté par les poissons, selon les données hydroacoustiques enregistrées.

Les caméras ont échantillonné chaque jour de 06 :00 à 18 :00 entre le 10 juin et le 24 août. Le champ de vision des caméras couvrait environ 4 m² à une distance d'environ 1,5 m. Malgré la grande sensibilité des caméras ($\bullet 0,02$ lux), des essais réalisés tôt à l'aube (avant 06 :00) et au crépuscule (après 18 :00) n'ont pas été concluants en raison de la faible pénétration de la lumière à la profondeur ($\bullet 3$ m) où étaient localisées les deux caméras et de la couleur foncée de l'eau. Les enregistrements ont été effectués en mode continu mais ralenti, permettant à une cassette vidéo d'une durée de 120 minutes de contenir 48 heures d'enregistrement. Ce mode d'enregistrement fournit deux images par seconde (une image / 0,5 s).

Les bandes magnétiques ont été visionnées sur place après chaque journée d'échantillonnage. Les principales informations recueillies sont la date, l'heure de passage, la position dans l'espace, la distance de la berge et le nombre de poissons par espèce aperçus par heure.

2.1.1.3 Pêches

Des pêches à l'aide de filets maillants, de filets-trappes et de nasses ont eu lieu du 9 juin au 10 août afin de caractériser la composition des espèces de poissons présentes dans la zone d'étude hydroacoustique et d'obtenir leur distribution de taille. Ces données avaient pour objectif de déterminer la composition des espèces et d'établir dans quelle proportion ces dernières chevauchaient l'étendue des longueurs du saumon dans la rivière Romaine.

La figure 2.3 montre la position des stations de pêche dans la zone d'étude hydroacoustique en 2001. Les engins étaient levés deux fois par jour vers 09 h et vers 19 h. Les données recueillies étaient le dénombrement par espèce et la longueur des poissons. Tous les poissons mesurant moins de 25 cm n'ont pas été considérés dans les captures. En effet, aucune cible dans cette gamme de longueur ne correspond à un saumon adulte. Il n'était donc pas utile de documenter ces captures.

2.1.1.4 Relevés physiques

Le niveau de l'eau a été mesuré sur une base horaire par Hydro-Québec à la station Roma 0665, située en rive droite (ouest) à 5,5 km de l'embouchure. Le débit a également été mesuré par le ministère de l'Environnement du Québec (MENV) à la station limnimétrique 073801, située immédiatement en aval de la chute de l'Église, à 16 km de l'embouchure (figure 2.1).

Une courbe de tarage a été produite, mettant en relation les niveaux d'eau mesurés à la station Roma 0665 et les débits mesurés à la station limnimétrique 073801 en 2001. L'équation de la courbe niveau-débit ainsi obtenue est la suivante :

$$Q = 1,4511 \text{ Ln} (h) - 3,5656 \quad (r^2 = 0,9843)$$

dans laquelle Q est le débit (m^3/s) et h est le niveau d'eau (m). Les résultats sont présentés à l'annexe 1.1. À l'aide des mesures du niveau d'eau, cette équation permet d'estimer, en temps réel, les débits à la station 073801. Les débits au site hydroacoustique peuvent ensuite être estimés par l'ajout du débit de la rivière Puyjalon et du bassin résiduel, eux-mêmes estimés par l'ajout d'un facteur correspondant à la proportion des bassins versants.

Des vitesses ont été prises à 0,2 h, 0,6 h, 0,8 h et au fond le long d'un transect situé immédiatement en aval de la section échantillonnée avec les appareils hydroacoustiques (figure 2.2). Les stations, distantes de 15 m chacune, étaient identifiées à l'aide de bouées. Les relevés ont été effectués à huit reprises durant la campagne d'échantillonnage. Un courantomètre de marque Teledyne (modèle 622) raccordé à un treuil et lesté avec un poisson en métal de 16 kg a été utilisé à cette fin.

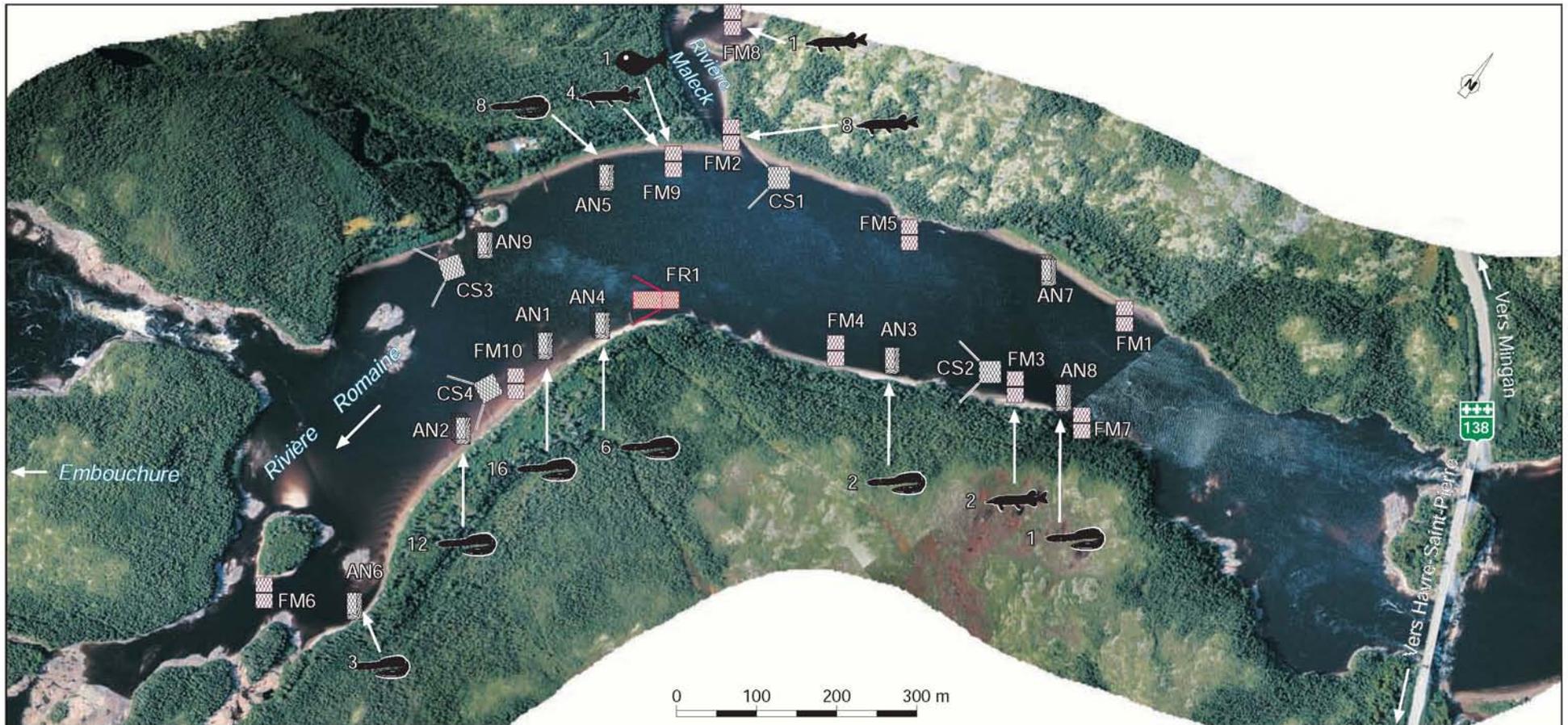


Figure 2.3

Aménagement hydroélectrique
de la Romaine-1

**LOCALISATION DES ENGIS DE
PÊCHE ET RÉPARTITION DES
ESPÈCES DE POISSONS CAPTURÉS
MESURANT PLUS DE 500 MM
EN 2001**

Engins de pêche et stations

- FM3  Filet maillant
- AN2  Nasse
- CS2  Trappe Alaska
- FR1  Trappe de profondeur

**Répartition des espèces possédant
une longueur moyenne > 500 mm**

- (1)  Nombre total de
grands brochets capturés
- (1)  Nombre total d'anguilles
d'Amérique capturées
- (1)  Nombre total de lottes
capturées

2.1.2 Résultats et discussion

2.1.2.1 Hydroacoustique

Les appareils hydroacoustiques ont détecté un total de 1060 cibles, dont 582 se déplaçaient vers l'amont et 478 vers l'aval (tableau 2.1). Il s'agit de toutes les cibles détectées possédant une force de cible située entre -40 dB et -20 dB. Ces forces de cibles correspondent à des poissons mesurant entre 18 cm et 204 cm selon l'équation de Love (1971) pour une fréquence de 200 kHz :

$$L = 10^{(FC+64,1)/19,1}$$

où L est la longueur du poisson (cm) et FC est la force de cible (dB).

Les détections quotidiennes sont présentées à l'annexe 1.2. La majorité des cibles en montaison ont été détectées en rive gauche (est) (86 %), soit celle opposée au camp (tableau 2.1). Cette situation est comparable à celle observée dans la rivière Moisie (Proulx *et al.*, 1998; 1999), où le chenal principal de la rivière est également plus proche de l'une des deux rives.

Les cibles en dévalaison (n = 478), bien que presque aussi nombreuses que celles en montaison (n = 582), n'ont pas été analysées de façon approfondie.

Tableau 2.1 Nombre de cibles détectées (-40 dB à -20 dB)¹ dans la rivière Romaine en 2001.

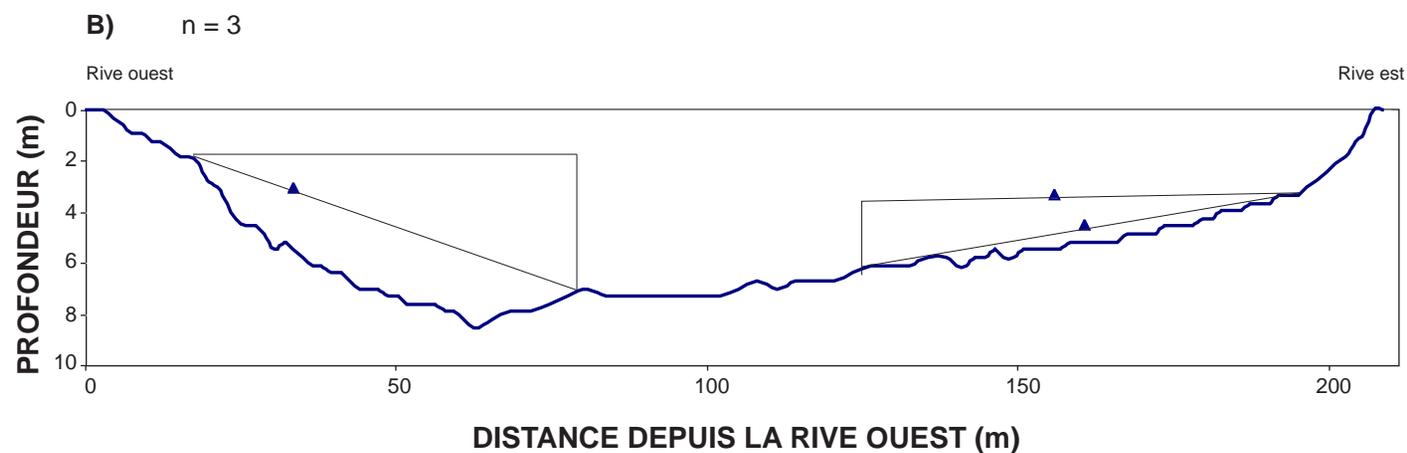
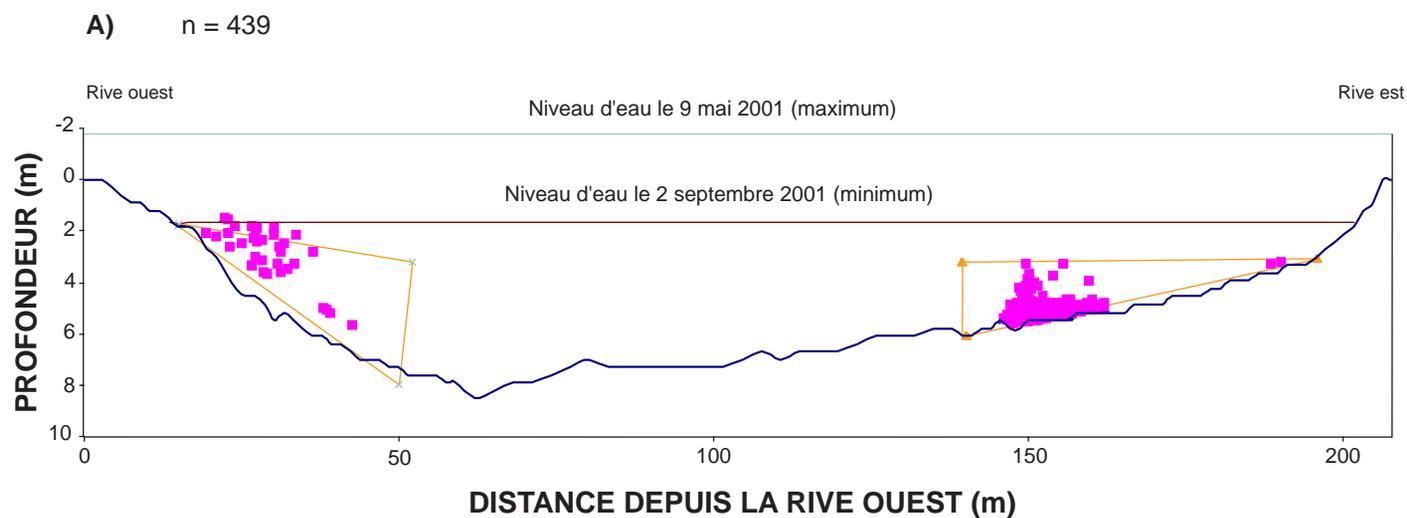
Sens du déplacement	Rive droite (ouest)	Rive gauche (est)	Total
Amont	79	503	582
Aval	n/d	n/d	478
Total			1060

1 Correspond à des poissons dont la longueur varie entre 18 et 204 cm approximativement.

2.1.2.1.1 Distribution des cibles dans la section d'échantillonnage

La (figure 2.4A) illustre la distribution des cibles en montaison dont la taille correspond à l'étendue de la taille des saumons dans la rivière Romaine, soit entre 50 et 120 cm (-31,6 dB à -24,3 dB).

Mentionnons que l'illustration des faisceaux est schématique et est basée sur leur angle d'ouverture. Elle ne permet pas d'illustrer correctement la couverture, tant vers le fond que vers la surface, engendrée par les lobes d'insonification latéraux ("side lobe") que génèrent les transducteurs, et plus spécialement ceux dont l'angle



Source : Données d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc., 2001.

Figure 2.4 Distribution des cibles en montaison détectées dans l'étendue de la taille du saumon mesurant entre 50 cm et 120 cm ($-31,6 \text{ dB} < x < -24,3 \text{ dB}$) au site hydroacoustique de la rivière Romaine A) durant la saison et B) lors des tests effectués entre les 18 et 21 juillet 2001.

d'ouverture est grand, comme celui de la rive droite (ouest) dont l'angle est de 6°. Ceci explique que des cibles furent détectées au-dessus des faisceaux et ce, plus particulièrement avec le transducteur le plus large, soit celui de la rive droite (ouest).

Deux corridors de migration relativement étroits, compte tenu de la largeur de la section échantillonnée, ont été identifiés. Le premier, d'une largeur d'environ 20 m, est situé entre 15 et 35 m de la rive droite (ouest). Le second possède aussi une largeur approximative de 20 m et se trouve près de la rive opposée, à une distance depuis la rive droite (ouest) de 145 à 165 m, soit à environ 50 m de la rive gauche (est). Un plus grand nombre de cibles a été enregistré dans ce deuxième corridor. Elles sont en général de plus grande taille (force de cible) que celles détectées dans le premier corridor près de la rive droite (ouest).

Un test effectué pendant 4 jours au milieu de l'été, en orientant les faisceaux vers le centre de la rivière, a permis de détecter seulement trois cibles en montaison dans l'étendue de la taille du saumon (figure 2.4B). Mentionnons que deux de ces cibles étaient en rive gauche (est) dans le corridor principal de montaison alors que la troisième était en rive droite (ouest) dans le second corridor. Ces trois cibles se déplaçaient à des vitesses de 33, 41 et 45 cm/s et mesuraient respectivement 54, 67 et 74 cm de longueur. Toutefois, aucune cible n'a été détectée dans le chenal principal de la rivière lors de ce test.

2.1.2.1.2 Profil de migration

La figure 2.5 montre le profil du décompte quotidien des cibles en montaison détectées dans la Romaine en 2001. Les premières cibles en montaison ont été détectées dès le 11 juin (annexe 1.2). Après un premier pic d'importance mineure apparu entre le 11 et le 19 juin, la majeure partie de la montaison, dont le sommet a été atteint le 27 juin, est survenue entre le 19 juin et le 1^{er} juillet (figure 2.5). Par la suite le nombre de cibles détectées chaque jour diminue rapidement jusqu'au 13 juillet. À partir de cette date, le nombre de détections demeure faible jusqu'à la fin de la période d'échantillonnage, le 28 août, indiquant que peu de poissons circulent vers l'amont à partir de la seconde moitié de la saison. Ce profil de montaison des poissons mesurant entre 50 et 120 cm de longueur est pratiquement identique à celui du saumon observé dans la rivière Moisie en 1995 (Lévesque *et al.*, 1996), une année de faible hydraulité tout comme dans la rivière Romaine en 2001.

Selon Schiefer (1975), les saumons se présentent à l'embouchure de la rivière Romaine entre le 10 et le 20 juin et la montaison débute généralement durant la troisième semaine de juin. Vers la fin de juin, il y a une forte augmentation du nombre de saumons pénétrant dans la rivière jusqu'à l'atteinte d'un pic à la fin de la première semaine de juillet. À la fin de juillet, la majorité des saumons ont franchi les premières chutes à l'embouchure de la rivière.

Ce patron, décrit par Schiefer (1975), est très similaire à celui qui a été observé dans la rivière Romaine en 2001 (figure 2.5), à la seule exception qu'elle semble se produire un peu plus tôt, c'est-à-dire durant la dernière semaine de juin. Cela pourrait être attribuable aux faibles débits à l'embouchure au printemps 2001 ou à une montaison plus hâtive. Fontaine *et al.* (2000), rapportent également que ce profil du calendrier de la montaison du saumon est très similaire à celui de la Moisie.

2.1.2.1.3 Distribution nycthémerale

La distribution horaire des cibles en montaison détectées par les appareils hydroacoustiques révèle la présence d'un mode correspondant à un pic d'activité des poissons à l'aube et au début de la matinée, soit entre 03 :00 et 09 :00 (figure 2.6). Il ne semble pas y avoir d'augmentation particulière d'activité au crépuscule comme il est souvent observé chez les poissons. Cette distribution nycthémerale ressemble à celle observée dans la rivière Moisie, où les saumons se déplacent surtout à l'aube et en matinée, à l'exception qu'il y a toujours eu une recrudescence de la montaison au crépuscule entre 20 :00 et 22 :00 dans ce cours d'eau (Lévesque *et al.*, 1996).

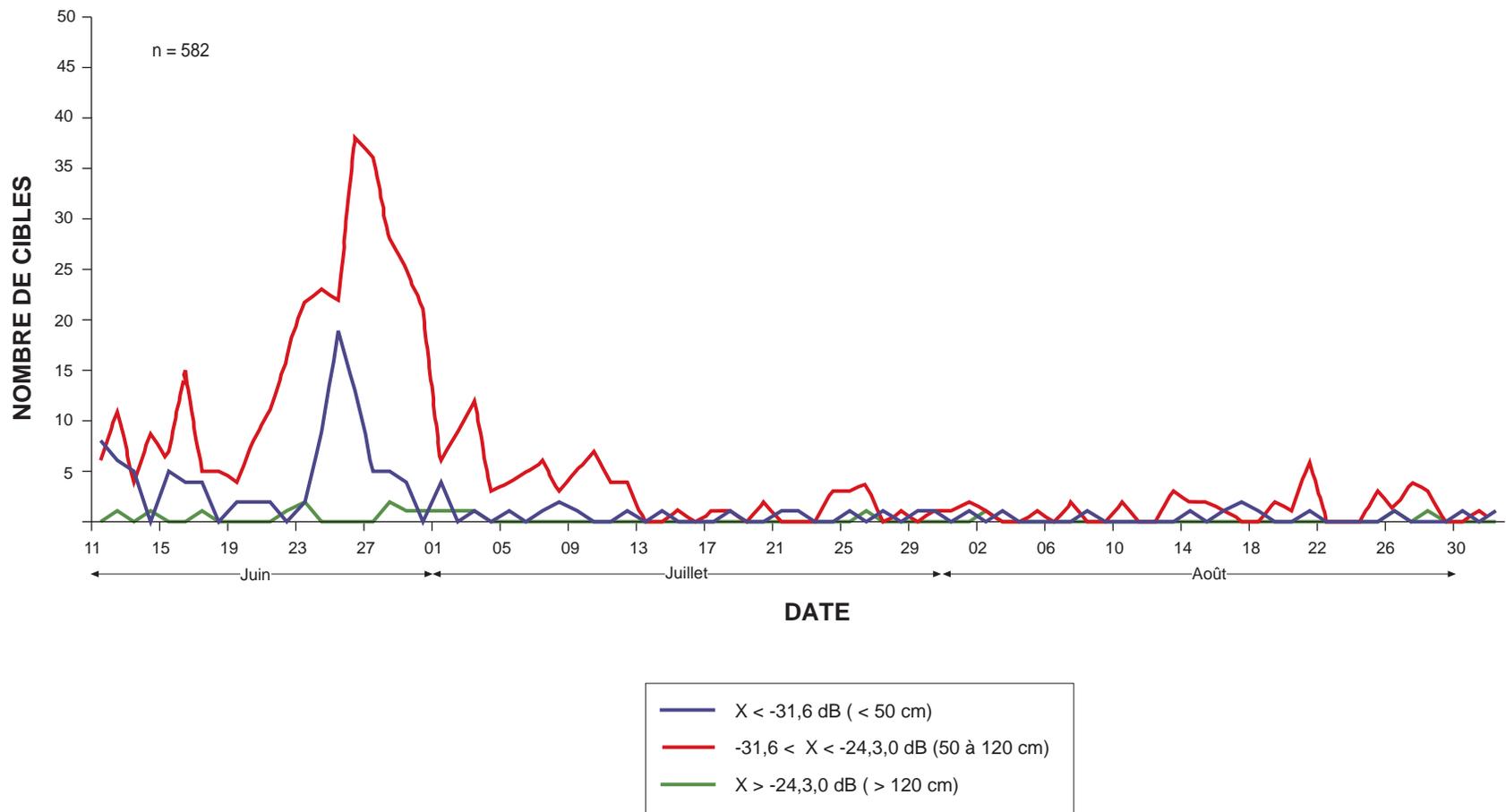
2.1.2.1.4 Force de cibles

La distribution par classes de force de cibles indique qu'elles sont de plus grandes dimensions sur la rive gauche (est) que sur la rive droite (ouest) (figure 2.7). Cette figure suggère que plusieurs petits poissons ($FC < -30$ dB) se déplaçaient près des deux rives alors que les plus gros (-30 dB $< FC$, < -20 dB) circulaient principalement le long de la rive gauche (est). Le nombre de cibles détectées en montaison sur la rive gauche (est) ($n=503$) est nettement plus élevé que celui sur la rive droite (ouest) ($n=79$).

Les cibles plus petites que 50 cm ($< -31,6$ dB) semblent produire un faible bruit de fond constant durant toute la saison, suggérant qu'il s'agit majoritairement d'espèces de poissons résidant dans la zone d'étude. La présence de cibles dont la taille excède 120 cm ($> 24,3$ dB) porte à croire qu'il s'agit de petits mammifères ou d'oiseaux plutôt que de très grands poissons comme l'esturgeon noir. En effet, plusieurs rats musqués et castors de même que des cormorans, des becs scies, des plongeurs et autres espèces d'oiseaux plongeurs ont été observés dans la zone d'étude durant l'été. Or, leurs poumons gonflés d'air retournent de puissantes forces de cibles. Par ailleurs, l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) ne peut migrer au-delà des premières chutes en raison de vitesses d'écoulement trop élevées.

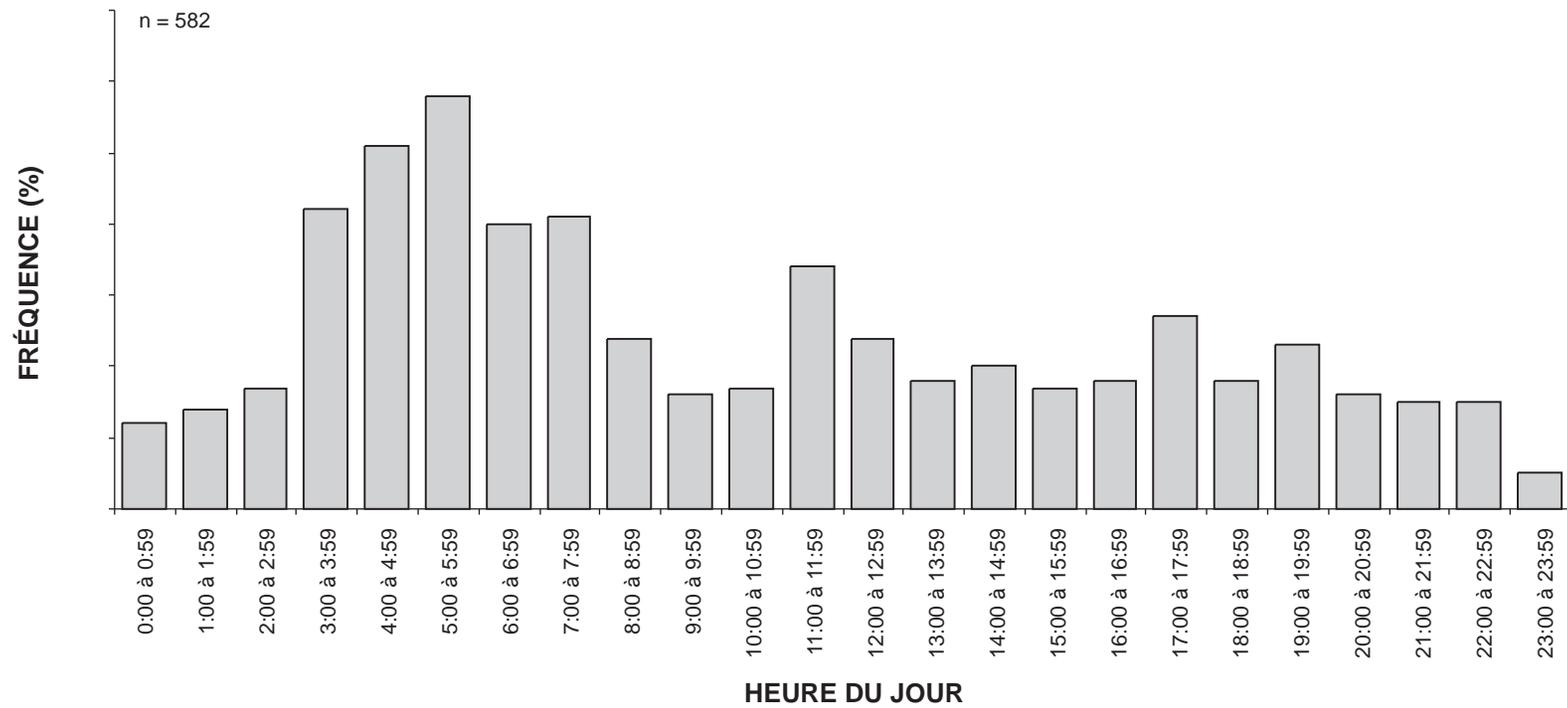
2.1.2.1.5 Interprétation des données hydroacoustiques

L'interprétation des données hydroacoustiques suggère que les poissons en montaison détectés entre $-31,6$ dB et $-24,3$ dB ($n=439$), c'est-à-dire entre 50 et 120 cm, sont principalement des saumons migrant tôt le matin. Ils utilisent



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc., 2001

Figure 2.5 Décompte quotidien des cibles en montaison détectées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.

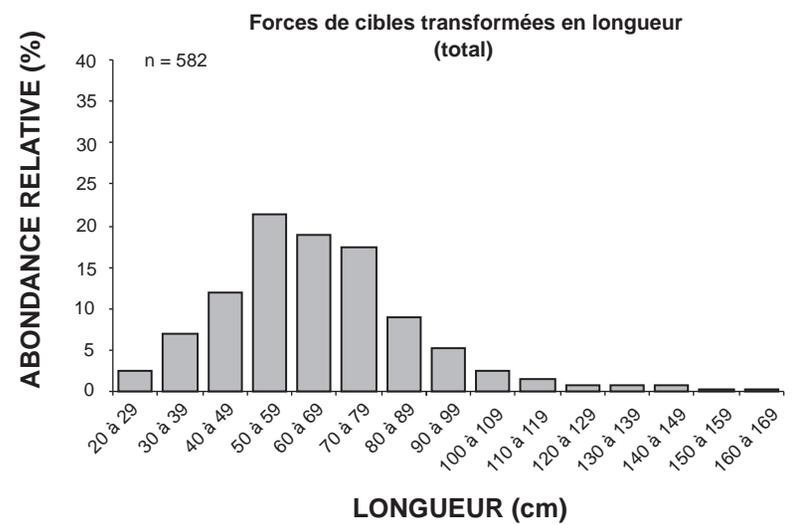
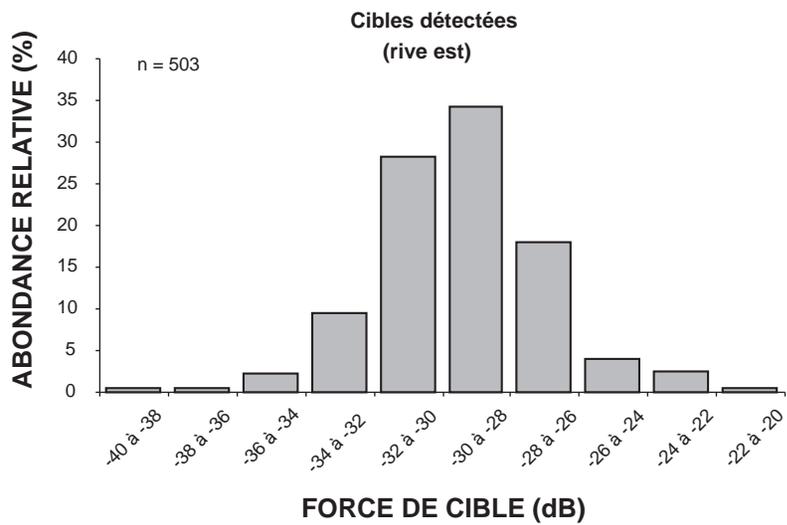
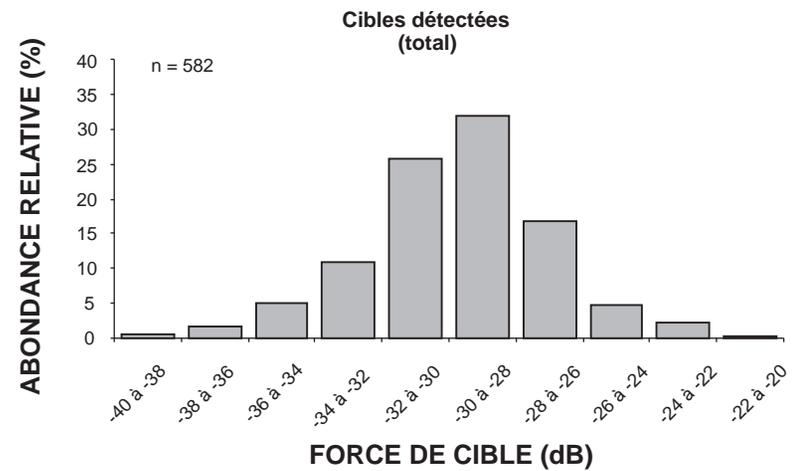
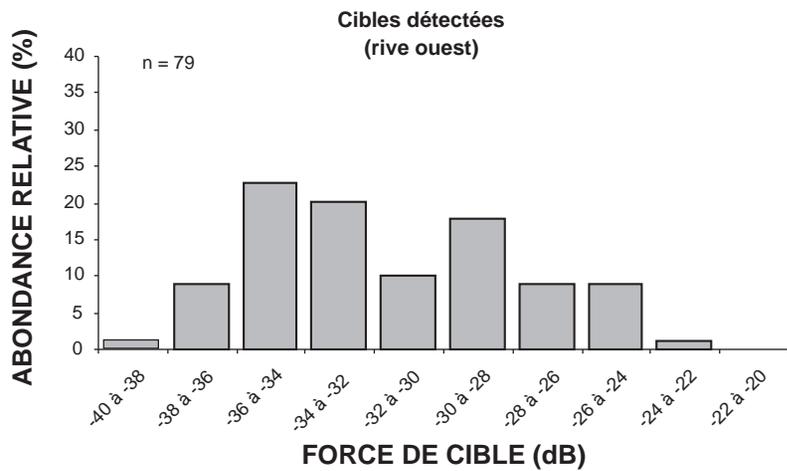


Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).



G-B99042 ROM graphs BC (2002-01-22)

Figure 2.6 Distribution horaire des poissons en montaison détectés au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.



Source : Donnée d'inventaire réalisée par Groupe conseil GENIVAR inc. (2001)



G-B99042 ROM graphique (2002-02-11)

Figure 2.7 Distribution de fréquence de la force de cible des poissons en montaison au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.

principalement un corridor d'une vingtaine de mètres situé en rive gauche (est) de la rivière. Les vitesses mesurées dans la section d'échantillonnage (annexe 1.4) montrent clairement que l'écoulement au fond et à 0,8 h est en général plus rapide dans ce corridor situé entre 145 et 165 m de la rive droite (ouest), qu'ailleurs durant la saison. Ces vitesses seraient somme toutes relativement faibles et attireraient plutôt que repousseraient le saumon près des berges. Il en est autrement dans la rivière Moisie, alors que les saumons évitent la zone centrale aux vitesses trop élevées et longent plutôt les rives, migrant dans des corridors aux vitesses inférieures à 1 m/s (Lévesque *et al.*, 1996).

2.1.2.2 Caméras sous-marines

Environ 5000 poissons ont été vus avec les caméras. De ce nombre, un total de 3964 poissons a été vu sur les bandes vidéo lorsque les appareils hydroacoustiques étaient en séquence d'échantillonnage, dont 3569 en rive droite (ouest) et 395 en rive gauche (est) (tableau 2.2). Le faible nombre d'observations en rive gauche (est) s'explique par l'étalement du couloir de migration à cet endroit. Malgré le nombre total élevé d'observations, aucun saumon n'a été vu, celui-ci migrant au-delà du champ de vision, dans les zones situées hors de la portée des caméras.

Le meunier noir (*Catostomus commersoni*) représenté à 64,4 % et la outouche (*Semotilus corporalis*) avec 33,3 % des observations dominent largement les enregistrements visionnés. L'épinoche à quatre épines (*Apeltes quadracus*) avec 0,9 % et l'anguille d'Amérique avec 0,8 % se placent loin derrière aux troisième et quatrième rangs. Enfin, le meunier rouge (*Catostomus catostomus*) (0,3 %), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) (0,2 %) et le grand brochet (*Esox lucius*) (0,2 %) figurent parmi les trois autres espèces répertoriées dans la section à l'étude. Le comportement des poissons, notamment des meuniers, des outouches et des épinoches, laisse supposer que les mêmes spécimens ont été enregistrés à plusieurs reprises durant la campagne, parce que ceux-ci s'alimentaient en circulant lentement et de façon erratique devant les caméras.

Tableau 2.2 Abondance relative des poissons vus à l'aide des caméras sous-marines au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.

Espèce	Nombre vu à la caméra			Abondance relative (%)
	Rive droite (ouest)	Rive gauche (est)	Total	
Anguille d'Amérique (<i>Anguilla rostrata</i>)	28	5	33	0,8
Épinoche à quatre épines (<i>Apeltes quadracus</i>)	33	1	34	0,9
Grand brochet (<i>Esox lucius</i>)	5	2	7	0,3
Meunier noir (<i>Catostomus commersoni</i>)	2207	345	2552	64,4
Meunier rouge (<i>Catostomus catostomus</i>)	7	5	12	0,3
Omble de fontaine (<i>Salvelinus fontinalis</i>)	6	1	7	0,2
Ouitouche (<i>Semotilus corporalis</i>)	1283	36	1319	33,3

La figure 2.8 montre la distribution horaire d'abondance des poissons vus durant le jour. Elle montre deux modes d'activité, l'un en avant-midi et l'autre vers la fin de l'après-midi. Peu de poissons furent observés à l'aube et en soirée. Ceci est dû davantage à la faible luminosité puisque les poissons sont généralement plus actifs à l'aube et au crépuscule que durant la journée. Les anguilles notamment sont réputées être actives surtout durant la nuit.

2.1.2.3 Pêches

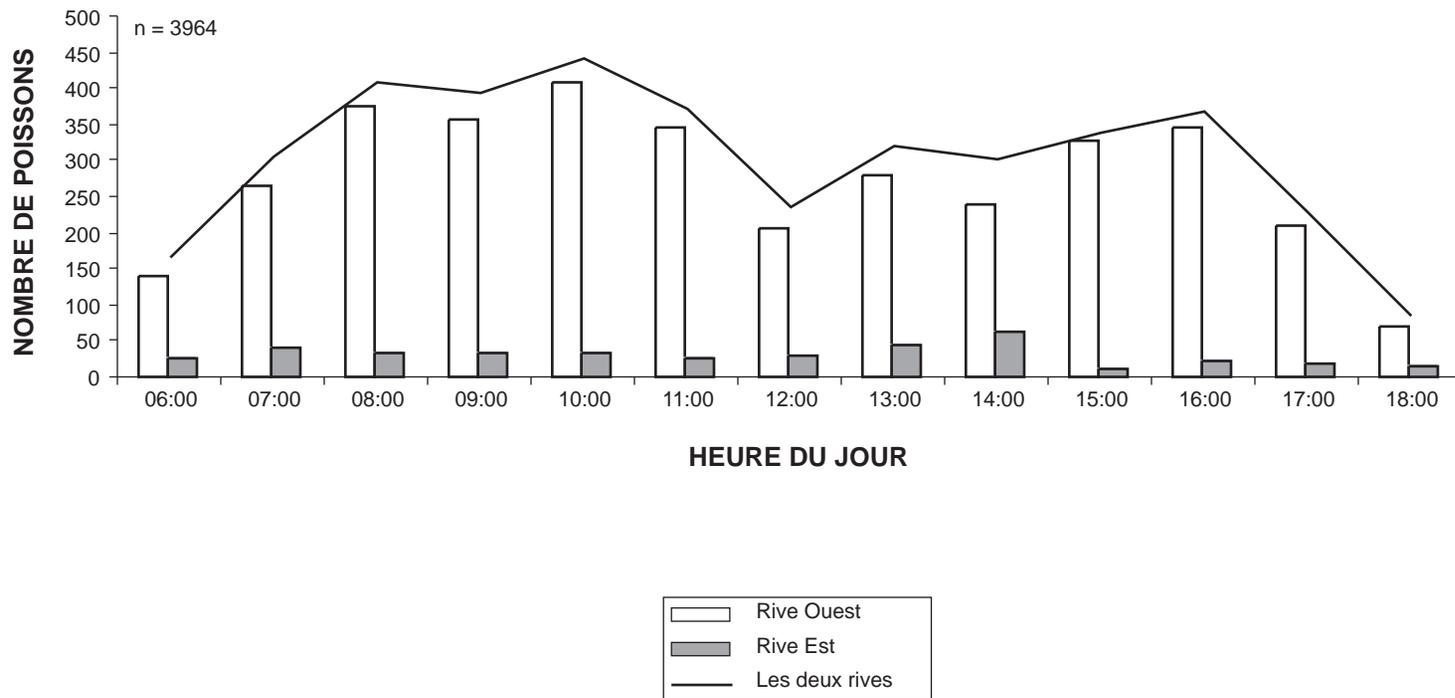
Un effort considérable de pêche a été déployé dans la zone d'étude hydroacoustique. Au total, 184,1 jours-pêche dont 53,1 jours-pêche avec les filets maillants, 50,7 jours-pêche avec les deux types de filets-trappes (Alaska avec armature en métal et de profondeur), et 80,3 jours-pêche avec les nasses ont été réalisés. La position des différents engins de pêche est illustrée à la figure 2.3. Toutes les données sur l'abondance des espèces et les captures par unité d'effort (CPUE) sont consignées par type d'engin à l'annexe 1.3 alors que le tableau 2.3 présente l'abondance relative des espèces capturées.

Tableau 2.3 Abondance relative et longueur des espèces de poissons capturés dans la rivière Romaine en 2001.

Espèce	Nombre	Abondance relative	Longueur totale		
			Moyenne (mm)	Min ¹ - Max (mm)	
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	102	55,1%	298	110 - 535
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	48	26,0%	536	357 - 820
Grand Brochet	<i>Esox lucius</i>	16	8,7%	587	294 - 762
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	9	4,9%	309	190 - 458
Grand corégone	<i>Coregonus clupeaformis</i>	7	3,8%	413	348 - 507
Lotte	<i>Lota lota</i>	1	0,5%	600	600
Ouitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	1	0,5%	227	227
Saumon atlantique (smolt)	<i>Salmo salar</i>	1	0,5%	220	220
Total		185	100,0%	-	-

¹ < 25 mm remis à l'eau, sauf quelques meuniers.

Rappelons que tous les poissons, sauf quelques meuniers dont la taille était inférieure à 25 cm n'ont pas été notés lors des pêches et n'apparaissent pas dans ce tableau. Au total, 185 poissons mesurant plus de 25 cm ont été pris avec les différents engins de pêche. Le meunier noir est le plus abondant et représente 55,1 % des captures, suivi de l'anguille d'Amérique avec 26,0 %, du grand brochet (8,7 %), du meunier rouge (4,9 %) et du grand corégone (3,8 %). La lotte et la ouitouche ne représentent chacune que 0,5 % des prises.



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).

Figure 2.8 Distribution de fréquence journalière des poissons vus à l'aide des caméras sous-marines au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.

Mentionnons toutefois que la ouitouche a été capturée en beaucoup plus grand nombre que les autres espèces et que leur abondance relative est sous-estimée, puisque les spécimens mesurant moins de 25 cm n'ont pas été notés. Aucun saumon adulte n'a été capturé, parce que celui-ci se déplace dans un corridor qui peut difficilement être couvert adéquatement avec les engins de pêche utilisés. Des essais en ce sens ont été effectués à l'aide d'un filet-trappe de profondeur à proximité du corridor identifié, mais sans succès.

En effet, la pêche avec les filets ou les trappes dans la rivière Romaine s'avère une tâche difficile en raison de l'importance des débris organiques (mousses, mottes de terre) et de la végétation (herbes mortes et plantes aquatiques) charriés par le cours d'eau durant l'été, notamment pendant les épisodes de forte hydraulité. L'accumulation des débris nécessite le nettoyage constant des engins. La grande quantité de débris captés par les engins, le volume d'eau considérable transitant dans la zone d'étude hydroacoustique, les vitesses d'écoulement élevées au début de la campagne de pêche ainsi que lors de la crue de juillet ont certainement réduit l'efficacité des filets maillants et des filets-trappes durant la période d'échantillonnage.

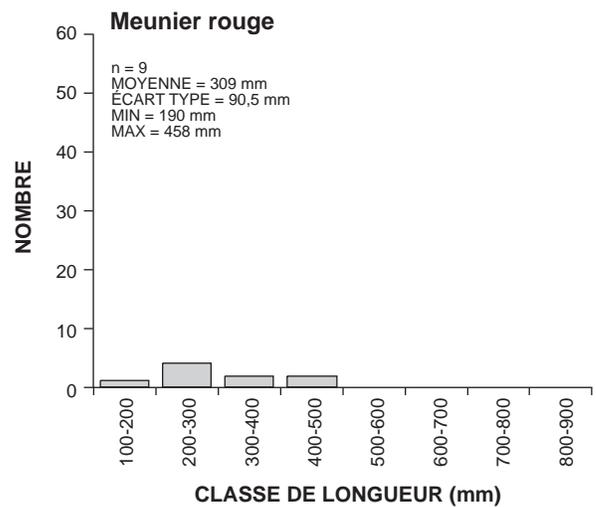
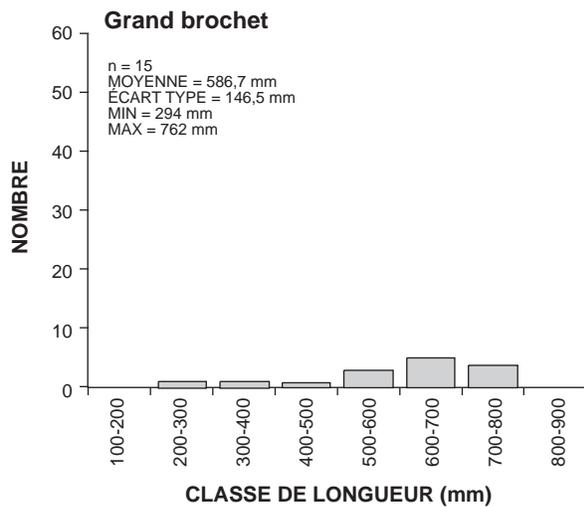
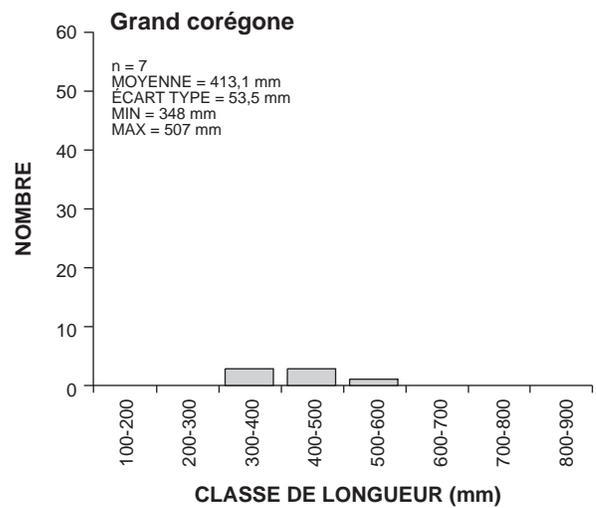
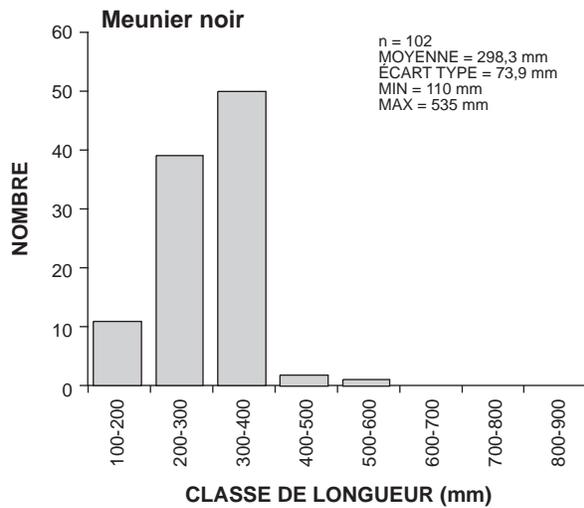
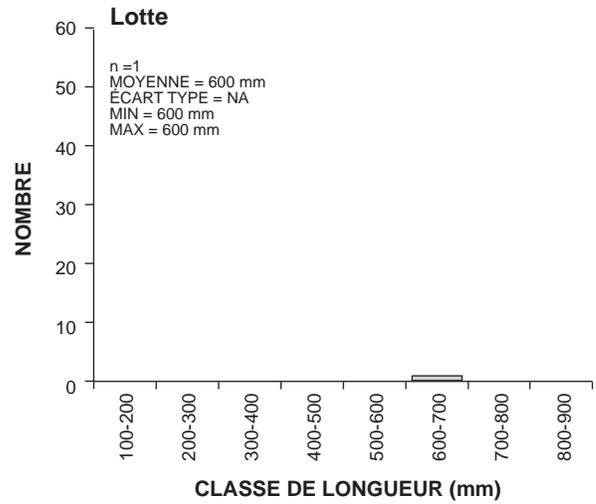
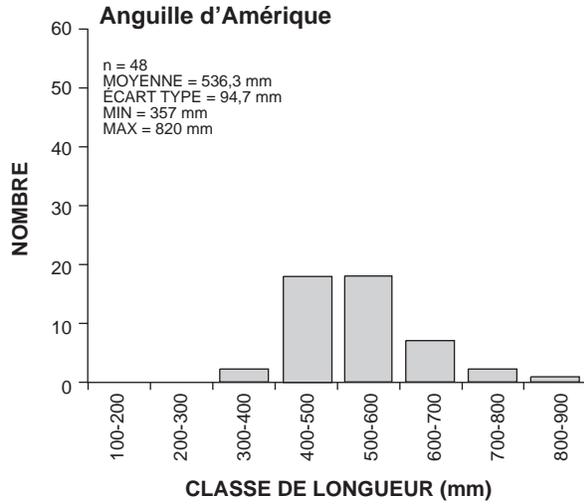
La majorité des anguilles d'Amérique ont été capturées tout le long de la rive gauche (est), plus particulièrement en aval du dispositif d'échantillonnage (figure 2.3). Le grand brochet se retrouve principalement à proximité de l'embouchure de la rivière Malek, à l'intérieur de laquelle la présence d'herbiers aquatiques et des eaux peu profondes et plus chaudes lui est propice. Les autres espèces, dont la taille est majoritairement inférieure à 50 cm sont réparties uniformément dans l'aire d'échantillonnage.

À l'exception de quelques meuniers noirs, lottes et grands corégones, l'anguille d'Amérique et le grand brochet sont les deux seules espèces dont la taille peut vraisemblablement être confondue avec celle des saumons par les appareils hydroacoustiques (figure 2.9). Le grand brochet ne semblait toutefois pas affectionner la zone où s'est effectué l'échantillonnage hydroacoustique (tableau 2.2 et figure 2.3).

2.1.2.4 Estimation de la taille de la population de saumons en montaison

Les résultats des dix étapes de l'analyse permettant d'estimer les montaisons de saumon parmi ces cibles sont résumés au tableau 2.4.

L'analyse graphique des 1060 cibles détectées au site hydroacoustique a permis d'isoler 582 poissons se déplaçant vers l'amont et 478 poissons se déplaçant vers l'aval (tableau 2.1). Seuls les poissons se déplaçant vers l'amont et correspondant au profil recherché des saumons atlantiques en montaison dans la rivière, ont été



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).



G-B99042 ROM histogramme BC (2002-01-21)

Figure 2.9 Distribution de fréquence des longueurs des espèces de poissons capturés au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001.

Tableau 2.4 Analyse des cibles hydroacoustiques

Étape	Analyse	Résultat
1	Graphique	1060 cibles correspondant à de poissons de toutes espèces dont 582 en montaison (les cibles en dévalaison n'ont pas été retenues)
2	Exploratoire / Statistiques descriptives	439 cibles de poissons à l'intérieur de la classe de taille 50 à 120 mm
3	Variables construites / corrélations	Neuf variables principales décrivant le comportement de nage des 439 poissons appartenant à la classe de taille 50 à 120 cm
4	Analyse de groupement hiérarchique ("Cluster Analysis")	Quatre groupes de poissons distincts du point de vue du comportement de nage illustré par les neuf variables retenues
5	Logique / Association	Un groupe particulier comptant 368 poissons auquel appartient entre autre l'espèce saumon atlantique
6	Caméras sous-marines / Pêches expérimentales	L'anguille d'Amérique représente la seule autre espèce que le saumon atlantique pouvant véritablement appartenir en nombre significatif au groupe de 368 poissons identifié à l'étape 5
7	Chevauchement et proportion par classe de taille	74,2% des 368 poissons, soit 273 spécimens seraient des saumons atlantiques, contre 95 anguilles d'Amérique
8	Courbe polynomiale	Vingt-deux saumons supplémentaires auraient franchi le site hydroacoustique avant le 11 juin, pour un total de 295 saumons dénombrés au sites hydroacoustique en 2001
9	Pêche sportive	Trente-cinq saumons capturés à l'aval du site
10	Comptabilisation finale	Montaison totale de 330 saumons atlantiques dans la rivière Romaine en 2001

retenues pour la poursuite des analyses (tableau 2.4). Les poissons détectés en déplacement vers l'aval ont été associées à des poissons en dévalaison ou à des poissons résidents dans le secteur et se déplaçant aléatoirement dans le milieu.

Parmi les 582 poissons détectés en déplacement vers l'amont, 439 sont inclus à l'intérieur de la classe de taille de 50 à 120 cm (-31,6 dB et -24,3 dB).

L'exploration des données hydroacoustiques a permis de dégager neuf variables décrivant le comportement de nage des 439 poissons retenus appartenant à la classe de taille 50 à 120 cm. Ces variables ont été déterminées à partir d'hypothèses sur le comportement de nage des différentes espèces de poissons. Par exemple, une espèce au régime alimentaire benthivore telle le meunier noir, nage à vitesse lente, de manière aléatoire dans l'espace, près du fond, à la recherche de nourriture. Une espèce prédatrice comme le brochet démontre plutôt un comportement sédentaire, à nage lente, à l'affût des proies près des rives et des herbiers. Enfin, une autre espèce telle le saumon, adopte généralement en rivière un comportement de nage continu, sans s'alimenter, entre les différentes fosses de repos.

Tenant compte des données fournies par les appareils hydroacoustiques, le comportement de nage des poissons peut ainsi être schématisé selon les composantes suivantes :

- la linéarité du déplacement vers l'amont à l'intérieur du cône hydroacoustique;
- la hauteur du passage dans la colonne d'eau;
- la vitesse de nage;
- la distance de passage par rapport à la rive;
- la rive privilégiée pour le passage en montaison;

Interprétées globalement, ces composantes fournissent un portrait numérique du comportement de nage d'un poisson lors de son passage à l'intérieur du faisceau d'insonification. Plusieurs variables numériques provenant de l'interface hydroacoustique ont été analysées ou transformées de manière à mieux représenter ces composantes de la nage des poissons. Cette analyse exploratoire a ainsi permis d'isoler neuf variables décrivant le mieux le comportement de nage des poissons (tableau 2.5).

Parmi les neuf variables retenues, trois ont été tirées directement de la banque des 30 variables fournies par l'interface Echoscope pour chaque poisson. Les six autres ont été construites à partir de ces 30 variables de base afin de répondre aux besoins.

L'outil d'analyse par groupement hiérarchique a permis d'identifier quatre groupes distincts de poissons à partir des neuf variables explicatives du comportement de nage. Ces groupes comptent respectivement 368, 30, 33 et 8 poissons appartenant à l'intervalle de taille allant de 50 à 120 cm (annexe 1.5).

Tableau 2.5 Variables hydroacoustiques décrivant le comportement de nage des poissons

Variable	Type	Signification
DISTXYZ	Construite	Représente la longueur, en mètre, du déplacement total réalisé par le poisson à l'intérieur du faisceau hydroacoustique. Plus la valeur est élevée, plus la longueur nagée en mètre a été longue.
DISTYZ_X	Construite	Représente le coefficient de linéarité du déplacement; rapport entre la somme de la longueur, en mètre, du déplacement total vertical et latéral dans la colonne d'eau (le poisson monte, descend dans la colonne d'eau, se déplace vers le large ou vers la rive mais n'avance pas vers l'amont) et la longueur du déplacement horizontal, en mètre, vers l'amont (le poisson se déplace de l'aval vers l'amont et donc est en montaison). Plus le coefficient est bas, plus le déplacement a été rectiligne vers l'amont.
ECHOES_DISTXYZ	Construite	Représente le nombre de fois (échos) où le poisson a été détecté par le système, par rapport à la longueur totale du déplacement, en mètre, dans le faisceau. Plus la valeur est élevée, meilleure a été la détection du poisson dans la section (variable covariante avec la vitesse de nage).
ECHOES_PING	Construite	Représente le nombre de fois où le poisson a été détecté par le système, par rapport au temps passé dans le faisceau. Plus la valeur est élevée, meilleure a été la capacité du système à détecter la cible lors de son passage.
HFONDAJUST	Construite	Représente la hauteur de passage du poisson dans la colonne d'eau. Valeur donnée en mètre par rapport au fond de la rivière à l'endroit du passage lorsque la bordure du faisceau épouse le fond de la rivière (prémisse vérifiée lors des tests de calibration des appareils réalisés au moment de l'installation et à quelques reprises durant le suivi estival). Plus la valeur est faible, plus le poisson est passé près du fond lors de son passage dans le faisceau.
NEWRANGE	Construite	Représente la distance, en mètre, de passage du poisson dans la rivière entre la rive droite (ouest) (0 m) et la rive gauche (est) (200 m). Plus la valeur est élevée, plus le poisson est passé loin de la rive droite (ouest).
STDDEVTS	Echoscape	Écart type de la force de cible en dB. Plus la valeur est élevée, plus la force de cible interprétée par le système pour un même poisson a varié lors de son passage dans le faisceau. La force de cible pour un même poisson varie principalement selon l'angle de sa position par rapport au signal.
SWIMSPEED	Echoscape	Vitesse de nage du poisson, en mètre par seconde, lors de son passage dans le faisceau. Plus la valeur est élevée, plus le poisson s'est déplacé rapidement. Ne tiens pas compte de la vitesse du courant à contre sens.
TSINDB	Echoscape	Force de cible en dB de la cible détectée, présentée en valeurs négatives. Plus la valeur est élevée (ex. : -20 dB vs -40 dB), plus la taille du poisson est grande.

Le premier regroupe 368 poissons ayant franchi le site hydroacoustique à l'intérieur d'un corridor d'environ 10 m de largeur localisé à environ 60 m de la rive est de la rivière. Les poissons appartenant à ce groupe nageaient en moyenne à une vitesse de 0,13 m/s et se déplaçaient à environ 0,24 m au-dessus du fond. Ces poissons ont aussi adopté un comportement de nage relativement rectiligne (coefficient de linéarité de 1,66).

Le second regroupement correspond aux seuls 30 poissons ayant franchi le site hydroacoustique près de la rive droite (ouest) de la rivière. Les poissons appartenant à ce groupe nageaient en moyenne à une vitesse de 0,30 m/s et se déplaçaient à 0,86 m au-dessus du fond de la rivière. Ces poissons ont franchi le faisceau hydroacoustique en adoptant un comportement de nage rectiligne (coefficient de linéarité de 0,56).

Le troisième groupe de poissons compte 33 individus a franchi le site hydroacoustique vers l'amont à l'intérieur du même corridor que le premier groupe. Celui-ci avait environ 10 m de largeur et était localisé approximativement à 60 m de la rive gauche (est). Les poissons appartenant à ce groupe nageaient très lentement, à une vitesse moyenne de 0,01 m/s. Les poissons se déplaçaient en moyenne à 0,20 m au-dessus du fond de la rivière et ont démontré un comportement de nage plutôt erratique dans la colonne d'eau (coefficient de linéarité de 3,69).

Le quatrième groupe compte huit individus ayant franchi le site hydroacoustique à l'intérieur du même corridor de circulation que le précédent et localisé approximativement à 60 m de la rive gauche (est). Les poissons appartenant à ce groupe nageaient très lentement, à une vitesse moyenne de 0,01 m/s. Les poissons se déplaçaient en moyenne à 0,21 m au-dessus du fond de la rivière et ont démontré un comportement de nage très erratique et pratiquement aléatoire dans la colonne d'eau (coefficient de linéarité de 41,8).

Parmi les groupes identifiés, seul celui comptant 368 individus ayant franchis le site hydroacoustique près de la rive gauche (est) comporterait suffisamment de spécimens pour expliquer la présence confirmée des saumons atlantiques en amont du site hydroacoustique en 2001.

Il se pourrait, en revanche, que plus d'une espèce appartiennent à un même groupe statistique, si ces espèces possédaient un comportement de nage suffisamment similaire sur la base des variables retenues pour ne pouvoir être discriminées avec la fonction de regroupement. À cet effet, mentionnons qu'il s'avère difficile d'évaluer avec certitude qu'il n'y avait pas de saumons dans le groupe 2. Selon la valeur des variables analysées, il est possible qu'il regroupe plus d'une espèce comme le grand brochet, le grand corégone et le saumon atlantique.

L'utilisation des caméras sous-marines a permis de documenter la présence de sept espèces de poissons au site hydroacoustique. Les pêches expérimentales ont permis de documenter la présence de trois espèces supplémentaires pour un total de 10 espèces de poissons autres que le saumon atlantique, présentes au site hydroacoustique durant les travaux menés en 2001. Ces 10 espèces constituent des types de cibles ne pouvant être discriminées l'une de l'autre par les appareils hydroacoustiques et pourraient donc également être contenues à l'intérieur du groupe comptant 368 poissons.

L'analyse de la distribution spatiale des poissons vus ou capturés et de la distribution de fréquence de longueur des spécimens capturés permet toutefois de réduire à quelques espèces en plus du saumon atlantique, celles pouvant appartenir au groupe de 368 poissons.

Ainsi, parmi les 10 espèces de poisson répertoriées au site hydroacoustique, cinq possèdent une taille suffisante pour interférer avec le saumon atlantique (figure 2.9). Il s'agit de l'anguille d'Amérique, de la lotte, du meunier noir, du grand corégone et du grand brochet. L'anguille d'Amérique a été capturée en grand nombre dans les engins de pêche, en majorité du côté gauche (est) de la rivière. Seule une lotte mesurant 600 mm a été capturée. Plusieurs meuniers noirs ont été vus à l'aide des caméras sous-marines ou pris à l'aide des engins de pêche. La majorité des mentions ont toutefois été enregistrées du côté ouest (droite) de la rivière et un seul spécimen capturé mesurait plus de 500 mm. Sept grands corégonos ont été capturés à l'aide des engins de pêche mais aucun n'a été vu à l'aide des caméras sous-marines. Les spécimens capturés mesuraient en moyenne 413 mm et jusqu'à 507 mm, indiquant que très peu d'individus de cette espèce ne pourront être confondus avec le saumon atlantique avec les appareils hydroacoustiques. Les grands brochets de grande taille ont été capturés ou vus presque exclusivement sur le côté ouest de la rivière.

Ces résultats tendent globalement à démontrer que les meuniers noirs et grands brochets capturés ou vus étaient majoritairement localisés en rive droite (ouest) de la rivière, soit du côté opposé à celui privilégié par le saumon atlantique. Les poissons autres que le saumon atlantique, mesurant entre 50 et 120 cm et ayant migré vers l'amont à l'intérieur d'un corridor d'environ 10 m de largeur localisé à 60 m de la rive gauche (est) de la rivière au site hydroacoustique, ne pourraient donc appartenir qu'à trois espèces de poisson. Il s'agit de l'anguille d'Amérique, de la lotte et du grand corégone. Parmi ces espèces, seule l'anguille d'Amérique possède une taille suffisante pour interférer avec les saumons adultes. Les deux autres espèces, la lotte et le grand corégone, ont été capturées en faible nombre mais pourraient figurer parmi le groupe de 368 poissons et être confondus avec les madeleineaux.

Un calcul basé sur la proportion des anguilles dont les classes de taille chevauchent celles du saumon a permis de départager les cibles de type saumon et celles attribuables à une anguille. Selon ce calcul, 74,2 % des cibles du groupe de 368 poissons, soit 273 individus, seraient des saumons atlantiques (annexe 1.6) contre 95 anguilles d'Amérique. La proportion possible de lottes et de grands corégones a été jugée négligeable.

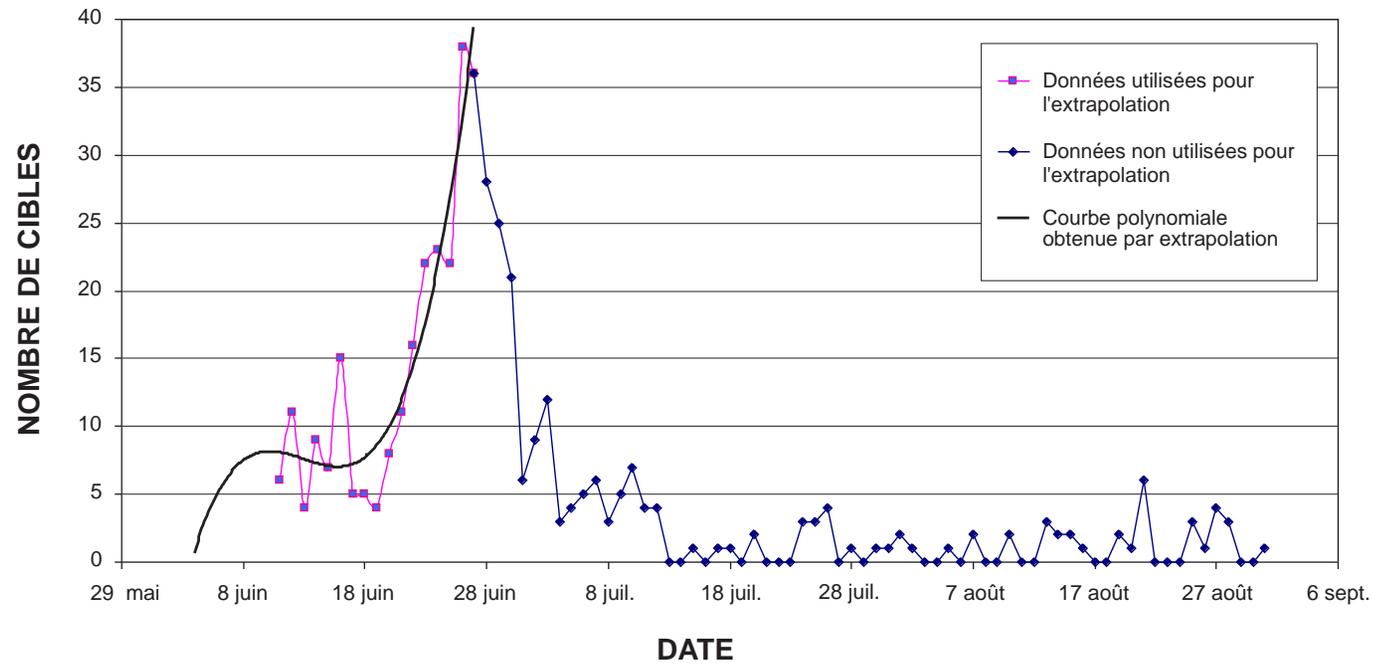
Les observations tirées du profil de la migration (figure 2.5) laissent aussi supposer que l'échantillonnage a débuté après que les saumons aient commencé à remonter dans la rivière. En effet, 14 cibles en montaison étaient détectées dès la première journée d'échantillonnage, le 11 juin (annexe 1.2). Une simulation à l'aide des courbes polynomiales a permis d'estimer à 29 le nombre de cibles ayant franchi la zone d'étude avant que ne débute l'échantillonnage (figure 2.10). En retranchant la proportion d'anguilles (-25,8%) de ce nombre, ce sont 22 saumons qui s'ajoutent au 273 précédemment identifiés pour un total de 295 saumons ayant franchi le site hydroacoustique en 2001 (tableau 2.4).

À la population de saumon estimée au site hydroacoustique, il faut ajouter le nombre de captures sportives en aval du site afin d'obtenir le nombre de saumons frais entrés en rivière. Selon l'estimation obtenue au chapitre 4, 35 saumons ont été capturés dans le secteur des Cailles au cours de l'été 2001. La montaison totale est donc évaluée à 330 saumons.

Le tableau 2.6 présente une synthèse des étapes et des valeurs qui ont permis d'estimer la taille de population de saumon de la rivière Romaine en 2001.

Tableau 2.6 Estimation de la taille de la population de saumon dans la rivière Romaine en 2001.

Étape	Type d'analyse	Nombre de poissons		
		Rive droite (ouest)	Rive gauche (est)	Total
1	Nombre de cibles échantillonnées entre 50 et 120 cm	33	406	439
2	Résultats des analyses statistiques pour isoler le groupe cible à partir du comportement de nage (-71 cibles)	0	368	368
3	Extraction des anguilles à l'aide des structures de taille (-95 anguilles)	0	273	273
4	Extrapolation au début de la saison (+22 saumons)	0	295	295
5	Captures sportives estimées à l'embouchure (+35 saumons)	--	--	35
Taille de la population de saumon		--	--	330



Source : Donnée d'inventaire réalisé par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).

Figure 2.10 Décompte quotidien des cibles en montaison détectées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001 et extrapolation de la montaison pour une période de 5 jours antérieurs aux opérations de détection des cibles.

2.2 Montaison des saumons adultes dans la rivière Puyjalon

La rivière Puyjalon est le principal tributaire fréquenté par le saumon dans la portion accessible de la rivière Romaine. Lors d'une étude réalisée à l'automne 1999 et selon les informations disponibles à cette même époque, il semblait que la majeure partie de la production de saumons du bassin de la rivière Romaine provenait de ce cours d'eau. Il fut donc proposé d'y installer une barrière de dénombrement afin d'obtenir un décompte exhaustif des poissons en migration et de récolter des données sur les caractéristiques biologiques de cette population. La sélection d'un site propice à son installation a été réalisée à l'automne 1999 (annexe 12 *in* Fontaine *et al.*, 2000).

2.2.1 Méthodes

2.2.1.1 Caractéristiques et opération de la barrière de dénombrement

Au cours de l'été 2001, une barrière de dénombrement a été installée dans la rivière Puyjalon, en amont de l'île des Officiers, soit à 400 m de son embouchure (figure 2.1). La structure, en forme de « V » et mesurant environ 250 m de longueur (figure 2.11), était entièrement constituée d'un grillage métallique (treillis soudé) à mailles carrées de 5,1 cm de côté. Le grillage était soutenu verticalement par une série de poteaux de 2,4 à 4,6 m de hauteur, selon la profondeur et de 4,8 ou 6 cm de diamètre. Ces poteaux en acier étaient fixés au moyen de haubans distants de trois, quatre ou cinq mètres selon la vitesse d'écoulement. L'étanchéité de la barrière était assurée par un grillage à mailles fines maintenu sur le fond par des poches de sable. Une première chambre de capture semi-fermée (aire de confinement) était installée à l'aval de la barrière afin de confiner les saumons devant l'entrée de la cage. La barrière était également dotée d'une chambre d'entrée en filet permettant son ajustement en fonction des niveaux d'eau. Cette chambre avait une dimension de 2,4 m de longueur par 1,2 m de hauteur et 1,2 m de largeur, du côté de la cage. La maille étirée et sans nœuds du filet était de 3,2 cm. La chambre d'entrée était suivie d'un cône amovible en grillage de métal empêchant les poissons de sortir de la cage. Cette dernière, fabriquée à l'aide d'une structure en bois, mesurait 2,4 m de longueur, 1,2 m de largeur et 1,2 m de profondeur. Un grillage en Vexor à mailles carrées de 1,9 cm de côté recouvrait l'intérieur de la cage pour éviter les blessures aux poissons.

La barrière a été fonctionnelle entre le 19 juin et le 10 septembre. Elle était visitée à tous les matins (entre 8 h et 9 h) et tous les soirs (entre 18 h et 20 h). À chaque visite, tous les poissons capturés dans la cage étaient identifiés à l'espèce, dénombrés, puis relâchés en amont de la barrière. Les saumons capturés, en plus d'être dénombrés, faisaient l'objet de quelques mesures et prélèvements.

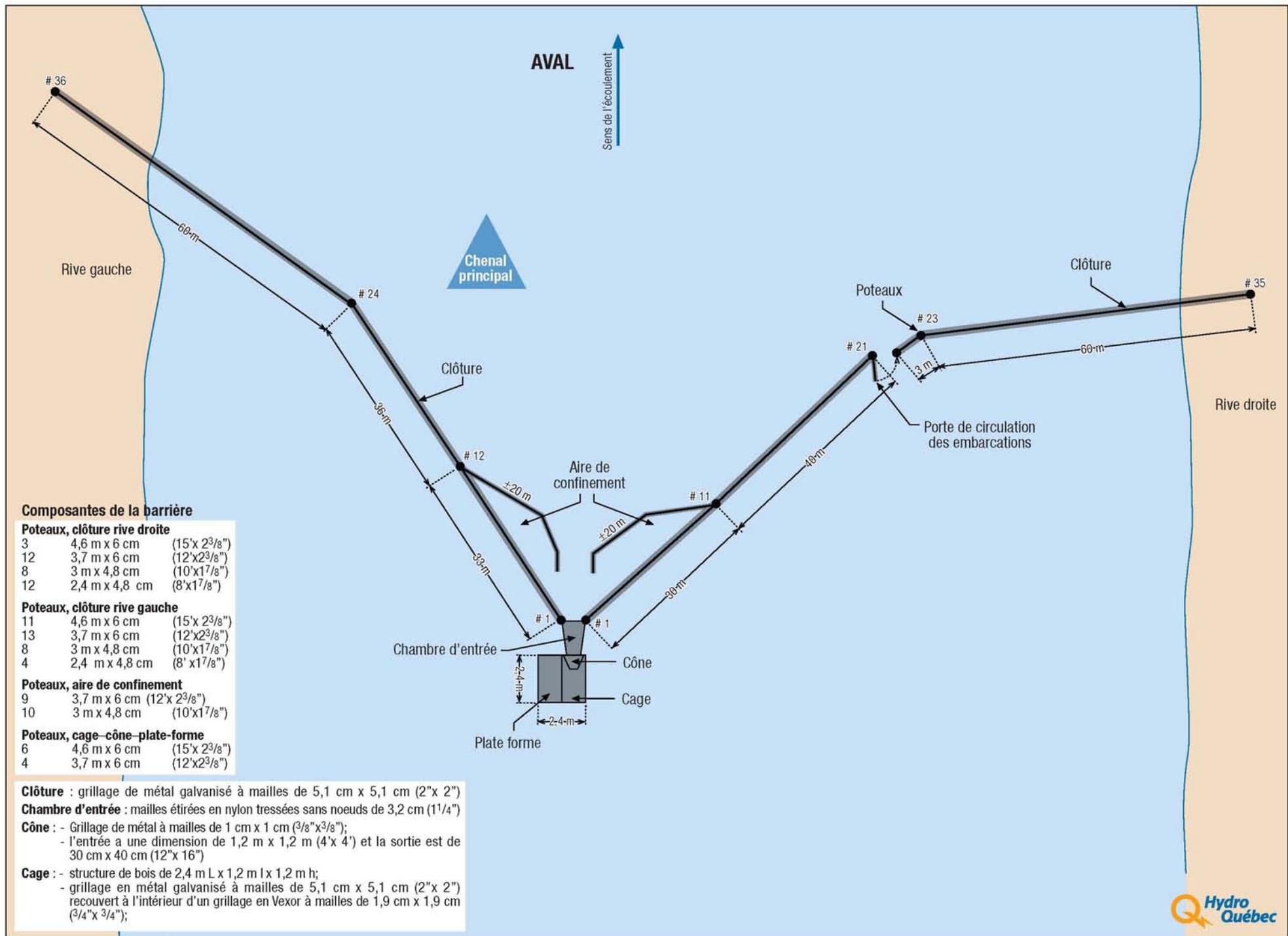


Figure 2.11 Description des caractéristiques de la barrière de dénombrement dans la rivière Puyjalon en 2001.

Une crue des eaux due à de fortes précipitations a causé quelques dommages mineurs et a provoqué l'inondation partielle de la barrière les 13, 14 et 15 juillet. Outre cet épisode de forte hydraulité, le débit a été faible en général, surtout vers la fin de la campagne de pêche. Des pompes à eau ont même dû être installées au niveau du cône d'entrée afin de créer un appel d'eau, le courant n'étant pas suffisant pour inciter les saumons à pénétrer dans la cage de capture. Des modifications ont également été apportées à cette dernière et au tunnel d'entrée au cours de la saison. Vers la fin de la campagne, une seine dérivante a été utilisée pour capturer les saumons présents dans l'aire de confinement.

La journée précédant le démantèlement de la barrière, un décompte des saumons en plongée (apnée) a été effectué dans la branche principale, soit entre la barrière et l'embouchure de la rivière Puyjalon (figure 2.1). Ce décompte avait pour but d'évaluer le nombre de saumons entrés dans la rivière, mais n'ayant pas franchi la barrière. Le nombre de saumons observés en plongée est ajouté au nombre de saumons comptés à la barrière pour obtenir une estimation de la montaison totale. Toutefois, cette plongée s'est avérée peu efficace, parce que l'eau était passablement turbide. Un coup de seine dérivante a donc été effectué dans la branche principale pour tenter de forcer le passage des saumons dans l'aire de confinement.

La température de l'eau ainsi que les niveaux d'eau ont été pris quotidiennement dans la rivière Puyjalon. Ils étaient relevés entre 7 h et 9 h à une station de mesure située près de la rive gauche (est - côté du camp), en amont de la barrière de dénombrement (figure 2.1). La température de l'eau a été mesurée à l'aide d'un thermomètre digital TFA. Le niveau d'eau était obtenu au moyen d'une règle graduée.

2.2.1.2 Mesures et prélèvements

La longueur totale et la longueur à la fourche (mm) de tous les saumons capturés étaient notées. Leur sexe était déterminé sur la base de la présence d'un crochet sur le maxillaire inférieur (mâle) ou de son absence (femelle) et, enfin, une dizaine d'écaillés étaient prélevées au-dessus de la ligne latérale, à la hauteur de la nageoire dorsale, pour fin de détermination de l'âge. Aucune mesure n'a été recueillie sur les autres espèces de poisson capturées.

2.2.1.3 Lecture d'âge

L'âge scalaire des saumons a été déterminé en laboratoire par un premier lecteur à l'aide d'une loupe binoculaire en lumière transmise avec un grossissement de 15X à 40X (Shearer, 1992). Un sous-échantillon aléatoire d'écaillés, correspondant à 15 % des lectures totales, a ensuite fait l'objet d'une validation par un deuxième lecteur expérimenté. Le taux de concordance est de 100 %, ce qui démontre qu'il subsiste peu de doute sur l'âge des spécimens échantillonnés.

2.2.1.4 Traitement des données

Les données recueillies sur les spécimens récoltés ont servi à bâtir une clef mettant en relation la longueur en fonction de l'âge (clef longueur-âge) (Ricker, 1980) des saumons adultes de la rivière Puyjalon, ainsi que des captures sportives provenant de la Romaine en 2001. En absence de données sur l'âge des spécimens récoltés au cours des années antérieures, une clef longueur-âge permet d'établir l'âge de tous les spécimens dont la longueur est connue et d'en connaître la distribution dans la population étudiée.

2.2.2 Résultats et discussion

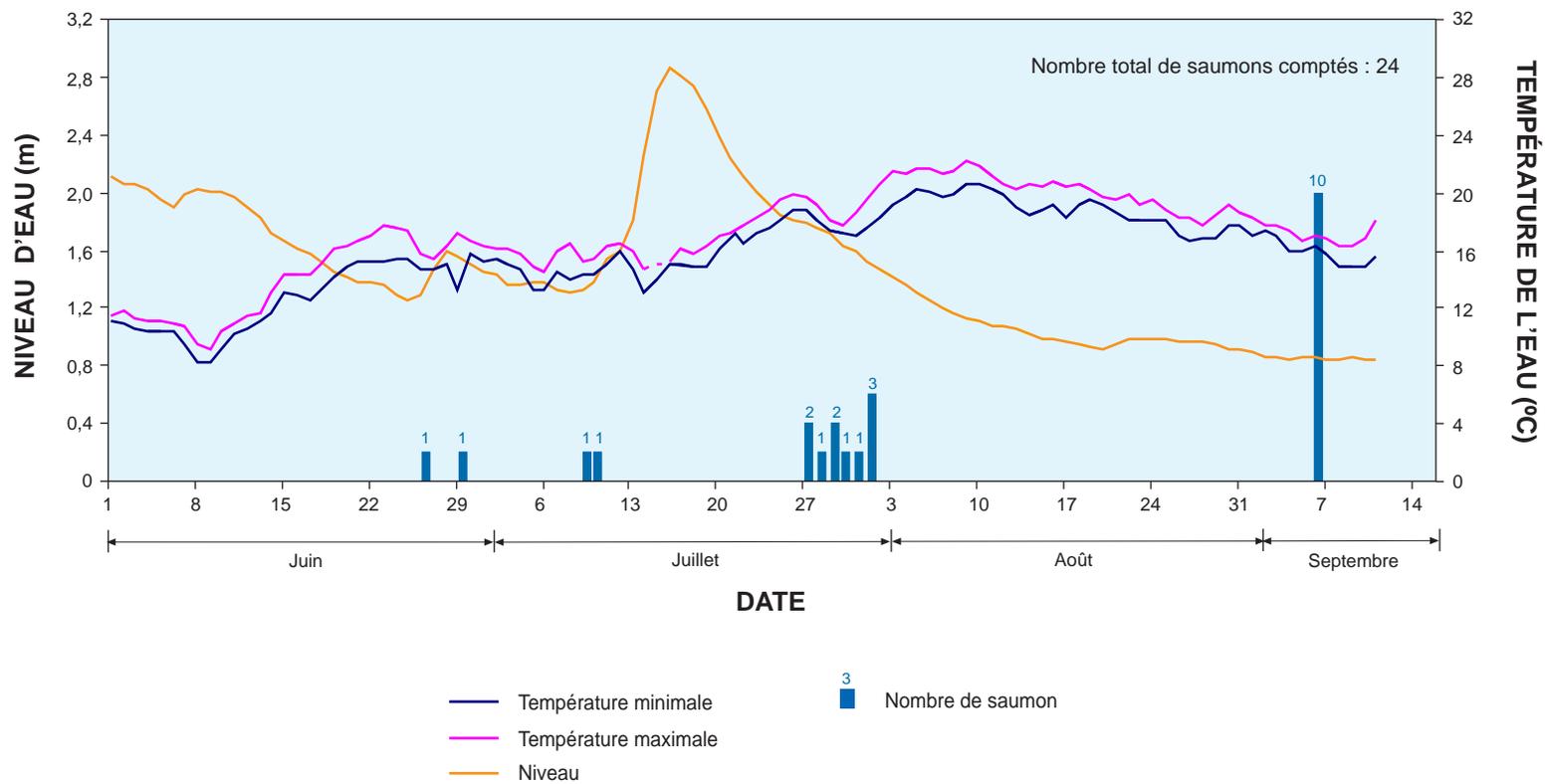
2.2.2.1 Dénombrement à la barrière

Au total, 24 saumons adultes ont été comptés au cours de l'été 2001. La chronologie de la montaison du saumon en fonction de la température et du niveau d'eau est illustrée à la figure 2.12. Le premier saumon a été capturé le 26 juin, soit sept jours après la mise en opération de la barrière. Seulement quatre saumons avaient été capturés en date du 10 juillet. Au moins cinq avaient été observés auparavant, en plongée, devant la barrière.

Des pluies abondantes ont causé l'inondation partielle de la barrière du 13 au 15 juillet, ce qui a permis à quelques saumons de la franchir librement. Il est impossible d'évaluer ce nombre, mais l'observation en plongée de deux spécimens le 16 juillet, dont un possédant une marque distincte et ayant été observé au même endroit avant la crue, laisse croire que tous les saumons n'ont pas franchi la barrière au cours de cette crue. À partir de cette date, le nombre de saumons observés en aval de la structure va en augmentant, pour atteindre un sommet de 15 spécimens le 25 juillet.

Le faible courant de la rivière limitant l'entrée du saumon dans la cage de capture, une pompe à eau y a été installée le 25 juillet afin de créer un appel d'eau. Du 27 juillet au 1^{er} août, 10 saumons ont été capturés. Par la suite, le niveau d'eau s'est graduellement abaissé rendant les conditions hydriques peu stimulantes pour la montaison du saumon. À plusieurs reprises en août, une dizaine de saumons, dont deux madeleineaux, ont été observés en aval de la barrière. Le 6 septembre, un coup de seine dérivante a permis de capturer 10 saumons, soit tous ceux présents dans l'aire de confinement.

Au cours de la journée précédant le démantèlement de la barrière, le décompte des saumons en plongée (apnée) ainsi qu'un second coup de seine dérivante, effectués dans la branche principale, n'ont pas permis l'observation ni la capture d'autres saumons.



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001)



G-B99042 ROM graph profil (2001-12-12)

Figure 2.12 Profil de la migration du saumon dans la rivière Puyjalon en fonction du niveau et de la température de l'eau.

Mis à part le saumon, cinq autres espèces de poissons ont été recensées dans les captures de la barrière de dénombrement. Il s'agit de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), du grand brochet (*Esox lucius*), de la lotte (*Lota lota*), du meunier noir (*Catostomus commersoni*) et du meunier rouge (*Catostomus catostomus*). Leur abondance respective est présentée à l'annexe 2.1.

2.2.2.2 Caractéristiques biologiques des saumons adultes

Les spécimens capturés à la barrière de dénombrement (n=24) ainsi que ceux échantillonnés lors de l'enquête sur la pêche sportive dans la rivière Romaine (n=9), en 2001 (annexe 3.1), ont permis de déterminer les caractéristiques biologiques des saumons adultes. Les écailles servant à effectuer les lectures d'âge ont été prélevées sur 28 de ces 33 spécimens.

2.2.2.2.1 Structure d'âge

Les 28 spécimens, dont l'âge scalaire fut déterminé, ont servi à bâtir une clef longueur-âge des saumons adultes en montaison dans la rivière Romaine (tableau 2.7). En 2001, les saumons étaient principalement dominés par les dibermarins (78,6 %), suivis des madeleineaux (10,7 %) et des saumons à fraie(s) antérieure(s) (7,1 %). Les tribermarins (3,6 %) semblent peu abondants dans la population.

Tableau 2.7 Clef de la longueur selon l'âge des saumons adultes dans la rivière Romaine en 2001.

Classe de longueur (mm)	Madeleineaux (1 an en mer)	Rédibermarins		
		Dibermarins (2 ans la mer)	Tribermarins (3 ans en mer)	Saumons à fraie antérieure (SFA)
500-649	3 (10,7 %)	—	—	—
650-799	—	10 (35,7 %)	—	—
800-899	—	12 (42,9 %)	—	—
900-999	—	—	1 (3,6 %)	2 (7,1 %)
1000-1099	—	—	—	—
>1000	—	—	—	—
Total	3 (10,7 %)	22 (78,6 %)	1 (3,6 %)	2 (7,1 %)

Ces résultats, basés uniquement sur 28 spécimens et provenant d'une seule année d'échantillonnage, sont quelque peu différents de ceux de Schiefer (1975) qui, à l'époque du « Romaine Fishing Club », a examiné un échantillon de 253 spécimens provenant des captures sportives effectuées entre 1966 et 1974. Selon cet échantillon, la distribution d'âge dans la population était la suivante : 17 % de

madeleineaux, 60 % de dibernarins, 19 % de tribermarins et 1 % seulement de SFA. Il est possible que la dynamique de la population de saumon dans la Romaine ait changé depuis, en raison de l'arrêt de la pêche commerciale. Le petit échantillon récolté en 2001 ou une méthode de collecte différente peut également expliquer ces différences dans la structure d'âge de la population.

2.2.2.2.2 Structure de taille

La clef du tableau 2.7 ne peut être utilisée pour classer les données de longueur disponibles pour les saumons de la rivière Romaine (Fontaine *et al.*, 2000), parce que l'échantillon ayant servi à la bâtir est trop faible pour fournir une distribution fiable de leurs âges. Cependant, elle donne un premier aperçu de l'étendue des différents groupes d'âge dans la population (figure 2.13A). La distribution des données recueillies en 2001 est analogue à celle des données de pêche sportive récoltées de 1989 à 1999 et supporte les observations à l'effet que les saumons, ayant séjourné 2 ans en mer avant de revenir se reproduire une première fois, dominent la population.

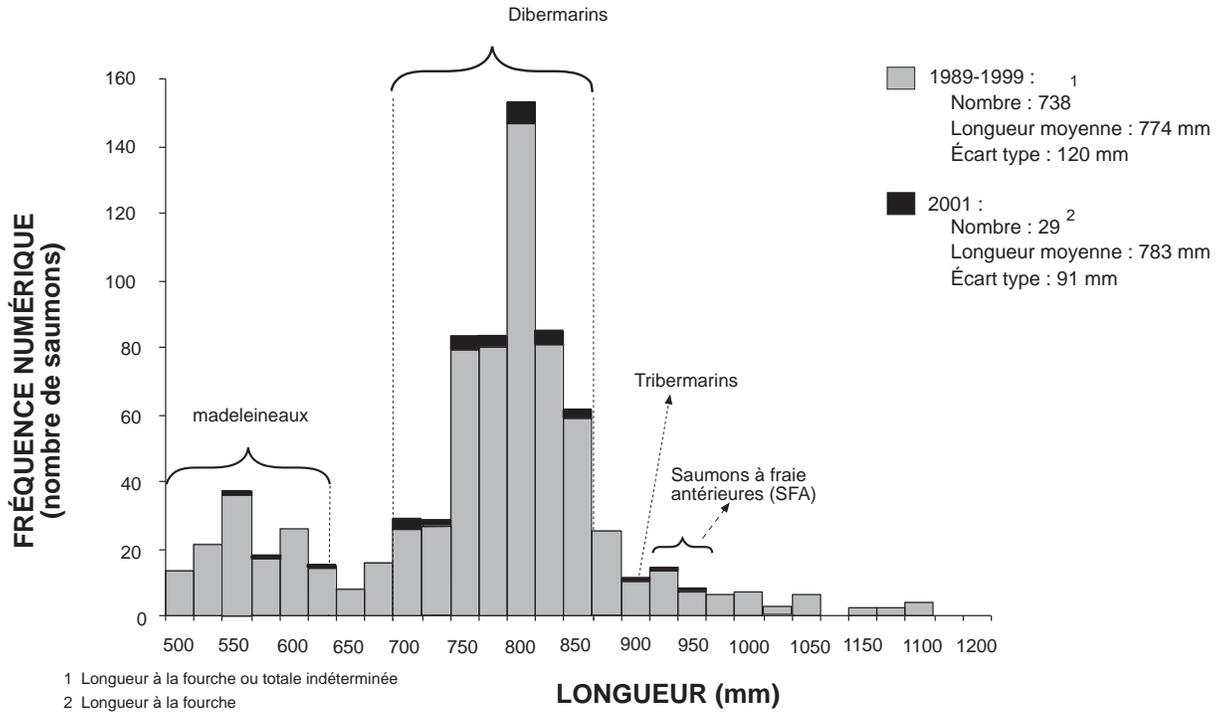
La structure de taille des saumons adultes de la rivière Romaine se rapproche de celle des saumons de la rivière Moisie, sauf en ce qui a trait aux très grands saumons (plus longs que 900 mm), généralement des tribermarins et des saumons à fraies antérieures, lesquels sont moins abondants dans la Romaine. Les madeleineaux y sont cependant plus abondants (figure 2.13B).

2.2.2.2.3 Autres données tirées de la documentation

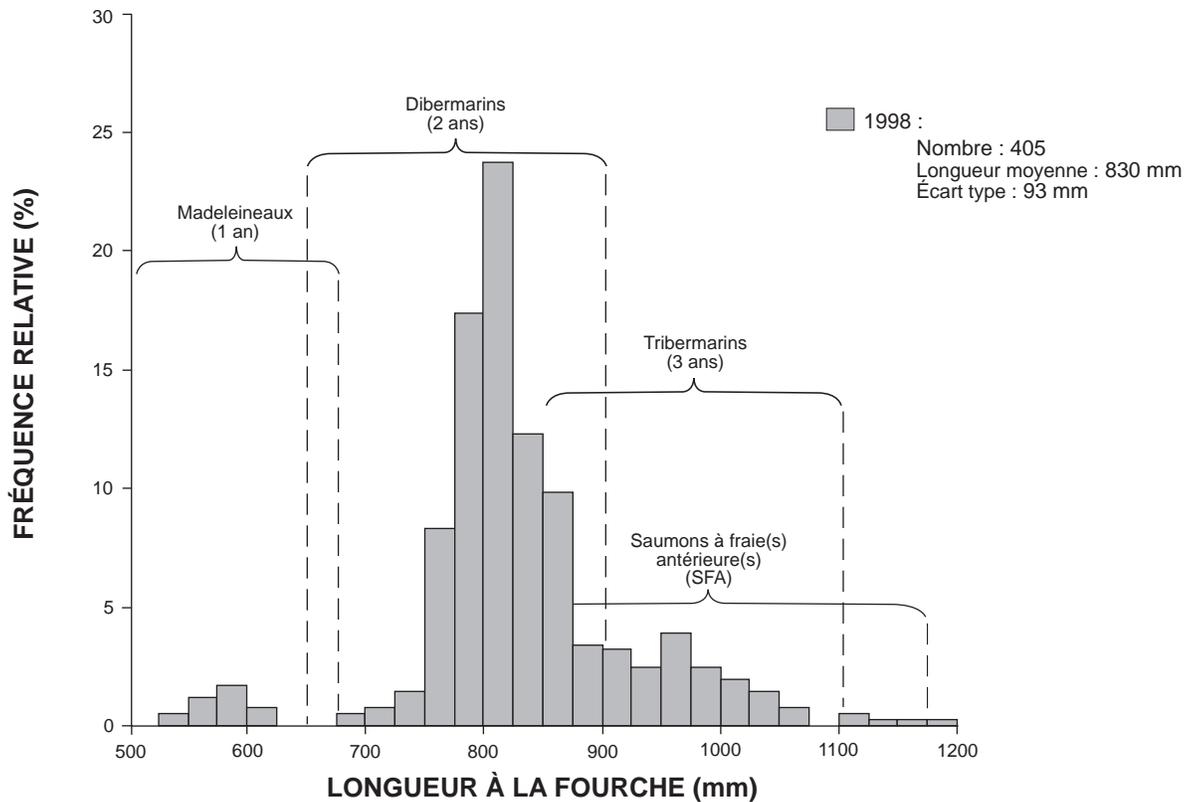
Fontaine *et al.* (2000) ont analysé toutes les données disponibles sur les saumons adultes de la rivière Romaine. La synthèse des caractéristiques biologiques de cette population est présentée au tableau 2.8. Elle est composée de 10,7 % de madeleineaux et de 89,3 % de rédibernarins (tous les groupes d'âge ayant séjourné 2 ans ou plus en mer). Cette composition du stock est identique à celle obtenue en 2001. Selon les résultats globaux, le portrait de la population de saumons de la rivière Romaine serait le suivant : les madeleineaux ont une longueur moyenne de 579 mm (± 48 mm) et une masse moyenne de 2,02 kg ($\pm 0,51$ kg), alors que les rédibernarins affichent respectivement une taille de 790 mm (± 77 mm) et un poids de 5,13 kg ($\pm 1,75$ kg). Le rapport des sexes (mâle : femelle) montre une dominance des mâles (95 : 5) chez les madeleineaux et est égal chez les rédibernarins (50 : 50).

Les données pour chacun des deux sexes et par groupe d'âge, retrouvées dans la documentation, sont trop disparates et non uniformes pour en faire une synthèse fiable.

A) RIVIÈRE ROMAINE - CAPTURES SPORTIVES ET EXPÉRIMENTALES



B) RIVIÈRE MOISIE - CAPTURES SPORTIVES



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc., 2001.

Figure 2.13 Distribution des fréquences de la longueur des saumons capturés dans la rivière Romaine et dans la rivière Moisie.

Tableau 2.8 Caractéristiques biologiques des saumons adultes de la rivière Romaine (adapté de Fontaine *et al.*, 2000).

Paramètre	Madeleineaux	Rédibermarins
Structure du stock	10,7 %	89,3 %
Longueur (mm)	579 ± 48	790 ± 77
Masse (kg)	2,02 ± 0,51	5,13 ± 1,75
Rapport des sexes (M : F)	95 : 5	50 : 50

2.3 Dévalaison des smolts

Cette section décrit en premier lieu les méthodes pour évaluer l'ampleur de la dévalaison des smolts, dans la rivière Romaine et dans son tributaire, la rivière Puyjalon et leurs caractéristiques biologiques. Par la suite, les résultats relatifs à la chronologie de dévalaison, au nombre de smolts, ainsi que leurs caractéristiques sont présentés, de même qu'une description des captures incidentes.

2.3.1 Méthodes

2.3.1.1 Plan d'échantillonnage

Usuellement, à moins de disposer d'une barrière de comptage complet, l'évaluation des smolts en dévalaison se fait par la méthode de capture-recapture. Il s'agit de placer une ou plusieurs trappes de capture (trappes chaluts dans ce cas) dans la rivière, en aval des zones de production, et de procéder au marquage et au relâchement subséquent des smolts capturés (site de capture). Une seconde série de trappes plus en aval (site de recapture) permet de récolter un second échantillon de la population au sein duquel une certaine proportion des smolts porteront les marques de la première capture. Connaissant la proportion marquée et le nombre d'individus marqués et recapturés, il est possible d'estimer la taille totale de la population en dévalaison.

Pour que cette méthode soit valable, certaines conditions d'application doivent être satisfaites :

- la marque ne doit pas induire de mortalité, ni de comportements qui différencieraient des spécimens non marqués;
- les poissons ne doivent pas perdre leur marque;

- les spécimens marqués doivent pouvoir se mélanger aux non marqués avant le site de recapture;
- leurs probabilités de recapture doivent être les mêmes que celles des spécimens non marqués;
- les probabilités de capture et de recapture doivent être les mêmes pour tous les spécimens durant la période d'échantillonnage;
- il ne doit pas exister de recrutement entre les sites de capture et de recapture. Dans le cas des smolts en dévalaison, cette condition signifie qu'il ne doit pas y avoir d'arrivée (immigration) de spécimens provenant d'autres zones de production entre les sites de capture et de recapture.

Certaines de ces conditions sont relativement aisées à respecter. D'autres par contre sont plus difficiles, notamment celles relatives aux mêmes probabilités de capture entre les smolts marqués et non marqués, ainsi qu'entre ceux capturés ou recapturés à différents moments de la période d'échantillonnage. Ces variations des probabilités de capture sont occasionnées notamment par le nombre d'individus en dévalaison qui change d'une journée à l'autre, par les variations de débits (et de profondeur) qui modifient les probabilités de capture durant les opérations, par l'ajout ou le retrait de trappes et d'ailes pour des raisons d'efficacité, ainsi que par le fait que les environnements vastes (comme la rivière Romaine) ne permettent d'échantillonner qu'une faible fraction de la population, ce qui augmente l'ampleur relative des fluctuations de probabilités de capture.

Plusieurs auteurs ont suggéré de stratifier temporellement l'échantillonnage, de façon à pouvoir mesurer et compenser l'effet de ces variations de probabilités de capture sur l'estimation de la population (Chapman et Junge, 1954; Darrock, 1961; Seber, 1982; Plante 1990; Pollock *et al.*, 1990). Un certain débat a eu lieu autour de l'utilité réelle de cette stratification pour corriger les estimations (Dempson and Stanbury, 1989). Finalement, grâce à des résultats précis obtenus aux sites des centrales Mitis I et II, il a pu être démontré que la correction était nécessaire puisque l'erreur d'estimation due aux variations des probabilités de capture, par le modèle de Petersen, pouvait atteindre plus de 30 % (Plante *et al.*, 1998).

En conséquence, l'échantillonnage des smolts a été stratifié quotidiennement de façon à pouvoir appliquer le modèle de Darrock (Plante, 1990), et permettre la correction pour les variations de probabilités de capture et de recapture. Cette stratification consistait à changer la marque quotidienne apposée aux smolts capturés et à enregistrer celle-ci au moment de la recapture.

2.3.1.2 Marquage des smolts

Les trappes chaluts ont été opérées du 28 mai au 29 juin 2001 sur la rivière Romaine, tandis qu'elles l'ont été du 24 mai au 10 juillet sur la rivière Puyjalon. À chaque jour, les trappes de capture et de recapture étaient levées pour vérifier la présence des smolts.

Les smolts capturés au site de capture recevaient une marque thermique (un « V » apposé à l'aide d'un élément chauffant, technique connue sous le nom de "hot branding") dont l'orientation et l'endroit d'apposition sur le corps changeaient à chaque jour.

Étant donné que quatre orientations du « V » sont utilisées (la pointe vers le haut, le bas, à gauche ou à droite), que quatre endroits sur le corps peuvent être marqués (tête, dos, ventre, queue) et que ces marques peuvent être répétées sur les flancs gauche ou droit, 32 marques différentes peuvent être utilisées. Après 32 jours, on peut reprendre la même séquence de marque puisqu'il est très peu probable qu'un smolt en dévalaison demeure au même endroit durant tout ce temps.

Les marques utilisées à chaque jour étaient consignées dans un carnet de terrain sous forme d'un code et les smolts capturés au site de recapture étaient examinés systématiquement pour déterminer la présence d'une marque, et le code correspondant était noté le cas échéant.

2.3.1.3 Mesures et prélèvements

À chaque jour, aux sites de capture ou de recapture des deux rivières, un certain nombre de smolts étaient mesurés pour établir la distribution des longueurs de la population en dévalaison.

De plus, un certain nombre était sacrifié pour recueillir des données morphologiques et anatomiques complètes sur les populations des deux rivières. Les données consistaient en la mesure de la longueur totale et à la fourche ainsi que du poids. On procédait également au sexage des poissons et à une évaluation de l'état de maturité, particulièrement chez les mâles, compte tenu du fait que certains peuvent avoir frayé au stade de mâles précoces. Finalement quelques écailles étaient prélevées afin de déterminer leur âge.

En plus des données sur les smolts, au moment de la levée des trappes, les autres espèces étaient dénombrées et relâchées. Finalement, les températures de l'eau maximale et minimale étaient enregistrées à chaque jour.

2.3.1.4 Lectures d'âge

Les écailles prélevées sur les smolts ont été lues selon la technique reconnue, laquelle a fait l'objet d'une standardisation au niveau international (Shearer, 1992) ainsi que d'un ajustement pour le Québec (Rouleau et Bisailon, 1991), principalement pour les adultes. La même technique s'applique pour les smolts.

Essentiellement, les écailles doivent provenir de la zone située entre les nageoires dorsale et anale, un peu en haut de la ligne latérale. On s'assure ainsi d'une uniformité pour les écailles provenant de différents smolts.

2.3.1.5 Traitement statistique

Comme mentionné précédemment à la section 2.3.1.1, l'échantillonnage a été stratifié temporellement de façon à permettre l'utilisation de l'estimateur de Darrock, lequel permet de corriger l'estimation de la population de smolts en dévalaison lorsque les probabilités de capture ou de recapture fluctuent.

Toutefois, pour pouvoir appliquer l'estimateur de Darrock, un certain nombre de recaptures de smolts marqués est requis dans chacune des strates temporelles, usuellement plus d'une dizaine. Or, le nombre de recapture par strate dans les échantillons de smolts recueillis dans les rivières Romaine et Puyjalon en 2001 fut trop faible pour pouvoir utiliser cet estimateur.

Lorsque le nombre de recapture est trop faible, l'estimateur le plus utilisé demeure celui de Petersen, corrigé par Chapman (Ricker 1980) et résolu grâce à l'équation suivante :

$$N = \frac{(M+1) * (C+1)}{(R+1)} \quad (\text{équation 2.1})$$

où :

- N est l'effectif total de la population;
- M est le nombre de smolts marqués au site de capture;
- C est le nombre de smolts capturés au site de recapture;
- R est le nombre de smolts marqués et capturés au site de recapture.

L'intervalle de confiance de N a été obtenu en utilisant la distribution de la statistique F pour une proportion (ZAR, 1984), parce que la proportion de smolts marqués dans l'échantillon de recapture était trop près de zéro pour calculer la variance à l'aide de

l'estimateur de Chapman. Le calcul est basé sur la relation entre la distribution de F (rapport entre deux variances) et la distribution binomiale, c'est-à-dire le rapport R/C, lequel estime la proportion de smolts marqués en dévalaison.

2.3.2 Résultats et discussion

2.3.2.1 Chronologie de la dévalaison

Romaine

Pour le tronçon principal de la rivière Romaine, la dévalaison a débuté aux environs de la fin-mai-début-juin, puisque le premier smolt a été capturé le 1^{er} juin (figure 2.14). Trois trappes étaient en opération au site de capture durant la saison. La dévalaison semble s'être terminée vers la fin juin, le dernier smolt ayant été capturé le 29 juin. Le maximum de la dévalaison a été atteint entre le 8 (captures maximales au site de capture) et le 12 juin (maximum de captures au site de recapture). Le détail des captures et des recaptures est présenté à l'annexe 4.1.

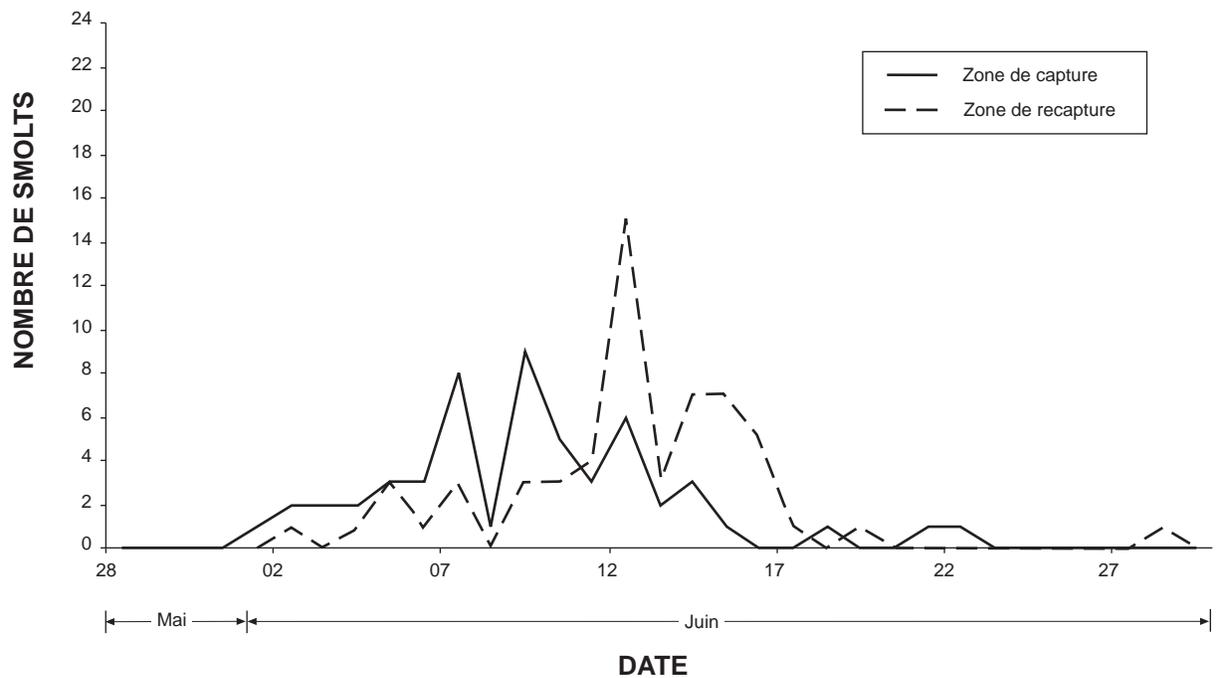
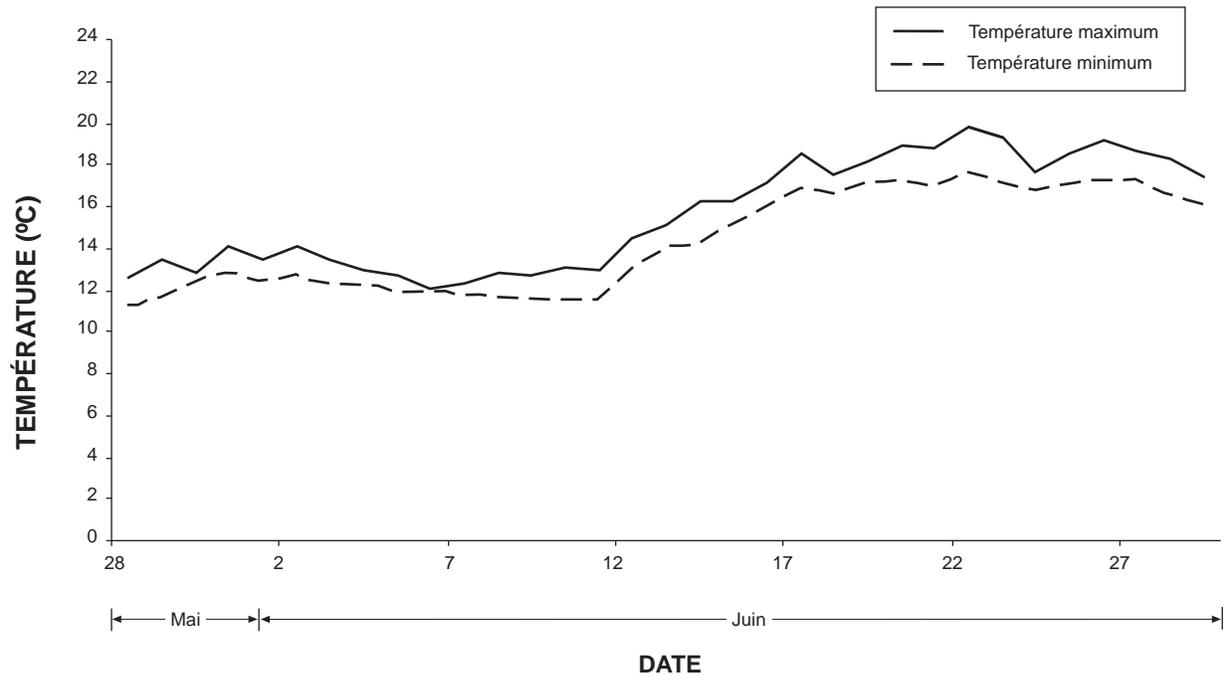
Durant cette période, la température a montré une stabilité marquée jusqu'au 12 juin, suivi d'une progression très régulière. Durant la première partie du mois de juin la température avoisinait les 12 °C, alors que vers la fin de la dévalaison elle s'établissait à 17 °C.

Il est généralement reconnu que la dévalaison débute dans la majorité des rivières du Québec lorsque l'eau des rivières atteint 6 °C. En regard de ce qui fut observé sur la Romaine, il appert que la température n'est pas un très bon indicateur du début de la dévalaison dans ce cours d'eau. Il est probable que la température de l'eau était plus basse en amont, là où se trouvent les habitats des juvéniles, que dans la partie inférieure où se fait l'échantillonnage des smolts.

Puyjalon

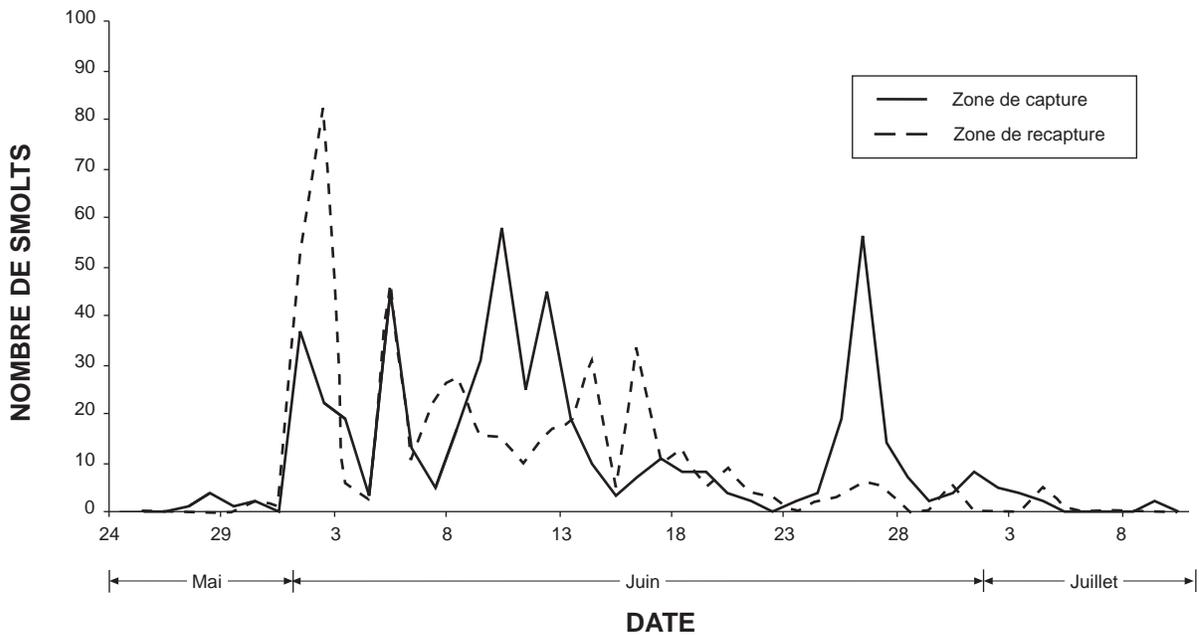
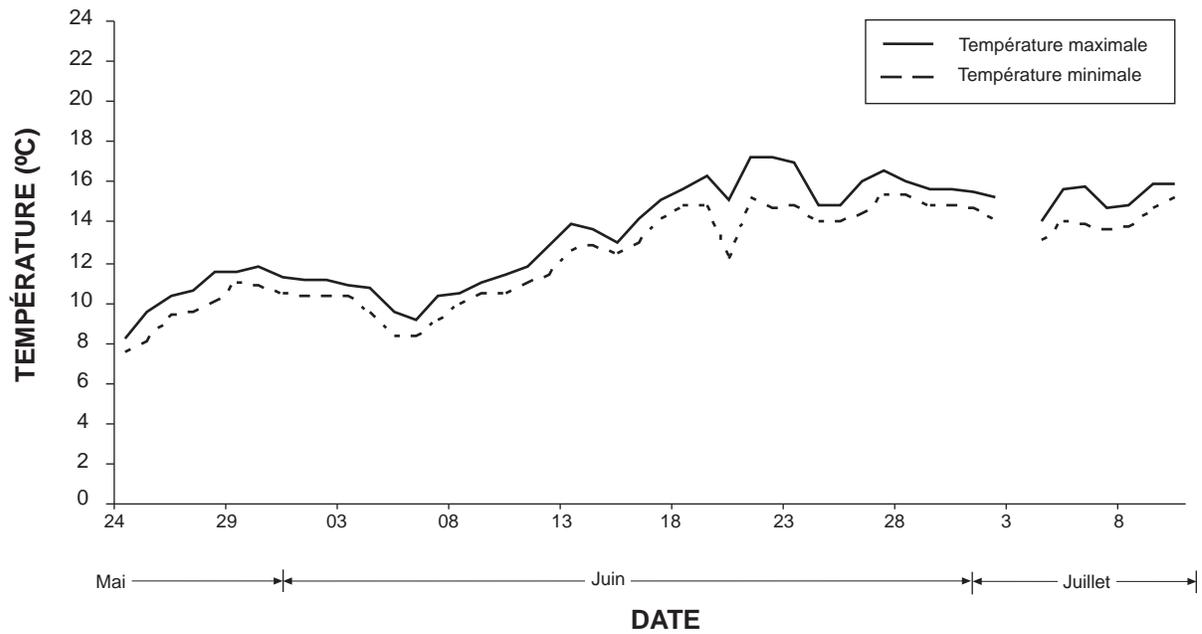
Dans la Puyjalon, la dévalaison a débuté à peu près en même temps que dans la Romaine, puisque le premier smolt a été capturé le 27 mai. Par contre, elle pourrait s'être terminée plus tard que dans la Romaine, puisque les 2 derniers smolts y ont été capturés le 9 juillet (figure 2.15). Le patron d'abondance durant la dévalaison fut également assez différent, puisque le pic d'abondance n'était pas aussi marqué. La dévalaison semble plutôt s'être faite par à-coups, c'est-à-dire que les captures étaient caractérisées par des alternances de bons et de moins bons rendements dans les engins. Au site de recapture, le maximum des captures fut atteint le 2 juin, mais à l'évidence, la dévalaison était seulement à son début. Le détail des captures et des recaptures de smolts sur la Puyjalon est présenté à l'annexe 4.2.

La température de l'eau de la Puyjalon était en général plus basse que celle de la Romaine.



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).

Figure 2.14 Captures quotidiennes des smolts et températures minimale et maximale de l'eau dans la rivière Romaine, en 2001



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).



G-B99042 ROM graphiques (2002-01-21)

Figure 2.15 Captures quotidiennes des smolts et températures minimale et maximale de l'eau dans la rivière Puyjalon, en 2001.

2.3.2.2 Estimation du nombre de smolts

Pour les deux rivières, le nombre de smolts marqués et recapturés a été insuffisant pour appliquer le modèle de Darrock-Plante, pour tirer avantage de la stratification temporelle des échantillons et en corrigeant l'estimation pour les changements de probabilités de capture. De même, il n'était pas possible d'évaluer si les probabilités de capture ou de recapture avaient fluctué durant la dévalaison.

En conséquence, il a fallu utiliser l'estimateur de Petersen. Compte tenu de la faible proportion de smolts marqués dans les recaptures, l'appréciation des intervalles de confiance ne pouvait pas se faire par le biais des calculs standards, basés sur les distributions binomiale, de Poisson ou normale. Il a donc fallu recourir à des estimations basées sur la distribution de la statistique F (rapport de variances).

Romaine

Un total de 53 spécimens ont été marqués et relâchés aux trois engins de capture opérés entre le 28 mai et le 29 juin 2001 (tableau 2.9). Un seul smolt capturé est mort lors de ces opérations. Pour les deux trappes de recapture, un total de 59 spécimens ont été capturés, dont seulement 2 étaient marqués.

L'application du modèle de Petersen a permis d'estimer la dévalaison à 1080 smolts. L'intervalle de confiance à 95 % de cette estimation va d'un minimum de 468 à un maximum de 13 291 smolts (tableau 2.10).

Tableau 2.9 Résultats de l'échantillonnage des smolts dans les rivières Romaine et Puyjalon en 2001.

Zone de capture				Zone de recapture				
N° de trappe	Capturé	Mort	Marqué	N° de trappe	Capturé	Non marqué	Marqué	% marqué
Romaine								
RC1	20	0	20	RR1	31	30 (1) ¹	1 (1)	3,2
RC2	25	1	24	RR2	28	27	1	3,7
RC3	9	0	9					
Total	54	1	53		59	57 (1)	2 (1)	3,5
Puyjalon								
PC1	529	7	522	PR1	468	450 (4)	18 (8)	4,0

1 Entre parenthèses = nombre de smolts morts parmi les spécimens.

Tableau 2.10 Évaluation du nombre de smolts en dévalaison dans les rivières Romaine et Puyjalon en 2001.

Rivière	Marqués et relâchés (M)	Recaptures totales (C)	Recaptures marquées (R)	Estimation de la population	Limite 95 %	
					Inférieur	Supérieur
Romaine	53	59	2	1080	468	13 291
Puyjalon	522	468	18	12 910	8 815	22 682

La valeur moyenne estimée (1080) est fort probablement en dessous de la réalité. Il faut mentionner que la capture-recapture dans cette rivière est particulièrement difficile en raison de sa largeur et de sa profondeur, combinées à la vitesse élevée des zones que les smolts empruntent vraisemblablement pour migrer. Il est difficile de statuer sur la possibilité que la valeur réelle soit en dehors de l'intervalle de confiance calculé. Compte tenu que l'étendue de l'intervalle de confiance dépend du nombre de recaptures marquées (2 dans ce cas), l'évaluation doit être considérée comme un ordre de grandeur uniquement.

Puyjalon

Le seul engin de capture installé dans ce tributaire a permis de capturer 529 smolts (tableau 2.9). De ce nombre, 522 ont été marqués et relâchés, les 7 autres ayant été retrouvés morts dans la trappe. Pour sa part, l'engin de recapture a permis de prendre 468 smolts, dont 18 étaient marqués.

L'application de l'estimateur de Petersen à ces données permet de chiffrer la dévalaison dans la Puyjalon à environ 12 910 smolts, avec un intervalle de confiance à 95 % allant d'un minimum de 8815 à un maximum de 22 682 individus (tableau 2.10). Contrairement à l'estimation réalisée sur la rivière Romaine, ces résultats sont fiables, parce que basés sur un plus grand nombre de recaptures de smolts marqués.

2.3.2.3 Caractéristiques biologiques des smolts

Rappelons qu'à chaque jour d'échantillonnage, un certain nombre de smolts était sacrifié pour connaître les caractéristiques biologiques de la population. De plus tous étaient mesurés pour bien documenter la structure de taille de la population.

Mentionnons que le coefficient de condition calculé est celui de Fulton (Ricker, 1980) tel que :

$$a = w/l^3 \quad (\text{équation 2.2})$$

où, w et l sont respectivement la masse (g) et la longueur (mm) d'un poisson.

Les tableaux 2.11 et 2.12 présentent les caractéristiques des smolts échantillonnés dans les rivières Romaine et Puyjalon, tandis que les figures 2.16 et 2.17 illustrent respectivement la distribution des longueurs et des poids.

Romaine

La caractérisation de la population de smolts de la rivière Romaine demeure imprécise compte tenu des faibles résultats de l'échantillonnage. En résumé, neuf des 10 spécimens sacrifiés étaient âgés de 2 ans, le dernier étant âgé de 3 ans. Le rapport des sexes s'établit à 4 mâles pour 5 femelles, le sexe du dernier individu n'ayant pu être déterminé. La longueur totale de ces spécimens variait de 135 à 154 mm pour un poids de 15,3 à 26,8 g (tableau 2.11). La figure 2.16 montre que les minimum et maximum se situent plutôt aux environs de 125 et 185 mm respectivement avec l'échantillon des captures mesurées ($n=90$). Le facteur de condition est légèrement supérieur pour les mâles avec 0,91 contre 0,84 pour les femelles (tableau 2.11).

Puyjalon

Dans le cas de la rivière Puyjalon, l'image de la population est plus précise et plus fiable. L'âge des smolts est de 2, 3 et 4 ans avec des proportions respectives de 24, 68 et 8 % (tableau 2.12). La longueur et le poids des smolts augmentent avec l'âge avec des valeurs respectives de 134,8 mm et 17,4 g pour les 2 ans jusqu'à 172,8 mm et 27,7 g pour les 4 ans. Le facteur de condition demeure similaire d'un groupe d'âge à l'autre, avec des valeurs variant de 0,82 à 0,90, ainsi qu'entre les mâles (0,85) et les femelles (0,88) et est comparable à celui des smolts de la Romaine.

Le rapport des sexes présente un déséquilibre en faveur des femelles qui se répète pour les trois groupes d'âge. Cette différence est significative statistiquement au seuil de 99,9 % ($p = 0,0002$). Ces observations sont caractéristiques d'une population dont la densité est faible.

La population des smolts de la rivière Puyjalon montre deux modes de distribution de taille dont l'un à 147,5 mm et l'autre plus modeste à 192,5 mm (figure 2.16). L'explication de ces deux groupes de smolts de taille différente n'a pas été approfondie. L'abondance des mâles précoces dans les populations de la Côte-Nord (Schiefer, 1971) et le renversement du processus de smoltification observé dans d'autres populations (M. Legault, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, comm. pers., 1999) pourraient être en cause.

Tableau 2.11 Caractéristiques des smolts sacrifiés dans la rivière Romaine en 2001.

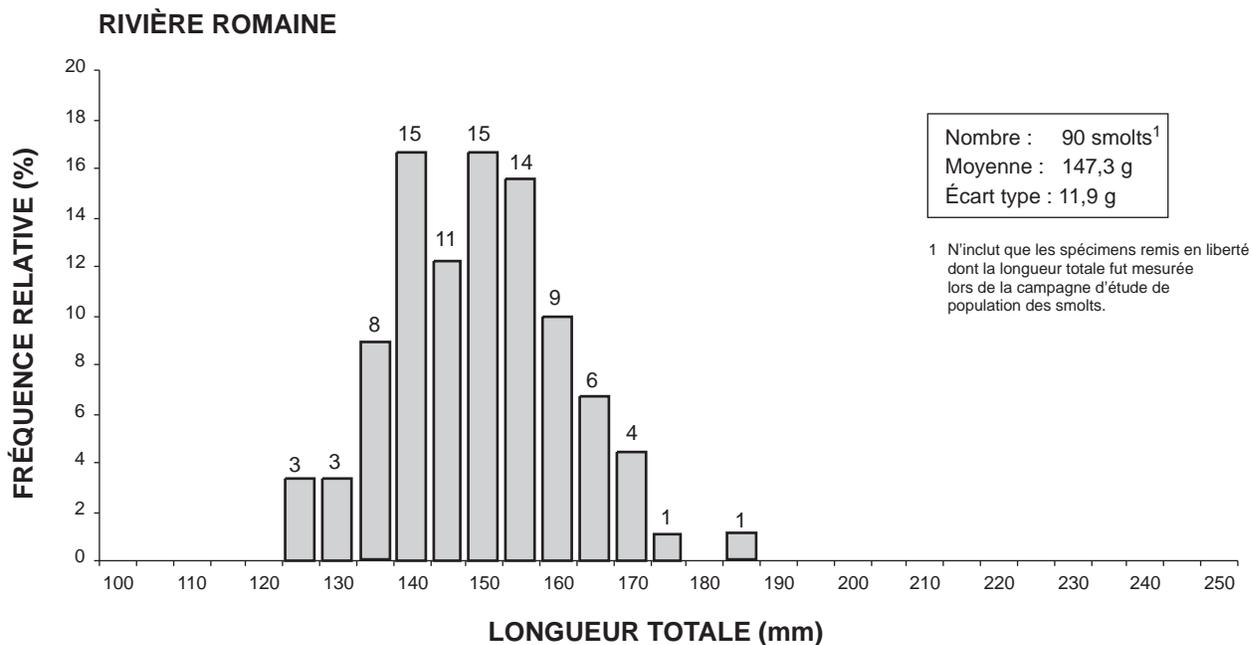
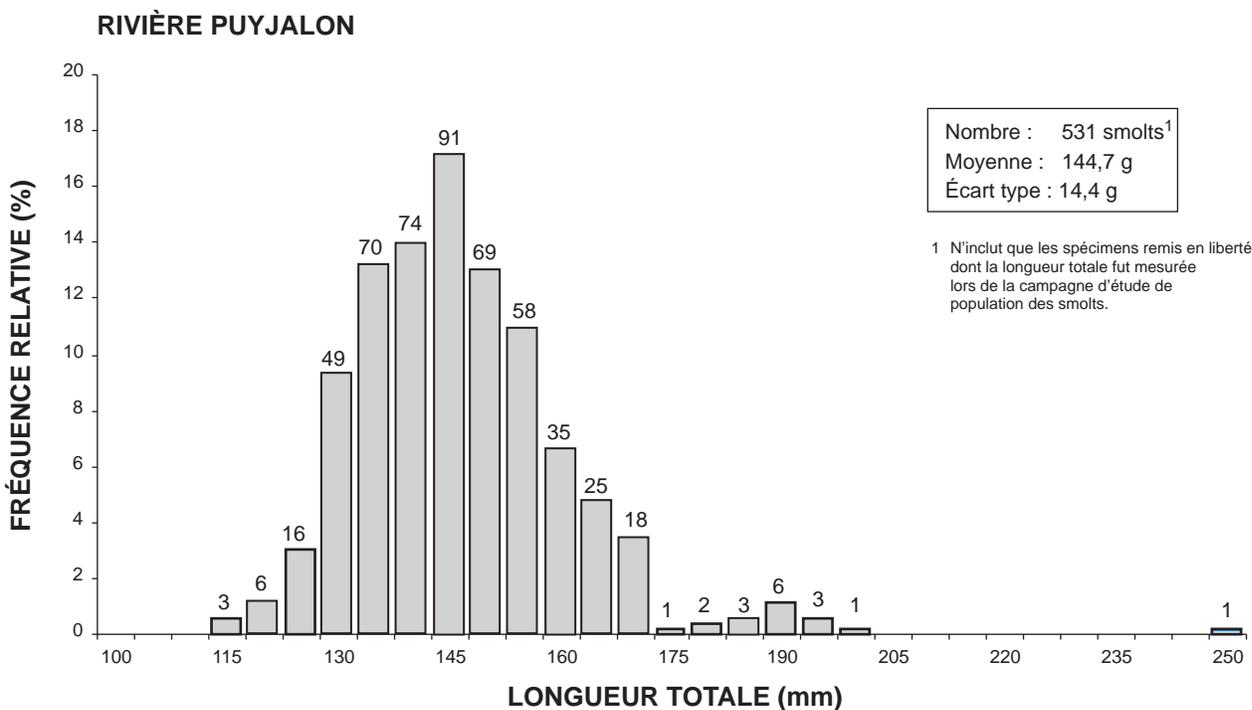
	2 ANS			3 ANS			TOUS		
	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous
Poids (g)									
Moyen	21,7	20,9	21,3			35,2	21,7	20,9	22,7
Minimum	15,3	19,0	15,3	0,0	0,0	35,2	15,3	19,0	15,3
Maximum	26,8	26,5	26,8	0,0	0,0	35,2	26,8	26,5	35,2
Écart type	5,2	3,2	3,9				5,2	3,2	5,7
Longueur totale (mm)									
Moyenne	144,8	145,6	145,2			156,0	144,8	145,6	146,3
Minimale	135	138	135	0	0	156	135	138	135
Maximale	152	154	154	0	0	156	152	154	156
Écart type	7,1	5,8	6,0				7,1	5,8	6,6
Longueur à la fourche (mm)									
Moyenne	133,0	135,2	134,2			144,0	133,0	135,2	135,2
Minimale	124	130	124	0	0	144	124	130	124
Maximale	142	142	142	0	0	144	142	142	144
Écart type	7,7	4,5	5,8				7,7	4,5	6,3
Coefficient de condition¹									
Moyen	0,91	0,84	0,87			1,18	0,91	0,84	0,90
Minimum	0,80	0,78	0,78	0,00	0,00	1,18	0,80	0,78	0,78
Maximum	1,07	0,93	1,07	0,00	0,00	1,18	1,07	0,93	1,18
Écart type	0,11	0,06	0,09				0,11	0,06	0,13
Nombre									
Pourcentage	4	5	9	0	0	1	4	5	9
	44%	56%	90%			10%	44%	56%	100%
Âge à la smoltification							2,00	2,00	2,33

1 Coefficient de condition de Fulton calculé à partir des longueurs à la fourche.

Tableau 2.12 Caractéristiques des smolts sacrifiés dans la rivière Puyjalon en 2001.

	2 ANS			3 ANS			4 ANS			TOUS		
	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous
Poids (g)												
Moyen	18,2	17,3	17,4	21,8	21,7	21,4	29,9	27,1	27,7	21,6	20,7	20,8
Minimum	16,1	13,0	13,0	15,0	10,2	10,2	29,9	25,1	25,1	15,0	10,2	10,2
Maximum	22,3	26,4	26,4	29,2	44,5	44,5	29,9	28,9	29,9	29,9	44,5	44,5
Écart type	3,6	3,5	3,4	4,1	7,0	6,0		1,6	1,9	4,5	6,4	5,8
Longueur totale (mm)												
Moyenne	139,7	133,9	134,8	146,7	145,1	145,1	161,0	156,5	172,8	146,3	142,5	144,8
Minimale	135	119	119	130	115	115	161	150	150	130	115	115
Maximale	148	146	148	164	187	187	161	162	250	164	187	250
Écart type	7,2	7,2	7,3	9,4	14,3	12,3		6,4	38,2	9,7	13,5	17,5
Longueur à la fourche (mm)												
Moyenne	130,0	124,1	125,1	136,0	134,3	134,2	150,0	144,8	159,7	135,8	131,9	134,1
Minimale	126	110	110	120	105	105	150	138	138	120	105	105
Maximale	135	136	136	150	173	173	150	152	229	150	173	229
Écart type	4,6	7,2	7,0	8,5	13,5	11,6		6,4	34,4	8,7	12,8	16,1
Coefficient de condition¹												
Moyen	0,82	0,90	0,88	0,86	0,87	0,86	0,89	0,90	0,90	0,85	0,88	0,87
Minimum	0,75	0,71	0,71	0,76	0,70	0,70	0,89	0,79	0,79	0,75	0,70	0,70
Maximum	0,91	1,05	1,05	1,00	1,08	1,08	0,89	1,02	1,02	1,00	1,08	1,08
Écart type	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07		0,09	0,08	0,07	0,08	0,08
Nombre	3	15	18	14	28	50	1	4	6	18	47	74
Pourcentage	17%	83%		33%	67%		20%	80%		28%	72%	
			24%			68%			8%			100%
Âge à la smoltification										2,89	2,77	2,84

1 Coefficient de condition de Fulton calculé à partir des longueurs à la fourche.

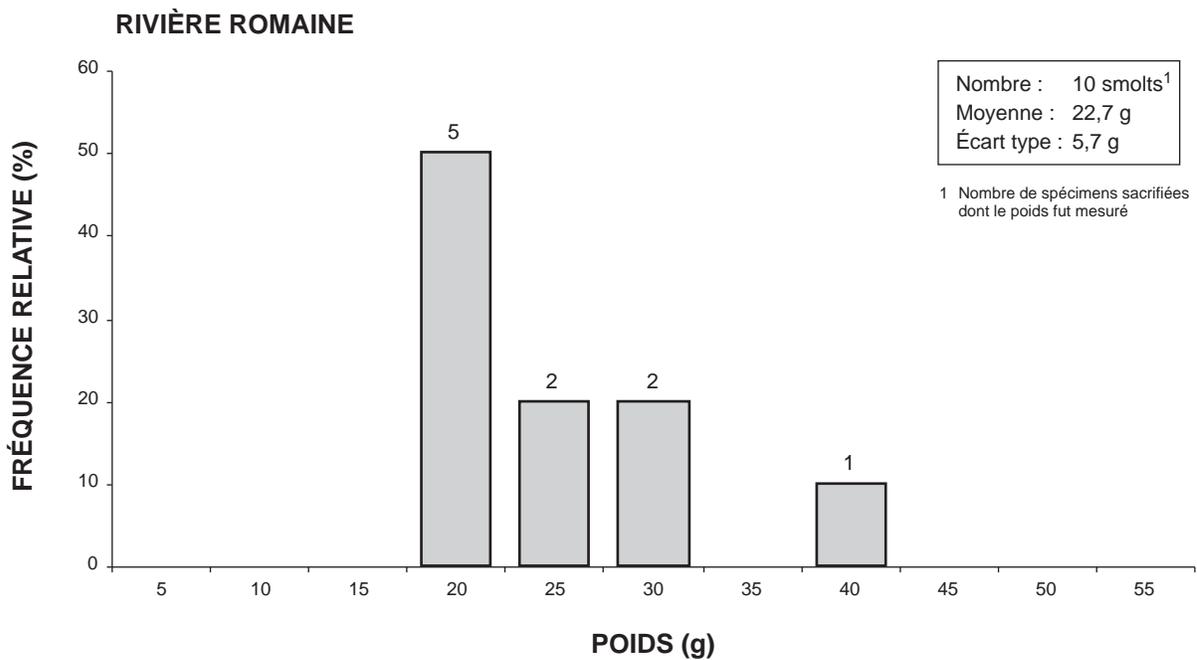
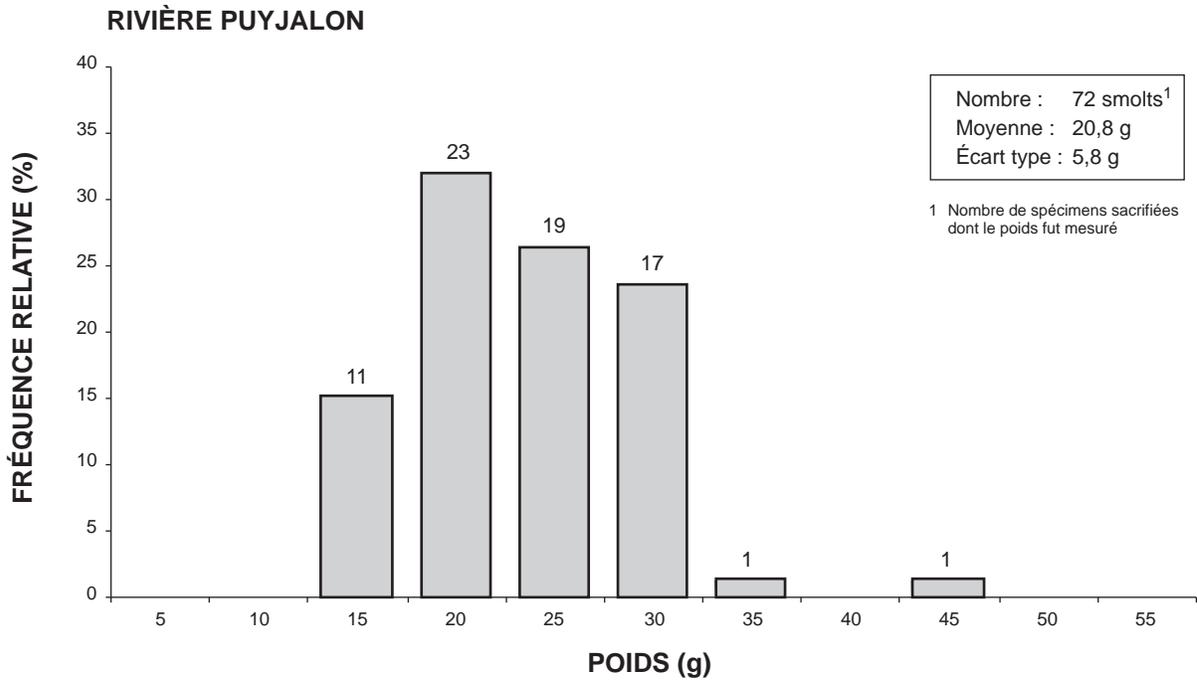


Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).



G-B99042 ROM graphiques (2002-01-21)

Figure 2.16 Distribution des fréquences de la longueur totale des smolts en dévalaison capturés dans les rivières Puyjalon et Romaine, en 2001.



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).

Figure 2.17 Distribution des fréquences du poids des smolts en dévalaison capturés dans les rivières Puyjalon et Romaine, en 2001.

2.3.2.4 Autres espèces capturées

L'annexe 4.3 résume les captures d'espèces incidentes dans les trappes de capture et de recapture des smolts des rivières Romaine et Puyjalon.

La ouitouche était particulièrement abondante dans les deux rivières, totalisant 610 spécimens. Le second groupe d'importance était formé du meunier noir (347), suivi du méné de lac (199) et du meunier rouge. Notons aussi la présence de quelques ombles de fontaine (35), de tacons (29) et d'un touladi.

2.4 Inventaire des juvéniles

Dans sa section accessible au saumon, la Romaine renferme surtout de longs chenaux à écoulement lent dont le lit est composé essentiellement de sable et de gravier. Quelques zones de seuils et de rapides sont présentes au pied des chutes de l'Église et à Charlie, ainsi que dans les quatre kilomètres situés tout juste en aval de la Grande Chute (annexe 10.1). Selon les résultats de la photointerprétation, la proportion de chenaux par rapport aux zones de rapides et de seuils s'établit à environ 91/9 (section 3.1.2.2). Les grands chenaux de sable dans la partie aval de la Romaine réduisent sa capacité de production salmonicole.

Bien que les chenaux ne soient pas considérés comme de bons habitats pour l'élevage des jeunes saumons (Côté *et al.*, 1987), ils possèdent néanmoins une certaine capacité de support. Shooner (1967) a démontré que la densité des tacons dans les grands chenaux sablonneux de la partie inférieure de la rivière Nabisipi, située sur la Basse-Côte-Nord, était d'environ 2,5 tacons/100m².

Un inventaire a donc été effectué dans le cours principal de la rivière Romaine afin de vérifier la présence des jeunes saumons et d'en évaluer l'abondance. Ces travaux visaient à documenter l'utilisation des différents types d'habitats dans un cours d'eau de grande dimension, afin de corriger l'indice de qualité d'habitat (IQH) du modèle d'habitat de Picard (1998), lequel se limite à une largeur de 80 m, alors qu'elle atteint parfois plus de 300 m dans certaines sections de la Romaine. Ce modèle d'habitat permet d'estimer un nombre d'unités de production (donnée physique) pouvant être transformé en nombre d'œufs requis (donnée biologique) et utilisé pour déterminer le potentiel de production en nombre de saumon d'une rivière (section 3.1). Connaissant la densité des juvéniles par unité de surface dans les différents types d'habitat, il est possible de corriger le modèle d'habitat de Picard (1998), lequel surestime le potentiel salmonicole de la rivière Romaine (Fontaine *et al.*, 2000).

2.4.1 Méthodes

2.4.1.1 Plan d'échantillonnage

Pour répondre aux objectifs, les inventaires des juvéniles ont été effectués dans trois secteurs de la partie accessible au saumon du cours principal de la Romaine :

1. le secteur entre le pont de la route 138 et la chute de l'Église (PK 2,1 à 16,0);
2. le secteur entre la chute de l'Église et la chute à Charlie (PK 16,0 à 35,0);
3. et, le secteur entre la chute à Charlie et la Grande Chute (PK 35,0 à 52,5).

Les stations d'échantillonnage ont été fixées près des rives, le long de hauts-fonds ainsi que dans la portion centrale des chenaux afin d'estimer adéquatement l'abondance des jeunes saumons (annexe 5.5).

Les techniques de pêche suivantes ont été utilisées :

- pêche à la seine de rivage (SE);
- pêche à la seine dérivante (SD);
- pêche à la ligne (PL);
- pêche à l'électricité (PE);
- observation en plongée (CO);
- et pêche au chalut (CH).

Le tableau 2.13 précise les techniques d'inventaire utilisées et l'effort d'échantillonnage dans chacun de ces trois secteurs ainsi que les grandes caractéristiques physiques des lieux privilégiés pour l'usage des techniques employées. La campagne d'échantillonnage s'est déroulée du 7 au 25 août, soit 19 jours durant la période d'étiage estival.

2.4.1.2 Engins et méthodes de pêche

Deux types de seines ont été employées pour inventorier les juvéniles dans les grandes surfaces. D'abord une petite seine de 23 m de longueur par 1 à 1,3 m de hauteur, d'une extrémité de l'aile jusqu'au centre, avec une maille fine de 6 mm fut utilisée sur les rives sablonneuses dans le but de récolter de très petits spécimens. Puis, une très grande seine (dérivante) de plus de 100 m de longueur, d'une hauteur

Tableau 2.13 Techniques d'échantillonnage utilisées pour inventorier les saumons juvéniles dans la rivière Romaine en 2001.

Technique d'inventaire	Effort de pêche ou de plongée par secteur	Lieux
Pêche à la seine de rivage et dérivante	20 coups par secteur	Rivages et zones sablonneuses relativement profondes
Pêche à la ligne (à la mouche)	10 h par secteur; 1 h par site	Au pied et à la tête des obstacles et des hauts-fonds caillouteux
Pêche à l'électricité	10 stations ouvertes par secteur	Berges et zones caillouteuses peu profondes
Plongée en apnée	20 cordées par secteur	Hauts-fonds et zones profondes du chenal principal
Pêche au chalut (expérimentale)	3 jours dans le secteur 1	Chenal et zones profondes

de 1,6 m aux extrémités jusqu'à 3,3 m au centre et à mailles progressives passant de 6 à 38 mm des extrémités jusqu'à la poche centrale (5,2 m L x 3,3 m H x 1,3 m P x 6 mm), employée dans les zones sablonneuses plus profondes du littoral et dans les hauts-fonds, pour capturer de plus grands tacons.

Des coups de seines ont été donnés en soirée alors que les juvéniles se rapprochent des rives. Ces essais avaient pour but de vérifier s'il y avait une différence de capturabilité entre le jour et la nuit. La petite seine était manipulée par deux personnes tandis que la grande seine dérivante nécessitait un minimum de quatre personnes. Elles étaient déployées vers le large, descendues vers l'aval puis tirées vers la berge pour encercler les poissons présents dans la surface couverte. Une embarcation était utilisée pour déployer la seine dérivante dans les zones profondes. Les superficies couvertes ont variées de 54 à 1050 m² avec la seine de rivage et de 800 à 2500 m² avec la seine dérivante.

La pêche à la ligne a été exécutée à l'aide d'une canne à moucher et de petites mouches (n^{os} 10, 12 et 14), selon un protocole similaire à celui utilisé pour déterminer l'abondance d'ombles de fontaine pour l'élaboration du modèle « POT SAFO » (P. Bérubé, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, comm. pers., juillet 2001). Les origines de cette méthode remontent à Leclerc et Power (1980). Il s'agit de capturer, de marquer puis de recapturer (CMR) des tacons en utilisant la technique de pêche à la mouche. La stratégie d'échantillonnage était de pêcher dans les zones profondes et plus rapides qui sont inaccessibles avec les autres techniques utilisées. Les pêches à la ligne ont été réalisées principalement là où l'écoulement est rapide et turbulent et où le substrat est constitué de blocs et de roche mère, au pied et à la tête des obstacles. Le pêcheur couvrait, à gué ou en embarcation, toute la zone identifiée pendant une trentaine de minutes. La superficie

explorée a varié de 100 à 300 m². Les tacons capturés étaient placés dans une chaudière de 22 L remplie d'eau à moitié, en attente d'être marqués à la fin de chaque séquence de pêche. Les prises étaient marquées si un minimum de 5 tacons étaient capturés. Toutes les stations de pêche à la ligne ont été réalisées par un pêcheur aguerri.

Les pêches à l'électricité ont été effectuées conformément à la méthode de Caron et Ouellet (1987) dans une quinzaine de stations à aires ouvertes de 100 m² à l'aide d'un appareil de marque COFFELT, modèle BP-1C. La surface échantillonnée a été délimitée à l'aide d'une corde et de plombs répartis aux quatre coins de la parcelle. La couverture de chaque parcelle fut chronométrée et prenait environ quinze minutes. La superficie échantillonnée au cours de l'inventaire a peu changé d'une station à l'autre variant seulement entre 100 et 120 m². L'appareil de pêche était ajusté au maximum de sa puissance, c'est-à-dire 700 volts, en raison de la très faible conductivité de l'eau. Un manipulateur et un puiser participaient à l'échantillonnage.

Les observations en plongée ont été faites selon la méthode de Rimmer (1980). Un câble gradué de 100 m de longueur servait de guide pour effectuer les cordées en plongée. Les observations ont été réalisées en se hissant lentement vers l'amont avec le câble. Le plongeur dénombre alors tous les poissons qu'il observe de chaque côté de la corde, jusqu'à la limite de visibilité (ex. lorsqu'elle est de 2 m, il couvre un champ de 1 m de chaque côté). La superficie couverte en plongée variait selon la visibilité, laquelle variait de 2,5 à 6 m selon la luminosité et la profondeur d'eau. Les surfaces prospectées ont variées entre 210 et 725 m² durant la campagne.

Le chalutage, effectué à titre expérimental conjointement avec la collaboration de la Société de la faune et des parcs du Québec, visait à documenter l'utilisation par les tacons des zones les plus profondes du chenal central de la rivière. Il s'agissait d'un petit chalut de fond à panneaux d'une longueur hors tout de 11 m, dont l'ouverture horizontale était de 5 m et dont le maillage du cul avait une dimension de 3 mm. Cet engin a été construit spécifiquement pour la capture de petits poissons dans les zones profondes des rivières. Une embarcation de 5,2 m, munie d'une potence avec un treuil électrique et d'un moteur de 50 HP, a servi pour tirer le chalut en exécutant la méthode dite « à panneaux ». L'équipement était complété par un DGPS de marque Furino (modèle GP36) et d'un échosondeur de marque Interphase (modèle Probe). Les essais ont été réalisés entre le pont de la route 138 et la chute de l'Église, où la rivière est la plus large. Les traits de chalut ont été effectués autant vers l'amont que vers l'aval. La vitesse de chalutage était de 1,8 et 2,4 nœuds en moyenne.

2.4.1.3 Données recueillies

Chaque site de pêche ou de plongée fut localisé précisément sur une carte. Les données de profondeurs ont été recueillies à chaque station. Lors des pêches au chalut, une petite sonde a été utilisée pour mesurer la bathymétrie dans les zones chenalisées plus profondes. La superficie échantillonnée, les vitesses d'écoulement de même que les caractéristiques granulométriques du lit ont également été notées.

La profondeur a été mesurée à plusieurs endroits dans les stations à l'aide d'une règle graduée, d'une corde plombée ou d'une sonde.

La vitesse d'écoulement a été mesurée à l'aide de la technique de l'orange. Il s'agit de laisser dériver une orange d'amont vers l'aval à au moins deux reprises dans différentes zones d'écoulement caractéristiques de la parcelle d'échantillonnage. Connaissant la distance parcourue (D) et le temps chronométré pour franchir cette distance (T), il est possible d'estimer la vitesse ($V = D/T$).

La composition des matériaux du lit a été déterminée visuellement à l'intérieur des limites de l'aire de pêche ou de plongée. Les observations consistaient à évaluer la proportion des différentes classes granulométriques. La description ainsi que la dimension des matériaux de ces classes sont données au tableau 2.14. La dominance des matériaux contenus dans les substrats permet d'établir, par ordre d'importance, la formule de leur composition granulométrique (ex. : VCG). Elle est déterminée à partir du pourcentage de recouvrement de chaque classe de matériaux dans la station.

Tableau 2.14 Classes granulométriques utilisées pour la description visuelle du substrat dans les parcelles d'échantillonnage.

Granulat	Abréviation	Diamètre (mm)
Roc	R	Roche mère
Gros bloc	Bx	Plus de 1 000
Bloc	B	250 à 1 000
Galet	G	64 à 250
Caillou	C	32 à 64
Gravier	V	4 à 32
Sable	S	0,125 à 4
Limon	L	Moins de 0,125

Source : adapté de Boudreault (1984)

2.4.1.4 Mesures et prélèvements

Tous les poissons capturés lors des pêches à la seine, à la ligne, à l'électricité et au chalut ont été dénombrés par espèce. Seuls les saumons juvéniles ont été mesurés sur place. Les alevins et les tacons de saumon récoltés furent tous mesurés en longueur à la fin de chaque séance de pêche. Cependant, plusieurs spécimens ont été sélectionnés au hasard et sacrifiés afin d'effectuer les autopsies en laboratoire (poids, sexe, etc.) et de prélever les écailles servant à déterminer l'âge des spécimens récoltés. Les autres spécimens ont été remis en liberté. Aucun spécimen n'a été recueilli lors des inventaires en plongée.

2.4.1.5 Lecture d'âge

Les lectures d'âge ont été effectuées sous une loupe binoculaire avec un éclairage par transparence (Shearer, 1992). Une proportion de 7 % (17/242 écailles) des lectures ont été validées par un second lecteur expérimenté. Le pourcentage de concordance entre le premier et le second lecteur est excellent, soit de 94,1 % (16/17 écailles contrôlées). Les déterminations d'âge des juvéniles dans la rivière Romaine ne présentent pas de difficultés, comme cela peut se produire lorsque la croissance fluctue et que plusieurs faux annuli apparaissent sur les écailles.

2.4.1.6 Traitement des données

Le nombre de saumons juvéniles capturés par station a permis d'évaluer leur densité brute et absolue. La densité brute correspond au nombre de juvéniles par unité de 100 m². La densité absolue représente le nombre de juvéniles capturés par unité de 100 m² et ajusté en fonction de l'efficacité de pêche au premier essai.

Dans le cas des pêches à la seine et des cordées en plongées, il fut convenu d'utiliser une efficacité de 100 % par coup de seine et par cordée. Un certain nombre de poissons peuvent échapper à l'engin ou à l'observateur, mais ces valeurs demeurent faibles. Rimmer (1980) rapporte à cet effet qu'au moins 70 % des juvéniles sont observés au cours d'une cordée de plongée.

Pour la pêche à l'électricité, une efficacité de 35 % au premier passage fut retenue pour estimer la densité absolue. Ce taux correspond aux valeurs minimales d'efficacité connue dans l'étendue des valeurs documentées pour ce type d'engin. Ceci revient à dire qu'une densité brute de 1,0 juvénile par 100 m² dans la rivière Romaine équivaut à une densité absolue de 2,9 juvéniles par 100 m².

Quant à la pêche à la ligne, aucune correction ne peut être apportée étant donné que l'expérience de CMR n'a pas fourni les résultats escomptés. Les données recueillies ont tout de même servi à mieux documenter l'utilisation des habitats dans des sites difficiles à échantillonner autrement.

Les données de chalutage n'ont pas été incluses dans le calcul de la densité, puisqu'il s'agissait d'un volet expérimental.

Les données biologiques recueillies sur les spécimens examinés en laboratoire et les lectures d'écaillés ont permis d'évaluer la croissance en longueur des différents groupes d'âge dans la population de saumons juvéniles de la rivière Romaine. La moyenne arithmétique de la longueur à la fourche, par âge, a servi à estimer la croissance en longueur des spécimens capturés.

Finalement, mentionnons que tous les saumons juvéniles capturés et remis à l'eau indemnes ($n = 68$) étaient des alevins mesurant entre 46 et 59 mm. Ceux-ci ont été classés dans le groupe d'âge 0+ et enregistrés dans la base de données ayant permis d'estimer la densité et la croissance. Tous les tacons d'âge 1+ et plus ont été conservés pour autopsie en laboratoire.

2.4.2 Résultats et discussion

2.4.2.1 Caractéristiques physiques des aires couvertes par l'échantillonnage

L'annexe 5.1 présente toutes les données physiques recueillies lors de l'échantillonnage des juvéniles. Une synthèse en est présentée au tableau 2.15.

Les pêches à la seine de rivage ainsi qu'à l'électricité ont été réalisées en faible profondeur (environ 0, 40 m) comparativement aux pêches à la seine dérivante, aux cordées en plongée et aux pêches à la ligne qui ont été effectuées respectivement dans 1,02 m, 1,13 m et 1,58 m d'eau, en moyenne. Les pêches au chalut ont été exécutées dans le chenal de la rivière entre 1 à 6 m de profondeur (Jean Leclerc, Société de la faune et des parcs du Québec, Montréal, comm. pers., octobre 2001).

Les vitesses d'écoulement dans les stations étaient d'environ 0,30 m/s, sauf dans celles de pêche à la ligne où l'écoulement était plus rapide.

D'ailleurs, les pêches à la ligne ont été réalisées dans des lieux où le substrat, constitué principalement de roc (77 %) et de blocs (12 %), était le plus grossier. À l'opposé, la seine dérivante fut employée principalement dans les vastes plages sablonneuses (78 %) et graveleuses (16 %) des berges et des zones exondées au centre de la rivière. Les observations en plongées ont eu lieu dans des habitats comportant une grande variété de matériaux granulaires et composés autant de sable (24 %) que de roc (22 %).

2.4.2.2 Effort de pêche

Le cours inférieur de la rivière Romaine offre une grande superficie d'habitats pour l'élevage des juvéniles, soit 13 622 384 m² (section 3.1.2.2). En conséquence, un effort considérable de pêche et d'observation en plongée, réparti dans 188 stations,

TABLEAU 2.15 Caractéristiques physiques des aires couvertes par l'échantillonnage des juvéniles dans la rivière Romaine en 2001.

Technique d'échantillonnage	Profondeur (cm)	Vitesse (m/s)	Granulométrie (%)									n
			R	Bx	B	G	C	V	S	L	A	
Seine de rivage	39 (n=25)	0,27 (n=5)	0	0	0	1	15	13	64	4	3	(n=25)
Seine dérivante	102 (n=24)	ND	0	0	0	0	6	16	78	0	0	(n=24)
Cordée de plongée	113 (n=46)	0,25 (n=13)	22	5	11	10	15	13	24	0	0	(n=46)
Pêche électrique	40 (n=15)	0,31 (n=14)	8	0	1	8	5	20	57	1	0	(n=15)
Pêche à la ligne	158 (n=36)	ND	77	4	12	1	4	0	2	0	0	(n=58)

a été réalisé à l'aide des six techniques d'échantillonnage afin d'établir la répartition et la densité des juvéniles (tableau 2.16). La superficie totale couverte par l'échantillonnage, excluant le chalutage, est estimée à 77 869 m², ce qui représente 0,6 % de la superficie d'habitat disponible.

Le plus grand nombre de stations échantillonnées, soit 60, provient des pêches à la mouche alors que 15 stations ont été prospectées avec l'appareil de pêche à l'électricité. Pour cette dernière, seulement 1520 m² ont été couverts comparativement aux 37 100 m² avec la seine dérivante. Quarante-six cordées en plongée totalisant une superficie de 18 310 m², ont été réalisées.

Environ 25 km de rivière ont été couverts au chalut, 12 km en direction aval et 13 km vers l'amont. Dix-huit traits de chalut ont été effectués d'une durée variant entre 5 et 92 min pour un total d'environ 7,5 h de pêche efficace au chalut (Jean Leclerc, Société de la faune et des parcs du Québec, Montréal, comm. pers., octobre 2001).

2.4.2.3 Densité et répartition des juvéniles

Au total, 314 juvéniles ont été capturés dans la Romaine. De ce nombre, 172 proviennent des captures à la seine de rivage, 82 sont issus des pêches à la seine dérivante, 53 de la pêche à la ligne, 4 de l'électropêche et 3 du chalutage. En plus, 40 jeunes saumons ont été observés en plongée (tableau 2.16).

La densité absolue des juvéniles dans la rivière Romaine est estimée à 0,68 tacon/100 m². La densité la plus élevée, soit 1,89 tacon/100 m², provient des pêches à la seine de rivage, indiquant que la bande riveraine supporte les meilleures densités. La pêche à l'électricité effectuée en faible profondeur dans la zone littorale et le long de hauts-fonds se classe en seconde place avec une densité de 0,76 tacon/100 m². Elle est suivie de la pêche à la seine dérivante (0,23 tacon/100 m²) et des plongées en apnée (0,22 tacon/100 m²). Ces deux dernières techniques d'échantillonnage ont été employées dans les zones plus profondes de la rivière.

Signalons que les faibles densités de juvéniles obtenues à la ligne n'ont pas permis de réaliser adéquatement la méthode de CMR, empêchant ainsi de calculer une densité absolue. Pratiquée principalement dans les zones rapides retrouvées au pied et à la tête des obstacles ainsi que dans les faciès d'écoulement de type rapide, elle a tout de même fourni une densité brute de 0,51 tacon/100 m². Ce résultat suggère que la densité des tacons est relativement élevée dans les zones rapides. La densité provenant des traits de chalut ne peut être évaluée.

Mentionnons que la pêche à la ligne a permis de capturer uniquement des tacons d'une longueur totale supérieure à 91 mm, alors que les autres techniques ont fourni des spécimens (alevins et tacons) dans toute l'étendue des tailles, soit entre 44 et

Tableau 2.16 Densité des saumons juvéniles par méthode d'échantillonnage dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode d'échantillonnage	N	Largeur de rivière (m)	Superficie échantillonnée (m ²)	Nombre		Densité/100 m ²	
				Capturé	Observé	Brute	Absolue
Seine de rivage	25	168	10 789	172		1,89	1,89
Seine dérivante	24	167	37 100	82		0,23	0,23
Pêche à la ligne	60	157	10 150	53		0,51	n/d
Pêche électrique	15	182	1 520	4		0,27	0,76
Cordée de plongée	46	151	18 310		40	0,22	0,22
Chalut	18	n/d	n/d	3		--	--
Moyenne	31	162	15 574	63	-	0,57	0,68
Total	188	--	77 869	314	40	--	--

159 mm. La seine dérivante a contribué à prendre des alevins (n = 51) et des tacons (n = 37) à peu près à parts égales. La seine de rivage, la pêche à l'électricité et le chalut ont surtout permis la capture d'alevins mesurant entre 44 et 59 mm.

Le secteur 2 présente la meilleure densité absolue (1,05 juvénile/100 m²) de la portion accessible au saumon du cours principal de la Romaine, suivi du secteur 3 (0,69 juvénile/100 m²) et du secteur 1 (0,29 juvénile/100 m²) (tableau 2.17). Indiquons que le secteur 2 est celui où a été trouvé le plus grand nombre de nids dans la rivière Romaine lors de l'inventaire réalisé à l'automne 2001 (section 3.2.2.1). Les alevins sont plus abondants (0,43/100 m²) que les tacons (0,25/100 m²). Toutefois, la proportion des tacons dans la population augmente progressivement d'aval vers l'amont, passant de 13,8 % dans le secteur 1, à 36 % dans le secteur 2, puis à 46 % dans le secteur 3.

Tableau 2.17 Densité moyenne des saumons juvéniles par secteur dans la rivière Romaine en 2001.

Secteur	Densité absolue /100 m ²		
	Alevin	Tacon	Totale
1	0,25	0,04	0,29
2	0,67	0,38	1,05
3	0,37	0,32	0,69
Total	0,43	0,25	0,68

Le tableau 2.18 montre que, dans l'ensemble, le groupe d'âge 0⁺ domine dans le cours principal de la rivière Romaine, suivi des tacons âgés de 1⁺, puis des poissons ayant atteint 2⁺ ans. Un seul spécimen de 3 ans a été récolté lors de l'inventaire, ce qui démontre que la majorité des juvéniles se transforment en smolts et descendent vers la mer à l'âge de 2 ans.

Tableau 2.18 Abondance et densité des saumons juvéniles par groupe d'âge dans la rivière Romaine en 2001.

Secteur	Groupe d'âge	Abondance		Densité/100 m ² ⁽¹⁾	
		Numérique (n)	Relative (%)	Brute	Absolu
1	0+	10	21	0,04	0,07
	1+	31	65	0,13	0,08
	2+	7	15	0,03	0,00
	3+	0	0	0,00	0,00
	Sous-total	48	15	0,20	0,15
2	0+	91	61	0,52	0,66
	1+	53	36	0,30	0,32
	2+	4	3	0,02	0,01
	3+	0	0	0,00	0,00
	Sous-total	148	47	0,85	0,98
3	0+	55	47	0,30	0,38
	1+	48	41	0,26	0,26
	2+	12	10	0,07	0,01
	3+	1	1	0,01	0,00
	Sous-total	116	37	0,64	0,65
Total	0+	156	50	0,26	0,33
	1+	132	42	0,22	0,20
	2+	23	7	0,04	0,00
	3+	1	0	<0,01	0,00
	Total	312	100	0,52	0,54

1 Incluant les données de pêche à la ligne sauf pour la densité absolue (voir explications dans le texte)

2.4.2.4 Caractéristiques biologiques des juvéniles

Selon l'analyse des 242 spécimens conservés pour fins de caractérisation biologique, la population des juvéniles de la rivière Romaine en 2001 était composée à 36 % de jeunes de l'année, à 55 % de tacons 1⁺, à 10 % de tacons 2⁺ et à 1 % seulement de tacons 3⁺ (tableau 2.19). En 1969 et en 1970, Schiefer (1971 *in* Fontaine *et al.*, 2000) a récolté des spécimens plus âgés, dans les proportions

Tableau 2.19 Caractéristiques biologiques des saumons juvéniles dans la rivière Romaine en 2001.

	0 ANS			1 ANS			2 ANS			3 ANS			TOUS		
	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous	Mâle	Femelle	Tous
Poids (g)															
Moyenne	1,1	1,2	1,1	9,6	9,1	9,4	23,4	20,6	22,1	35,5	-	35,5	10,0	9,4	7,7
Minimum	0,7	0,6	0,6	5,0	5,2	5,0	16,8	14,6	14,6	35,5	-	35,5	0,7	0,6	0,6
Maximum	1,9	1,9	1,9	18,2	19,9	19,9	35,3	28,1	35,3	35,5	-	35,5	35,5	28,1	35,5
Écart-type	0,3	0,4	0,3	2,7	3,1	2,9	6,8	4,4	5,8	-	-	-	7,3	6,0	6,9
Longueur totale (mm)															
Moyenne	50,4	52,8	51,0	105,7	104,7	105,2	141,8	140,3	141,1	158,0	-	158,0	100,7	101,3	89,5
Minimum	46	44	44	86	86	86	131	130	130	158	-	158	46	44	44
Maximum	60	60	60	125	132	132	159	152	159	158	-	158	159	152	159
Écart-type	3,7	5,1	3,6	9,2	10,9	9,9	9,8	7,1	8,5	-	-	-	27,9	26,1	31,7
Longueur à la fourche (mm)															
Moyenne	46,6	48,8	47,2	96,3	95,5	95,9	131,2	128,5	129,9	147,0	-	147,0	92,1	92,6	82,0
Minimum	42	40	40	81	80	80	121	119	119	147	-	147	42	40	40
Maximum	56	55	56	114	120	120	148	140	148	147	-	147	148	140	148
Écart-type	3,6	4,7	3,3	8,2	9,9	9,0	9,9	6,6	8,4	-	-	-	25,6	23,6	28,8
Coefficient de condition¹															
Moyenne	1,06	1,04	1,05	1,05	1,02	1,03	1,01	0,96	0,98	1,12	-	1,12	1,05	1,01	1,04
Minimum	0,92	0,95	0,89	0,92	0,91	0,90	0,88	0,85	0,85	1,12	-	1,12	0,88	0,85	0,85
Maximum	1,32	1,19	1,32	1,30	1,20	1,30	1,14	1,09	1,14	1,12	-	1,12	1,32	1,20	1,32
Écart-type	0,12	0,07	0,09	0,08	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	-	-	-	0,09	0,07	0,08
Nombre															
Pourcentage	18	13	86	70	60	132	12	11	23	1	0	1	101	84	242
	58%	42%		54%	46%		52%	48%		100%	0%		55%	45%	
			36%			55%			10%			1%			100%

1 Coefficient de condition de Fulton calculé à partir des longueurs à la fourche, tel que : $a = \frac{W}{L^3}$
 où, w et l sont respectivement la masse (g) et la longueur (mm) d'un poisson.

suivantes : 18, 6 % de 0⁺, 47, 4 % de 1⁺, 17,5 % de 2⁺, 4,1 % de 3⁺, 7,2 % de 4⁺, 2,1 % de 5⁺ et 3,1 % de 6⁺. Ces résultats suggèrent que la croissance était meilleure en 2001, mais que la densité est plus faible qu'au tournant des années 1970.

La figure 2.18 illustre la distribution des tailles (longueur totale) des juvéniles. Elle montre trois modes de longueur, le premier étant centré dans la classe de 50 à 59 mm, le second correspondant à la classe de 110 à 119 mm et le troisième situé dans la classe de 140 à 149 mm. Ces modes correspondent aux groupes d'âge 0⁺, 1⁺ et 2⁺. En effet, la longueur totale moyenne des tacons de ces trois groupes d'âge est respectivement de 51,0, 105,2 et 141,1 mm (tableau 2.19).

2.4.2.5 Croissance en longueur

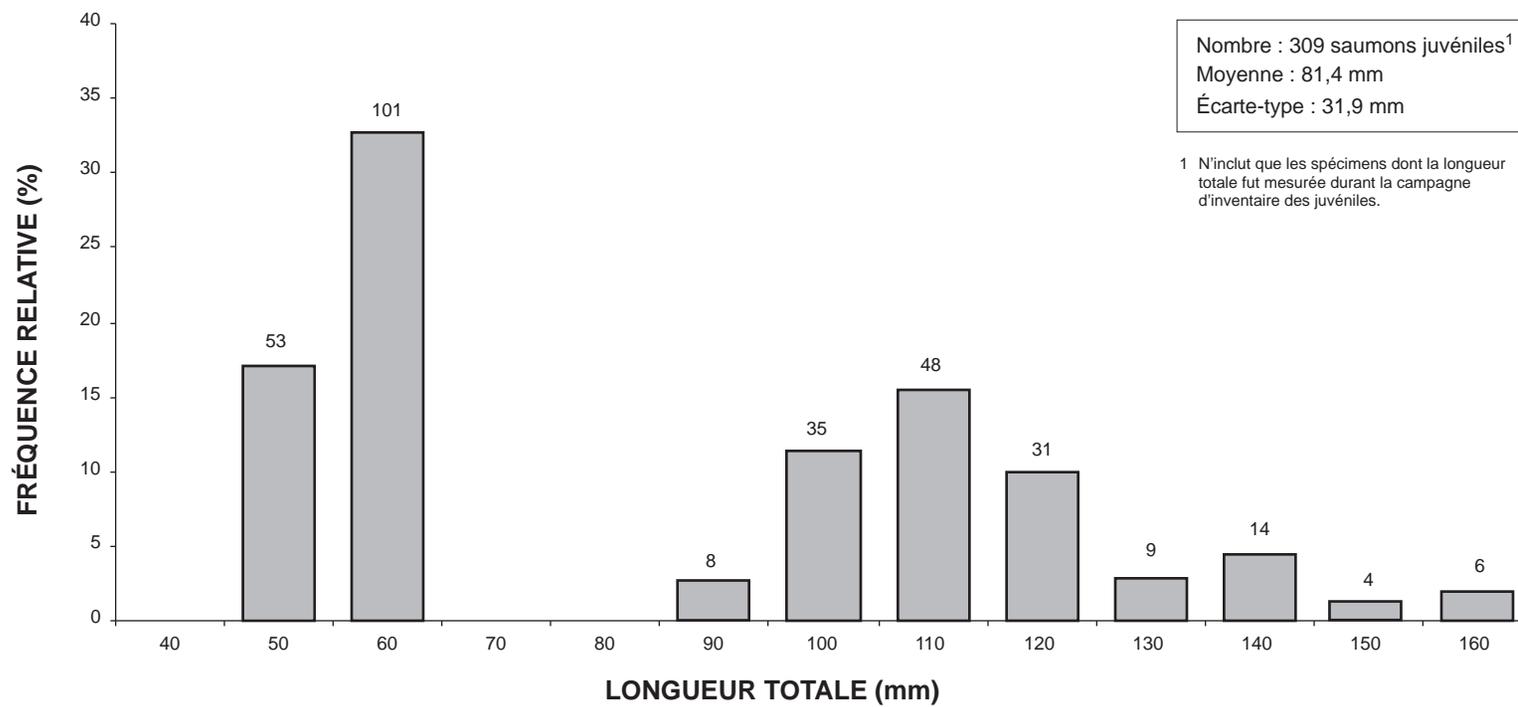
La croissance en longueur de différentes populations de juvéniles au Québec est comparée à celle de la rivière Romaine (tableau 2.20). Mentionnons que la rivière Saint-Jean, située au Saguenay, est réputée pour afficher une croissance et une densité de tacons (31,75/100 m²) considérées normales (Lévesque, 2002). Les rivières Betsiamites et Mitis présentent une croissance élevée, mais leurs densités sont respectivement très faibles (1,01 tacon/100 m²) et faible (13,32 à 22,23 tacons/100 m²). Ces observations suggèrent qu'en présence d'une très faible densité, évaluée à 0,68 tacon/100 m², les juvéniles de la rivière Romaine présentent une bonne croissance, malgré la latitude nordique et un climat plus froid.

Tableau 2.20 Croissance en longueur des saumons juvéniles dans différentes rivières du Québec.

Rivière	Densité (n/100 m ²)	Date	Longueur à la fourche (mm)				Source
			0+	1+	2+	3+	
À Mars	13,43	2001	58	105	123		Lévesque (2002)
Betsiamites	1,01	1991	55	110	140		Lévesque <i>et al.</i> (1993)
Mitis	13,32 à 22,23	1986	69	128	164		Marquis et Lévesque (1990)
Romaine	0,68	2001	47	96	130	147	Présente étude
Saint-Jean (Saguenay)	31,75	2001	50	89	115	134	Lévesque (2002)

2.4.2.6 Autres espèces capturées

Outre les saumons juvéniles, plusieurs autres espèces de poisson ont été capturées ou observées (annexe 5.4). Il s'agit de la ouitouche (*Semotilus corporalis*), du méné de lac (*Couesius plumbeus*), de l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*),



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc., 2001.



G-B99042 ROM graphiques juvéniles (2002-01-17)

Figure 2.18 Distribution des fréquences de longueur des saumons juvéniles capturés dans la rivière Romaine, en 2001.

de l'épinoche à quatre épines (*Apeltes quadracus*), de l'épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*), du naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*), du meunier noir (*Catostomus commersoni*), du meunier rouge (*Catostomus catostomus*), du ménomini rond (*Prosopium cylindraceum*), de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*), de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et du fouille-roche zébré (*Percina caprodes*).

3. Habitats

3.1 Caractérisation des habitats et évaluation du potentiel salmonicole

La production d'une rivière à saumon est fonction de la superficie des habitats disponibles et de la qualité des composantes physiques du milieu (substrat, type d'écoulement, profondeur, vitesse, température de l'eau, etc.) ainsi que de la quantité de nourriture favorisant le support d'une bonne densité de saumons juvéniles.

La première caractérisation des habitats du saumon de la rivière Romaine et de ses affluents (Gilles Shooner et Associés, 1986), a été révisée en 1999 par Fontaine *et al.*, (2000), en utilisant une nouvelle méthode (Caron *et al.* 1999) permettant de déterminer la production salmonicole des rivières à saumon du Québec. L'évolution des méthodes se poursuit d'ailleurs, au point où on ne parle plus uniquement de segments homogènes pour caractériser les habitats de rivière, mais également d'unités homogènes d'habitats. Ce raffinement dans la méthode de caractérisation des habitats est particulièrement utile pour les rivières larges comme la Romaine, où il peut exister des habitats de différentes qualités entre les deux rives d'une section donnée. Cette méthode a été développée récemment pour la Betsiamites (Lévesque *et al.*, 1993).

Comme le niveau d'eau lors de la prise des photographies aériennes en 1999 était haut (Fontaine *et al.*, 2000), il devenait pertinent de reprendre la photointerprétation des habitats de saumon à un niveau d'eau plus bas, la période ciblée étant celle de l'étiage d'été.

Une mise à jour de la caractérisation des habitats et de l'évaluation du potentiel salmonicole de la Romaine et de ses affluents a donc été réalisée, dans le contexte de la présente étude, en procédant aux actions suivantes :

1. La prise d'images à haute résolution à l'aide d'une vidéo verticale de la portion accessible du cours principal de la rivière Romaine;
2. Le découpage de la portion accessible du cours principal de la Romaine en unités homogènes d'habitats, par interprétation des images verticales de 2001;
3. L'établissement d'une courbe d'indice de qualité des habitats (IQH) qui tient compte de la largeur élevée de la Romaine et qui permet une meilleure appréciation de son potentiel salmonicole;
4. L'évaluation du potentiel salmonicole de la Romaine et de ses affluents à la faveur des améliorations techniques et conceptuelles.

L'annexe 7.1 résume, en quatre étapes, les aspects méthodologiques liés à ces quatre activités de travail. La section qui suit en décrit les détails.

3.1.1 Méthode

3.1.1.1 Images vidéo verticales

Afin de documenter les caractéristiques actuelles de la rivière Romaine, une banque d'images aériennes a été constituée le 31 août 2001. Ces images ont été prises en période d'étiage estival sur les 85 premiers kilomètres, c'est-à-dire le tronçon compris entre l'embouchure et la limite amont du réservoir projeté. L'enregistrement a été effectué à l'aide d'un système de caméras vidéo installé dans un avion à une altitude moyenne de 1372 m (4500 pieds). La largeur de champ couvert par chaque image est d'environ 900 m. Le système utilisé a permis la prise d'images photos et vidéo.

Les images ou photos verticales (n = 567) ont été acquises en format numérique avec une résolution de 30 cm/pixel. Elles ont été prises verticalement avec un recouvrement de l'ordre de 60 %. Chaque photo a fait l'objet d'une impression couleur sur papier de format 8 1/2" x 11". Par ailleurs, un traitement informatique a permis, à l'aide des positions GPS des photos, d'assembler ces images en mosaïques géoréférencées pour la section comprise entre les kilométrages 0 et 52,5 de la rivière, soit la portion accessible au saumon. Les images ont été ajustées au profil de la rivière à l'aide des cartes topographiques en format numérique à l'échelle 1 : 20 000.

Lors du même survol, le capteur vidéo avait été installé avec un angle de 45° dans le but d'obtenir des images permettant d'observer le relief du terrain. Les images vidéo, aussi en format numérique, ont été captées de manière à optimiser la qualité en arrêt sur image. Les bandes vidéo ont été gravées sur disques vidéo (DVD). Ce support a permis de créer un menu permettant aux usagers d'accéder directement à des vues obliques de différents tronçons de la rivière.

La technique d'enregistrement des images photos et vidéo est récente et ses avantages sont multiples :

- une fois les images enregistrées, elle permet un cadrage précis de tout segment de rivière;
- les images obtenues sont plus précises que celles des photos aériennes conventionnelles, car elles sont à plus grande échelle (prises à plus basse altitude);

- les images peuvent être numérisées directement à partir du vidéo;
- la possibilité d'ajuster, à l'aide du logiciel MapInfo, l'échelle des images numérisées, pour les fins d'interprétation et de validation.

3.1.1.2 Caractérisation des habitats salmonicoles dans la portion accessible

3.1.1.2.1 Cours principal de la Romaine

Pour cette section de rivière, la caractérisation des habitats du saumon repose sur la méthode développée et utilisée dans le programme d'études visant à accroître la production salmonicole de la rivière Betsiamites (Lévesque *et al.*, 1993).

Bien qu'elle repose toujours sur l'utilisation des mêmes classes granulométriques décrites par Boudreault (1984), elle permet un découpage plus précis de l'habitat en « unités homogènes » d'habitats plutôt qu'en « segments homogènes ». Cette précision est rendue possible grâce aux images verticales utilisées, lesquelles sont à plus grande échelle que les photos aériennes conventionnelles disponibles et aussi parce que ces images ont été prises en étiage estival, ce qui n'était pas le cas des photos aériennes de 1989 et de 1999 utilisées par Fontaine *et al.* (2000) pour caractériser les habitats du cours principal de la Romaine.

La méthode de caractérisation des habitats consiste à subdiviser la rivière en « unités homogènes d'habitats », selon l'écoulement (faciès) et l'assemblage granulométrique (substrat) du lit. Leur superficie respective peut alors être déterminée à l'aide des fonctions polygonales du logiciel MapInfo.

La limite de l'interprétation des images verticales, tout comme des photos aériennes, survient lorsque la largeur du cours d'eau devient inférieure à 5 m ou lorsque son encaissement crée des ombrages voilant une partie de l'information désirée.

Précisons, enfin, que l'interprétation des images verticales a été validée, d'une part, par l'examen de la vidéo verticale réalisée à la fin du mois d'août et, d'autre part, à l'aide des informations recueillies lors des inventaires des juvéniles et des travaux de caractérisation des frayères réalisés dans la rivière Romaine en 2001.

La nouvelle base de données, relatives à l'habitat du saumon de la portion accessible au saumon de la rivière Romaine, remplace donc l'ancienne établie à partir de l'interprétation des photos aériennes conventionnelles et a servi au calcul de la production salmonicole.

Cette nouvelle base de données comporte la superficie des unités homogènes d'habitat, la largeur du cours à leur endroit, les données relatives au substrat, la description du faciès d'écoulement ainsi que la localisation et l'identification des unités.

3.1.1.2.2 Les tributaires de la Romaine

Pour tous les autres tronçons de rivière considérés dans l'évaluation du calcul de la production salmonicole, la caractérisation d'habitat utilisée pour ce faire est celle revue par Fontaine *et al.* (2000).

Pour tous ces tronçons de rivière, une première photointerprétation des habitats salmonicoles a été réalisée en 1986, à l'aide de photographies aériennes à l'échelle 1 : 15 000 datant de 1979 (Gilles Shooner et Ass., 1986). Les auteurs précités ont effectué une revue de cette interprétation en 1999, à l'aide de deux séries de photos aériennes plus récentes, l'une prise en 1989 par le ministère des Ressources naturelles (MRN) à l'échelle 1 : 15 000 et l'autre en 1999, par Hydro-Québec et le MRN, à l'échelle 1 : 20 000.

L'approche utilisée pour effectuer la photointerprétation était celle de Boudreault (1984) permettant d'identifier des « segments homogènes » de rivière (plutôt que des unités homogènes) basés sur l'écoulement (faciès) et la granulométrie du substrat.

Précisons que les photos aériennes de 1989 et de 1999 utilisées n'ont pas été prises en étiage estival et que le calcul de la production salmonicole issue de celles-ci représente probablement une légère surestimation, étant donné que ce calcul fait intervenir la superficie mouillée.

Ajoutons, finalement, que les photos aériennes de 1989 et de 1999 couvrent uniquement la partie inférieure des tributaires, à l'exception de la rivière Puyjalon où une série de photographies prises en 1999 se rend jusqu'à mi-chemin entre l'embouchure et le lac Puyjalon. La partie supérieure des tributaires est couverte par les photographies aériennes prises en 1979.

3.1.1.3 Indice de qualité d'habitat et unité de production

Plusieurs auteurs ont tenté de déterminer un indice de qualité basé sur les caractéristiques d'habitats pour le stade tacon du saumon atlantique. Une méthode, adoptée par la Société de la faune et des parcs du Québec, et utilisant un indice de la qualité d'habitat (IQH) a été développée à cet effet (Picard, 1998), lequel utilise quatre critères, soit : la largeur du cours d'eau, son faciès d'écoulement, la granulométrie de son substrat, ainsi que la durée de la période de croissance calculée selon Power (1981). Il s'agit de la méthode utilisée dans le contexte de la présente étude (annexe 7.1).

Les trois premiers critères (largeur, faciès et substrat) sont fournis par la photointerprétation et les observations provenant des travaux de terrain. Les unités homogènes d'habitats, validées par les données enregistrées au terrain, sont

délimitées directement à l'écran d'un ordinateur sur les images verticales. La largeur du cours d'eau correspondant à une unité lui est alors associée directement dans le fichier de données ainsi que sa surface.

La largeur d'une unité homogène est mesurée au droit du point central de cette unité. Lorsque les habitats s'étendent sur un tronçon de rivière de largeur variable, l'unité homogène est subdivisée en sous-unités pour lesquelles une largeur spécifique est attribuée. Les données relatives au substrat et au faciès d'écoulement sont également notées à ce moment. Le dernier critère détermine le potentiel de croissance des tacons associé à la température de l'eau, pour tout le bassin versant, basé sur le cumul du nombre de jours où elle est supérieure à 5,6 °C. La période de croissance est estimée à 130 jours pour la rivière Romaine (Fontaine *et al.*, 2000).

Des courbes de préférence caractérisant chacun de ces quatre critères ont été mises au point à partir de densités obtenues par la méthode de pêche électrique sur quelques rivières du Québec. Ces courbes de préférence permettent d'établir un indice d'acceptabilité d'un habitat par rapport aux autres. Cet indice varie entre 0 et 1, la valeur 0 étant associée à un habitat nul et celle de 1 à un habitat optimal. Par exemple, un rapide aura une cote de 1 alors qu'un bassin en aura une de 0,25 pour la courbe de préférence du faciès d'écoulement (étape 1, annexe 7.1).

Ce modèle d'IQH fournit un indice global (IQH_g) obtenu en utilisant les indices d'acceptabilité de chacun des critères, soit la largeur du cours d'eau (IQH_l), son faciès d'écoulement (I_f), la granulométrie de son substrat (IQH_s), ainsi que le nombre de degrés-jour de croissance de ses eaux (IQH_{d-j}) selon la formule suivante :

$$IQH_g = [(IQH_l + IQH_f + IQH_s) / 3] * IQH_{d-j} \quad (\text{équation 3.1})$$

Cet indice global est une valeur comprise entre 0 et 1 calculée pour chaque unité homogène d'habitat. Il est multiplié par la superficie de l'unité et fournit le nombre d'unités de production (UP) de celui-ci. Le cumul de ces UP permet de déterminer une mesure des habitats aquatiques propices au taconnage disponibles dans l'ensemble du bassin versant (étape 2, annexe 7.1).

L'utilisation du concept des unités homogène d'habitat au lieu des segments homogènes de rivière constitue une amélioration à l'estimation des unités de production pour les rivières de fort gabarit comme la Romaine. En effet, dans les cas où les segments de rivière sont larges, la segmentation transversale du cours d'eau ne suffit plus à identifier correctement les unités homogènes d'habitat.

Un ajustement a par ailleurs été requis pour la courbe de préférence de la largeur, car la Romaine est en général plus large que les rivières qui ont servi à établir la courbe établie par Picard (1998). Les données utilisées pour ajuster ce modèle proviennent de la rivière de la Trinité, que l'on a combiné aux données de pêche électrique, de plongées, de pêche à la ligne et de captures à la seine effectuées sur

la Romaine en 2001. La figure 3.1 permet de comparer cette courbe avec celle produite par Picard (1998). On peut y constater qu'elle accorde une valeur d'habitat un peu supérieure à cette dernière, pour la gamme de largeurs entre 80 et 110 m. Toutefois, l'indice global qui en résulte n'est pas affecté en proportion directe, car l'IQH largeur n'intervient que pour le tiers de l'indice global.

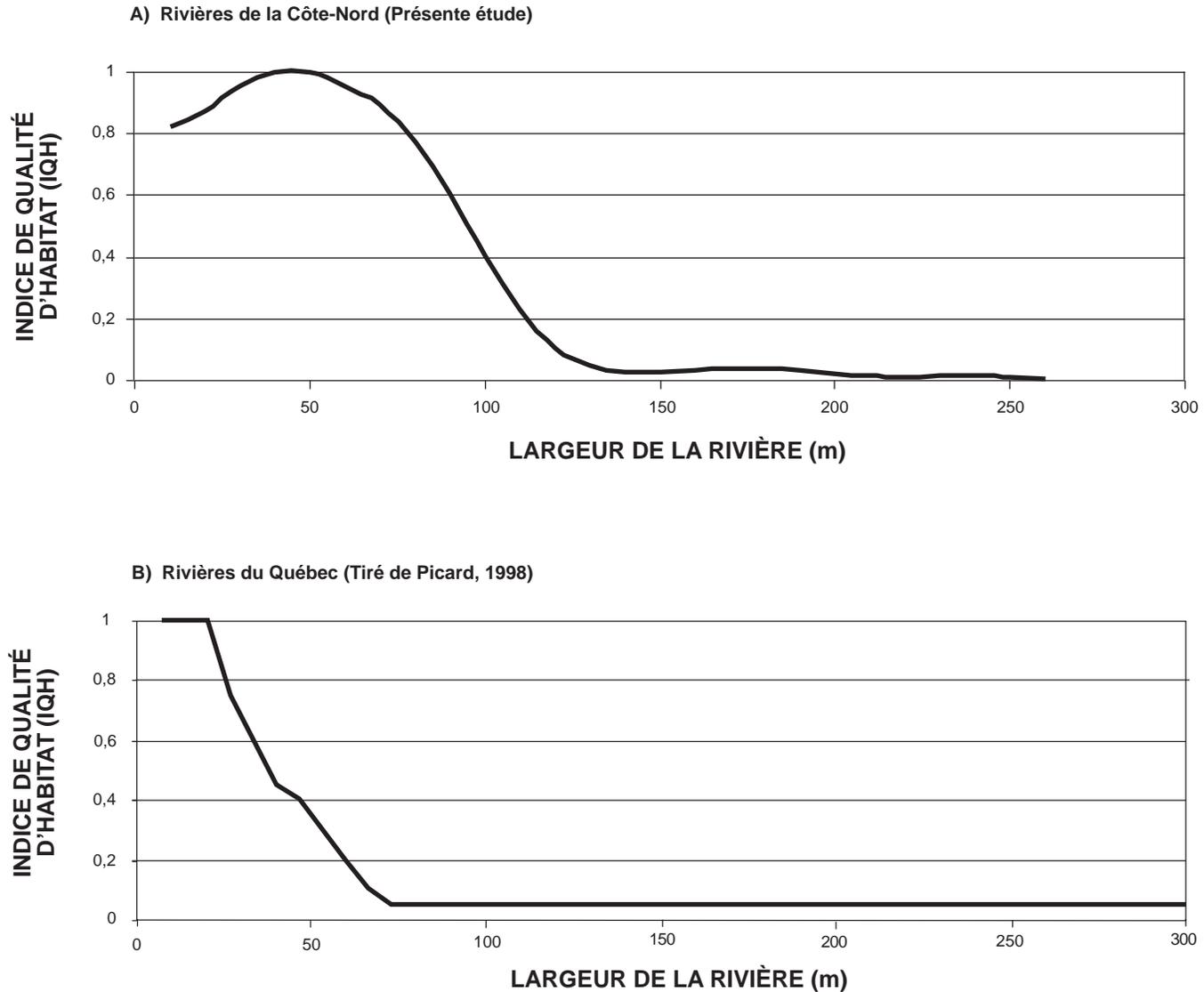
Il est utile de rappeler à ce point que la méthode d'interprétation des habitats basée sur les unités homogènes est plus précise pour évaluer la qualité d'un habitat que celle faisant appel aux traditionnels segments homogènes. De plus, les images verticales corrigées à l'aide des cartes topographiques à l'échelle 1 : 20 000 sont également plus précises que les photos aériennes conventionnelles non corrigées. Par conséquent, les méthodes utilisées en 2001 fournissent une meilleure évaluation des IQH et des unités de production (UP).

3.1.1.4 Calcul du potentiel salmonicole

L'évaluation du potentiel salmonicole s'appuie sur des exemples de relation densité dépendante, obtenus spécifiquement pour le saumon atlantique, entre un stock et son recrutement (Ricker 1954; Fontaine et Caron, 1999) (figure 3.2). Ces relations permettent de fixer certains paramètres de gestion, comme le stock optimal S_{opt} (Schnute et Kronlund, 1996), correspondant au nombre de reproducteurs qu'il faut laisser en rivière pour pouvoir récolter, au fil des ans, un nombre optimal de saumons, soit le paramètre C_{opt} . L'addition de ces deux paramètres donne le recrutement attendu R_{opt} pour un nombre de reproducteurs correspondant à S_{opt} .

La Société de la faune et des parcs du Québec utilise ces relations stock/recrutement (S/R) comme prémisses à l'application de leur modalité de gestion du saumon. La relation (S/R) est en œufs déposés/œufs recrutés. Connaissant la proportion de madeleineaux et de rédibermarins, le rapport des sexes, leur poids moyen et le nombre d'œufs/kg pour ces deux groupes dans la population de la rivière Romaine (section 2.2.2.2.3), le nombre d'œufs utilisé dans les relations stock/recrutement peut être transformé en saumons.

Pour la Société de la faune et des parcs du Québec, S_{opt} est également un seuil de conservation, paramètre qui est appliqué dans le plan de gestion 2000-2005 du saumon atlantique (Société de la faune et des parcs du Québec, 2000). L'approche de Bayes a été appliquée afin d'assigner une distribution de probabilité au paramètre S_{opt} (Walter et Ludwig, 1994) (figure 3.3). Cette méthode offre la possibilité de choisir une valeur de S_{opt} en fonction d'une probabilité qui fait en sorte que la bonne valeur de S_{opt} soit en fait inférieure ou supérieure à celle prédite. Le S_{opt} estimé et choisi par la Société de la faune et des parcs du Québec, soit S_{opt} (75 %), a 75 % de chance d'être supérieur à la vraie valeur de S_{opt} , ce qui va dans le sens d'une approche prudente de gestion de la ressource saumon (Fontaine et Caron, 1999).



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001) et Picard (1998).

Figure 3.1 Indice de qualité des habitats d'élevage des juvéniles en fonction de la largeur pour les rivières de la Côte-Nord (Romaine et de la Trinité) et du Québec.

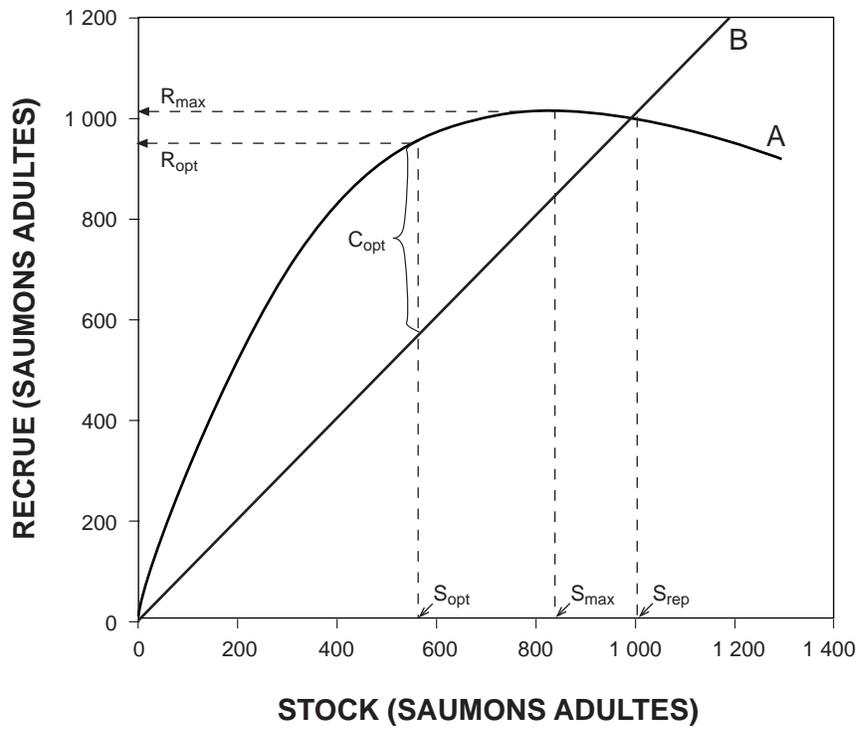


Figure 3.2 Exemple d'une courbe de recrutement de Ricker du type $R = \alpha S e^{-\beta S}$ (A) et de sa droite de remplacement (B).

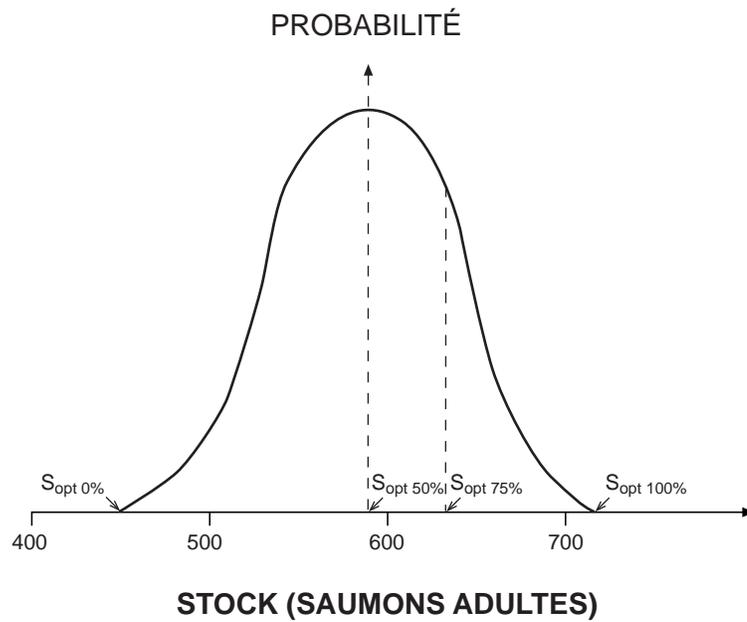


Figure 3.3 Exemple d'une courbe de probabilité associée à la valeur de S_{opt} .

À partir des valeurs de stock optimal (S_{opt}) et de captures optimales (C_{opt}) connues, provenant de quelques rivières à saumon du Québec, ainsi que de leur nombre d'unités de production (UP), il a été possible d'établir une relation entre ces paramètres de gestion et les unités de production par de simples régressions linéaires (Fontaine et Caron, 1999), lesquelles sont :

$$S_{opt} (75 \%) (\text{million d'oeufs}) = 1,67 * UP; r^2 = 0,89 \quad (\text{équation 3.2})$$

$$C_{opt} (75 \%) (\text{million d'oeufs}) = 2,86 * UP; r^2 = 0,63 \quad (\text{équation 3.3})$$

Il est donc possible d'évaluer une production en œufs d'une rivière à partir de son nombre d'unités de production, tel que (Fontaine *et al.*, 2000) :

$$R_{opt} = S_{opt} + C_{opt} \quad (\text{équation 3.4})$$

Cette production d'œufs équivaut au potentiel salmonicole d'une rivière. Il suffit de connaître la structure de population pour évaluer combien de saumons adultes sont nécessaires pour générer cette quantité d'œufs (étape 4, annexe 7.1).

Ce potentiel correspond cependant au recrutement pour un stock fixe de reproducteurs dans un contexte d'exploitation optimale. Il est important de souligner que le recrutement calculé de cette manière n'est pas maximal. Un recrutement plus élevé pourrait être obtenu si aucune ou très peu d'exploitation s'exerçait (figure 3.2). Néanmoins, dans le contexte d'une population exploitée comme celle de la rivière Romaine, il est avantageux de choisir un recrutement correspondant à la valeur de S_{opt} (75 %) et qui tient compte de cette réalité. La détermination de ce recrutement optimal est également plus précise puisque les données analysées pour établir les paramètres S_{opt} et C_{opt} proviennent de populations déjà exploitées (Caron *et al.*, 1999).

3.1.1.5 Cartographie des unités homogènes

Toutes les unités montrant des caractéristiques homogènes sur les images verticales ont été photointerprétées et leurs contours ont été établis à l'écran dans le logiciel MapInfo à une échelle d'environ 1 : 5000. Le fichier provenant de la vidéo verticale comporte des éléments d'informations relatives au positionnement (géoréférence) des images. De plus, les unités homogènes ont été validées à l'aide de données recueillies au terrain et reportées sur des cartes de terrain à l'échelle 1 : 20 000. Les fichiers, sauvegardés sur disque DC, peuvent être intégrés à une base de données géoréférencées (SIG ou "GIS").

3.1.2 Résultats et discussion

Le tableau 3.1 présente la codification utilisée et les toponymes des tributaires photointerprétés du bassin de la rivière Romaine.

Tableau 3.1 Codification et toponyme des tributaires photointerprétés dans le bassin de la rivière Romaine en 2001¹.

Codification	Toponyme ²
RM	Romaine
RM01	Ruisseau Uakuaneuetshuahk
RM02	Rivière Puyjalon
RM02-01	Rivière Bat-le-Diable
RM02-01-01	Ruisseau lac Okoneo
RM02-02	Rivière Allard
RM-02-02-01	Ruisseau lac Uffin
RM-02-03	Rivière au Foin
RM-02-04	Ruisseau du lac Quartier
RM03	Rivière Puyjalon Branche Est

1 Voir localisation à l'annexe 10.2

2 Selon les cartes topographiques à l'échelle 1 : 50 000

3.1.2.1 Identification des obstacles

La liste des obstacles à la montaison du saumon a été établie pour la portion accessible au saumon (entre l'embouchure et le premier obstacle jugé infranchissable) du cours d'eau principal de la Romaine et de ses tributaires (annexe 6.1). Elle a été obtenue uniquement par l'analyse des diverses photographies aériennes utilisées par Fontaine *et al.* (2000). Au total, 28 obstacles ont été répertoriés dans la portion accessible au saumon. Le cours principal en compte neuf dont cinq se situent à l'embouchure même de la rivière Romaine, dans ses diverses branches se jetant dans l'estuaire (Secteur des Cailles). Les obstacles de la branche empêchent totalement la migration des saumons vers le cours principal. Deux autres obstacles majeurs, mais quand même franchissables, sont situés au km 16 (Chute de l'Église) et au km 35 (Chute à Charlie). Ces obstacles franchissables sont des endroits où les saumons s'arrêtent par étape, lors de la montaison, procurant une importance stratégique reliée à la pêche. L'obstacle suivant, soit La Grande Chute, constitue la limite amont (km 52,5) de la portion accessible pour le saumon dans le cours principal de la Romaine. Cette chute est le lieu où les aménagements hydroélectriques la Romaine-1 sont projetés.

Un seul tributaire de premier ordre, RM01 (ruisseau Uakuaneuetshuahk), possède une chute infranchissable à 1,1 km de son embouchure. Les autres tributaires de premier ordre, soit les rivières Puyjalon et Puyjalon Branche Est, ne possèdent pas

de chute infranchissable. Néanmoins, la rivière Puyjalon comporte neuf obstacles franchissables dont le dernier, de plus grande envergure que les autres, est situé à la décharge du lac Puyjalon. Cet obstacle avait été classé, lors de l'inventaire des nids de fraye en 1999, comme infranchissable par le saumon, sauf durant certaines conditions hydrologiques particulières (Fontaine *et al.*, 2000).

Les tributaires de deuxième ordre, soit les rivières Bat-Le-Diable (RM-02-01), Allard (RM 02-02) et Au Foin (RM 02-03) présentent respectivement des obstacles infranchissables au km 2,3, 0,9, et 6,0 à partir de leur embouchure. L'absence de nids sur la rivière Bat-Le-Diable, en amont de l'obstacle déterminé infranchissable (Fontaine *et al.*, 2000), corrobore ce classement.

3.1.2.2 Superficie des habitats d'élevage et unités de production

Les unités de production (UP) de la portion accessible au saumon du cours principal de la rivière Romaine et de ses tributaires ont été calculées et résultent de la multiplication de l'indice de qualité d'habitat (IQH) des unités ou des segments homogènes par leur superficie. L'annexe 6.2 présente en détail la description de chacune des unités homogènes photointerprétées en 2001 pour la rivière Romaine ainsi que leurs superficies et le nombre d'unités de production correspondant.

En 2001, la portion accessible au saumon du cours principal de la rivière Romaine avait une superficie de 13 622 384 m² et comptaient 1 751 047 unités de production (UP), comparativement à 15 631 307 m² et 1 995 132 UP en 1999 (tableau 3.2). La différence de superficie, soit une diminution de 12,9 % est attribuable à la réduction de la surface mouillée entre les inventaires de 1999 (eaux hautes sur les photos aériennes prises en juin) et de 2001 (eaux basses lors de l'étiage à la fin d'août).

Toutefois, la similitude des rapports entre la superficie et le nombre d'unités de production pour 2001 (0,1285) et 1999 (0,1276) suggère que la modification du calcul des unités de production rende bien compte du fait que les habitats dans les portions chenalisées du cours d'eau, c'est-à-dire dont le faciès d'écoulement est de type chenal, avec leurs grandes superficies, sont ceux ayant le plus de poids dans le calcul des UP. L'inondation des petites surfaces de bonne qualité ne contribuent que peu d'unités de production supplémentaires.

La majeure partie de la surface productive dans le cours principal accessible de la Romaine est donc représentée par ce type de faciès (90,8 %). Les unités de production sont en conséquence (83,5 %), mais les habitats les plus favorables (rapides et seuils) abritent proportionnellement plus d'unités de production en 2001 (respectivement 3,8 et 9 %), comparativement à 1999 (1,2 et 5,1% des superficies, selon Fontaine *et al.*, 2000).

Tableau 3.2 Indice global de qualité d'habitat, superficie et nombre d'unités homogènes de production dans le secteur accessible au saumon de la rivière Romaine.

Secteur	Code typographique	Nombre d'unités homogènes	IQH global	Superficie (m ²)	Nombre d'unité de production
Cours principal					
km 0-Chute de l'Église*	RM	81	0,12	4 757 601	572 566
Chute de l'Église-Chute à Charlie	RM	64	0,12	5 307 733	646 770
Chute à Charlie- La Grande Chute	RM	10	0,15	3 557 050	531 712
Sous total		49	0,13	13 622 384	1 751 047
Tributaire de 1^{er} ordre					
Ruisseau Uakuaneuepshuahk	RM01	1	0,26	24 495	6 325
Puyjalon	RM02	48	0,21	1 339 613	278 871
Puyjalon Branche Est	RM03	5	0,30	30855	9 364
Sous total		54	0,26	1 394 963	294 560
Tributaire de 2^e ordre					
Bat-Le-Diable	RM02-01	18	0,23	38 021	8 739
Allard	RM02-02	2	0,11	36420	4 085
Au Foin	RM02-03	8	0,33	71 488	23 289
Ruisseau du lac Quartier	RM02-04	4	0,34	3 675	1 248
Sous total		32	0,28	149 604	37 361
Total		135	0,14	15 166 951	2 082 968

*Sans l'estuaire

La comparaison entre les IQH du cours principal et des tributaires de différents ordres montre bien que l'utilisation des unités homogènes d'habitats permet de cibler les superficies utiles pour les tacons. Ainsi l'IQH global du cours principal de la rivière Romaine (0,13 en 2001) est de moitié plus faible que ceux des tributaires de premier (0,29) et de deuxième ordre (0,29) (tableau 3.2). Les secteurs situés dans la partie amont d'un cours d'eau sont généralement reconnus pour leur meilleure production de juvéniles, puisqu'ils sont constitués de zones plus rapides et moins profondes (Gibson, 1993).

La rivière Puyjalon présente au-delà de 95 % de la superficie et des unités de production des tributaires de premier ordre avec ses 1 339 613 m² et 278 871 UP. Ces dernières valeurs ne représentent respectivement que 9 et 13 % de celles de la rivière Romaine, dans son ensemble. Les tributaires de premier ordre ont une dominance de chenaux qui sont responsables dans la Puyjalon de plus de 71 % de la superficie et de plus de 69 % des unités de production (tableau 3.3).

Les tributaires de deuxième ordre totalisent seulement 149 604 m² et 37 361 UP (tableau 3.2). Ces faibles quantités sont dues aux obstacles infranchissables situés non loin de leurs embouchures. La production provenant des chenaux y est aussi majoritaire, lesquels sont responsables de 57 à 85 % des unités de production (tableau 3.3).

Le bassin des rivières Bat-Le-Diable, Allard et au Foin produisent respectivement 23 %, 11 % et 62 % des unités de production dans les tributaires de troisième ordre (tableau 3.2).

3.1.2.3 Répartition des habitats entre les tributaires et le cours principal

Schiefer (1975) et Shooner (1975) rapportent que les meilleurs habitats pour la production du saumon, dans la portion accessible au saumon du bassin de la rivière Romaine, se retrouvent dans la partie amont de la rivière Puyjalon. Les résultats de la section précédente nuancent ces observations. La plus grande partie de la production provient du cours principal de la Romaine, en raison de sa plus grande superficie d'habitat disponible, laquelle représente 13 622 384 m² par rapport à 1 544 567 m² dans les tributaires accessibles (tableau 3.4).

Le nombre d'unités de production du cours principal est en effet fortement influencé par sa grande superficie. Bien que la portion accessible au saumon de la Romaine seulement soit de 52,5 km, sa largeur moyenne de 180 m, avec des sections allant jusqu'à 495 m, la classe parmi les quelques grandes rivières à saumon du Québec méridional.

Tableau 3.3 Importance relative des faciès, selon la superficie et les unités de production, dans la portion accessible au saumon de la rivière Romaine (2001).

SECTEUR		FACIÈS ¹					
		BA	CA	CH	CT	RA	SE
Cours principal							
Embouchure-Ch. De l'Église	Nombre	9	-	42	7	8	4
	Superficie	0,8 %	-	33,4 %	0,3	0,3 %	0,2 %
	Unité de Production	1,3 %	-	30,0 %	0,0	0,9 %	0,5 %
Ch. De l'Église-Chute à Charlie	Nombre	2		45	2	6	9
	Superficie	0,8 %		36,2 %	0,2 %	0,5 %	1,3 %
	Unité de Production	1,3 %		32,1 %	0 %	1,3 %	2,3 %
Chute à Charlie-Grande Chute	Nombre	3		49	1	5	23
	Superficie	0,8 %		21,2 %	0,2 %	0,4 %	3,6 %
	Unité de Production	1,2 %		21,4 %	0 %	1,5 %	6,2 %
Tributaire de 1^{er} ordre							
Ruisseau Uakuaneuepshuahk	Nombre	-	-	1	-	-	-
	Superficie	-	-	100 %	-	-	-
	Unité de Production	-	-	100 %	-	-	-
Puyjalon	Nombre	7	2	13	7	14	4
	Superficie	12 %	1%	71 %	2 %	4 %	10 %
	Unité de Production	5 %	-	69 %	-	10 %	16 %
Puyjalon branche est	Nombre	1	-	2	-	1	1
	Superficie	11 %	-	74 %	-	2 %	13 %
	Unité de Production	6 %	-	73 %	-	4 %	17 %
Tributaire de 2^e ordre							
Bat-Le-Diable	Nombre	6	1	4	3	3	1
	Superficie	46 %	3%	43 %	3 %	2 %	3 %
	Unité de Production	34 %	0%	57 %	-	4 %	5 %
Allard	Nombre	-	1	1	-	-	-
	Superficie	-	31%	69 %	-	-	-
	Unité de Production	-	-	61 %	-	-	-
au Foin	Nombre	1	-	3	-	2	2
	Superficie	10 %	-	61 %	-	8 %	21 %
	Unité de Production	3 %	-	57 %	-	13 %	27 %
Ruisseau du Lac Quartier	Nombre	-	-	2	-	2	-
	Superficie	-	-	91 %	-	9 %	-
	Unité de Production	-	-	85 %	-	15 %	-

¹ Cote des faciès : BA = bassin; CA = cascade; CH = chenal; CT = chute; RA = rapide; SE = seuil

Tableau 3.4 Indice global de qualité d'habitat, superficie et nombre d'unités de production selon les secteurs et l'accessibilité au saumon atlantique dans la rivière Romaine (2001).

Secteur	Nombre de segments	IQH global	Superficie (m ²)	Nombre d'unités de production
Cours principal				
Romaine accessible	49	0,13	13 622 384	1 751 047
inaccessible	477	0,15	47 510 556	7 015 251
Tributaires accessibles	86	0,22	1 544 567	331 921
Tributaires inaccessibles				
Secteur aval de la Grande Chute	272	0,15	1 348 487	396 233
Secteur amont de la Grande Chute	2 682	0,34	20 007 536	5 493 887
Total	3 566	0,18	86 042 453	15 232 424

Les chenaux représentent 91,6 % de la superficie de la rivière Romaine. Les chenaux de cette importance sont caractérisés par un écoulement plus lent, par une granulométrie plus fine et une plus grande profondeur en eau haute. Toutefois, en condition d'étiage, leur valeur réelle pour le saumon semble s'améliorer, du moins d'après l'utilisation des unités homogènes d'habitat vérifiées à partir de l'inventaire des juvéniles (section 2.4) en 2001. Ce sont des portions de faciès de moindre valeur par rapport à leur périphérie ou aux chenaux dans les plus petites rivières. Les indices de préférence déterminés par l'IQH, sans ajustement pour la largeur, reflètent probablement mal cette réalité.

Ces observations justifient par conséquent l'élaboration d'une nouvelle courbe d'IQH en fonction de la largeur élevée de la rivière Romaine. Toutefois, celle-ci a contribué à une faible augmentation de 0,6 % du nombre d'UP dans la Romaine, en 2002, comparativement avec l'évaluation de 1999 (Fontaine *et al.*, 2000).

De plus, la dimension des tributaires de la rivière Romaine correspond à celles des cours d'eau utilisés dans le modèle proposé par la Société de la faune et des parcs du Québec. Dans leurs cas, le modèle s'applique aussi bien et les résultats obtenus sont probablement encore plus réalistes.

3.1.2.4 Potentiel salmonicole

Seul le potentiel salmonicole de la portion accessible au saumon a été évalué dans le présent document. Celui-ci s'établit à 9 435 844 œufs et à 2 667 saumons (tableau 3.5). Le recrutement potentiel dans la portion accessible du cours principal est de 7 932 242 d'œufs. Ce nombre est équivalent à 2241 saumons adultes selon les caractéristiques de la population (étape 4, annexe 7.1). Avec son potentiel de 357 saumons, la Puyjalon contribue pour 84 % du potentiel de tous les tributaires (tableau 3.5). Tous les autres tributaires ont un potentiel inférieur ou égal à 30 saumons et ont une contribution marginale dans l'ensemble du bassin versant.

Les potentiels de production en œufs ou en saumons, déterminés par le recrutement moyen pour un stock optimal, dépendent des unités de production calculées pour les différents cours d'eau. Les biais associés au calcul des unités de production influencent directement le calcul des potentiels. L'utilisation de la méthode par unité homogène pour caractériser plus finement l'habitat du saumon dans la rivière Romaine et l'élaboration d'une nouvelle courbe d'IQH adaptée au cours d'eau de grand gabarit, ont contribué à réduire ces biais. Par ailleurs, l'utilisation d'images à débit faible durant la période d'étiage estival pour effectuer la photointerprétation et évaluer les superficies d'élevage des tacons est certainement plus représentative des conditions réelles de croissance des juvéniles dans la rivière. Par conséquent, l'estimation du recrutement potentiel en œufs (9 435 844 œufs) et l'évaluation de la production salmonicole de la rivière Romaine (2667 saumons) en 2001 sont probablement plus réalistes qu'en 1999.

Il faut cependant tenir compte de la situation actuelle du saumon dans l'Atlantique Nord et rappeler que les taux de retour n'ont jamais été aussi bas que maintenant. On sait que la production en rivière est bonne avec des taux de survie estimés entre l'œuf et le stade de smolt entre 0,5 et 3,5 %, soit 2,5 % en moyenne. Toutefois, la survie en mer est extrêmement variable et évaluée entre 0,5 % et 4,5 % depuis 1984. (F. Caron, Société de la faune et des parcs du Québec, comm. pers., mai 2002). Elle est présentement autour des valeurs les plus faibles, c'est-à-dire moins de 1 %. Selon une projection basée sur la variabilité de ces taux de survie en rivière et en mer, on estime que sur une déposition optimale de 3 478 557 œufs en rivière, correspondant au seuil de conservation S_{opt} (75 %) (tableau 3.5), les retours attendus pourraient être aussi faibles que 261 saumons et aussi élevés que 5 479 saumons.

3.1.2.5 Comparaison avec d'autres rivières à saumon de la Côte-Nord

La qualité des habitats du cours principal de la rivière Romaine a été comparée à celle d'une douzaine de rivières de la Côte-Nord, dont les données sur les caractéristiques d'habitat et la production salmonicole étaient disponibles (tableau 3.6). L'IQH global de la Romaine, estimé à 0,14, comparativement à 0,15

Tableau 3.5 Potentiel salmonicole dans la portion accessible au saumon de la rivière Romaine (2001).

Secteur	Code typographique	Nombre d'unités de production	Seuil de conservation ¹ S _{opt} (75%)	Potentiel de production totale en oeufs	Potentiel en saumons adultes
Cours Principal - Romaine					
km 0-Chute de l'Église*	RM	572 566	956 1852	2 593 724	733
Chute de l'Église-C. à Charlie	RM	646 770	1 080 106	2 929 868	828
Chute à Charlie-La Grande	RM	531 712	887 959	2 408 655	681
Chute					
Sous total		1 751 047	2 924 248	7 932 242	2 242
Tributaire de 1^{er} ordre					
Ruisseau Uakuaneuepshuahk	RM01	6 325	10 562	28 650	8
Puyjalon	RM02	278 871	465 715	1 263 288	357
Puyjalon Branche Est	RM03	9 364	15 638	42 420	12
Sous total		294 560	491 916	1 334 358	377
Tributaire de 2^e ordre					
Bat-Le-Diable	RM02-01	8 739	14 594	39 586	11
Allard	RM02-02	4 085	6 822	18 505	5
Au Foin	RM02-03	23 289	38 892	105 498	30
Ruisseau du lac Quartier	RM02-04	1 248	2 085	5 655	2
Sous total		37 361	62 393	169 244	48
Total		2 082 968	3 478 557	10 541 551	2 667

* Sans l'estuaire

1 Norme de la FAPAQ en nombre d'œufs requis

Tableau 3.6 Indices de qualité d'habitat, superficies et unités de production du cours principal de quelques rivières de la Côte-Nord (source : courtoisie de la Société de la faune et des parcs du Québec).

Rivière	IQH global	Superficie (m ²)	Unité de production (UP)
Romaine	0,14	63 141 863	9 010 383
Saint-Paul	0,15	10 306 065	1 531 648
Olomane	0,18	31 953 805	5 742 612
Moisie	0,19	39 237 001	7 437 632
Natashquan	0,20	80 975 061	15 825 643
Mingan	0,22	7 000 345	1 574 055
aux Rochers	0,26	7 183 826	1 884 161
Godbout	0,40	3 087 280	1 231 578
des Escoumins	0,47	1 968 443	928 165
Trinité	0,51	1 784 866	901 960
Mistassini	0,56	110 094	61 324
Franquelin	0,57	1 081 612	617 214
Petite Trinité	0,69	101 366	70 230

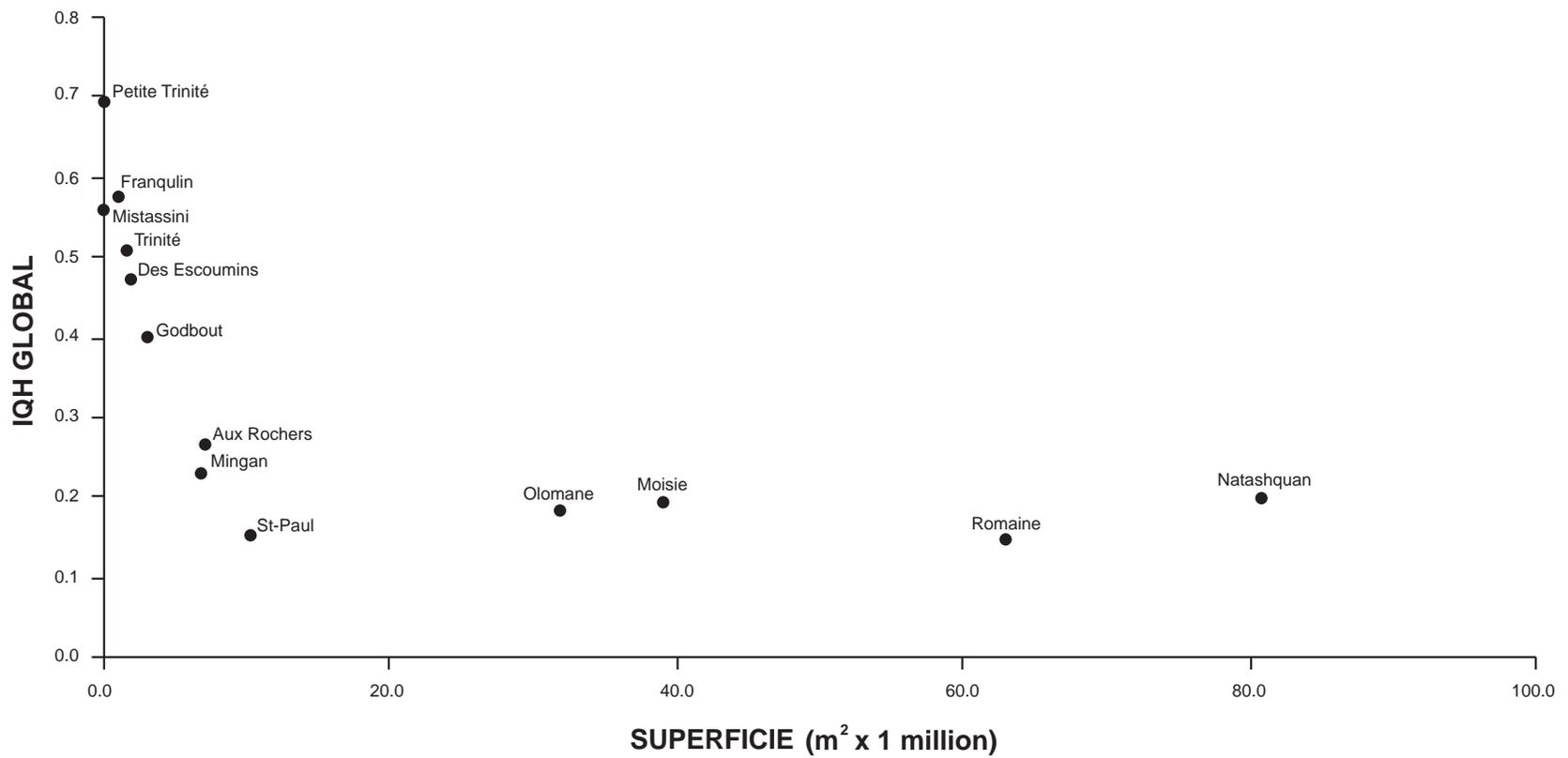
pour la rivière Saint-Paul et à 0,69 pour la Petite Trinité, est dans l'étendue des valeurs pour les rivières de cette région. Soulignons que la méthode de calcul utilisée pour la rivière Romaine diffère de la méthode employée pour les autres cours d'eau.

L'IQH de la rivière Romaine, se classant parmi les plus faibles, n'est pas un cas unique puisqu'il en est ainsi dans la majorité des grands cours d'eau de la Côte-Nord (figure 3.4). Ainsi, l'IQH global (calculé selon la méthode standard) du cours principal des rivières dont la superficie est supérieure à 10 millions de m² n'excède pas 0,20, incluant la rivière Moisie, réputée pour accueillir une population élevée de saumons.

3.2 Étude des frayères dans le secteur accessible au saumon

La reproduction est l'une des phases la plus critique du cycle de vie chez les poissons. Les habitats de fraie du saumon ont donc été répertoriés et inventoriés afin de tracer le portrait de l'utilisation du milieu par le saumon en condition naturelle et d'établir l'état de référence dans la rivière Romaine. L'objectif des inventaires est d'évaluer la répartition des nids, de mieux connaître l'importance des populations et d'étudier l'effet des variations du débit sur les caractéristiques des frayères.

Les travaux ont porté sur deux années d'échantillonnage. Les premiers inventaires en vue de trouver et de caractériser les frayères à saumon ont eu lieu pendant l'automne 1999. Ceux-ci ont été réalisés dans la partie accessible au saumon sur le



Source: Données courtoisie de Faune et Parc Québec, 2000



G-Q93506 ROM graph IQH (2002-01-21)

Figure 3.4 Distribution des indices globaux de qualité d'habitat (IQH) en fonction de la superficie du cours principal de différentes rivières de la Côte-Nord.

cours principal de la rivière Romaine et son affluent majeur, la rivière Puyjalon, ainsi que sur les rivières Bat-Le-Diable et Allard, deux tributaires de la Puyjalon. Bien qu'ils aient permis de couvrir adéquatement les aires de reproduction dans la rivière Puyjalon et ses tributaires, la grande superficie et les niveaux d'eau élevés prévalant sur le cours principal de la Romaine lors de l'inventaire n'ont pas permis d'y localiser toutes les frayères (Fontaine *et al.*, 2000).

En conséquence, un deuxième inventaire fut réalisé en 2001 sur le cours principal de la rivière Romaine pour compléter les données. Compte tenu de la dimension du cours d'eau, deux campagnes de terrain ont servi à cette fin. La première a eu lieu au cours de l'été et consistait à survoler la rivière dans des conditions de faible débit (étiage estival) afin de repérer plus facilement les aires potentielles de reproduction et qui n'avaient pas été détectées par la photointerprétation effectuée en 1999, ni lors de la campagne d'automne 1999 (Fontaine *et al.*, 2000). La seconde a eu lieu vers la fin de la période de fraie du saumon au cours de l'automne 2001 et visait à trouver les nids en plongée de toutes les frayères potentielles localisées durant l'été et de toutes les frayères connues et identifiées lors de l'inventaire réalisé en 1999 sur le cours principal.

3.2.1 Méthode

3.2.1.1 Localisation des frayères potentielles durant l'été

La prospection du cours principal de la rivière Romaine s'est déroulée en plusieurs étapes. Un premier survol, effectué le 7 août à basse altitude, a d'abord contribué à localiser les secteurs comportant les plus fortes probabilités de trouver une ou plusieurs frayères. Par la suite, l'inventaire des juvéniles (section 2.4) a contribué à obtenir de nombreuses informations pertinentes quant aux écoulements et à la composition des substrats pour mieux orienter les recherches sur la position des frayères. Finalement, une campagne spécifiquement orientée sur le repérage et la caractérisation des frayères potentielles a été réalisée du 28 août au 1^{er} septembre. Le survol en hélicoptère effectué au début des travaux, le 28 août, a permis de repérer plus précisément les lieux de recherche.

Le repérage a été fait au moyen de plongées en apnée ainsi qu'avec bouteilles d'air comprimé lorsque la profondeur d'eau le requérait. La majorité des plongées ont été effectuée en apnée en raison du faible niveau d'eau de la rivière lors de l'inventaire. Toutes les frayères potentielles ont été localisées et cartographiées à l'échelle 1 : 20 000 afin de les retrouver facilement à l'automne. Les coordonnées géographiques des aires potentielles de reproduction ont été relevées à l'aide du GPS de l'hélicoptère assurant le transport de l'équipe sur les lieux de travail.

3.2.1.2 Caractérisation des frayères et décompte des nids en automne

Les frayères potentielles localisées au cours de la campagne de repérage estival, de même que les frayères déjà connues, ont été prospectées vers la fin de la période de reproduction du saumon à l'automne, soit entre le 26 octobre et le 8 novembre 2001. La technique utilisée pour trouver et pour dénombrer les nids de saumon fut la plongée en apnée de même qu'avec bouteilles d'air comprimé pour les frayères les plus profondes. Étant donné que le niveau d'eau était plus haut qu'à l'été, la recherche de nids s'est faite principalement avec l'usage de bouteilles.

À chacun des sites visités, deux plongeurs en habit sec ont effectué les relevés en apnée en se laissant dériver côte à côte, parallèlement à la rive. Pour les sites requérant l'usage de bouteille d'air, les plongeurs parcouraient la zone, également côte à côte, mais en se hissant avec une corde ancrée à l'amont du site. Deux personnes assuraient la coordination des plongées à partir d'une embarcation en surface. Chaque frayère était localisée à l'aide d'un GPS au-dessus d'une bouée attachée à une poche de sable ou de pierres et déposée à proximité de l'un des nids de la frayère. Lorsque de grandes frayères étaient trouvées, les coordonnées géographiques étaient notées pour chaque regroupement de nids. La position des nids était en premier lieu notée sur une carte à l'échelle de 1 : 20 000. Elle fut ultérieurement reportée sur fond de carte numérique à la même échelle, à l'aide des coordonnées enregistrées par le GPS.

Les données recueillies consistaient à effectuer un décompte exhaustif des nids de saumon et des géniteurs sur les frayères, à vérifier par une fouille délicate la présence d'œufs dans les nids et à procéder aux relevés physiques (profondeur, vitesse, composition granulométrique, etc.) qui caractérisent les frayères. Les relevés physiques étaient effectués seulement pour les frayères avec des nids et pour celles sans nids qui présentaient un bon potentiel pour la reproduction.

3.2.1.3 Relevés physiques (profondeur, vitesse, composition granulométrique, etc.)

La vitesse d'écoulement a été mesurée au-dessus des nids à l'aide d'un courantomètre à hélice fixé sur une perche graduée de marque SWOFFER, modèle 2100-C140. Un courantomètre à godet de marque Teledyne (modèle 622), attaché à un treuil et lesté avec un poids fusiforme de 16 kg, fut également employé lorsque les nids se trouvaient à une profondeur supérieure ou égale à 3 m. Les relevés de vitesses ont été effectués à 20 et à 80 % ($V_{0,2h}$ et $V_{0,8h}$ respectivement) de la profondeur (de la surface jusqu'au fond) et incluaient une mesure prise près du fond lorsque le courantomètre à godet était utilisé. La vitesse moyenne (\bar{V}) de la colonne d'eau a été obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$\bar{V} = (V_{0,2h} + V_{0,8h}) / 2 \quad (\text{équation 3.5})$$

La composition des matériaux constituant les nids a été déterminée visuellement à l'intérieur des limites de l'aire dégagée par les saumons. Les deux plongeurs effectuaient séparément leurs observations. Ils répétaient l'opération jusqu'à l'atteinte d'une concordance dans leur évaluation de la proportion des différentes classes granulométriques retrouvées dans les nids. Ces classes sont décrites au tableau 2.14.

La température de l'eau a été enregistrée sur une base horaire à l'aide d'un thermographe de marque Vemco (modèle minilog-T) durant la campagne d'automne. L'instrument était installé sur la rive gauche (est) au km 14,4 du cours principal de la rivière Romaine.

3.2.2 Résultats et discussion

À l'instar de l'inventaire réalisé en 1999, la période de reproduction était pratiquement complétée au début des inventaires effectués en automne dans la Romaine en 2001. Seulement trois grands saumons (rédibermarins), dont au moins 1 mâle, de même que quelques tacons ont été observés dans les nids ou près d'eux. La visibilité était relativement bonne lors de l'inventaire et estimée approximativement à 2,5 m lors des plongées avec bouteilles. La température de l'eau dans le cours principal a varié de 1,3 à 5,6 °C entre le 26 octobre et le 10 novembre (annexe 8.1).

3.2.2.1 Disponibilité et utilisation des frayères

La campagne de repérage effectuée en août a permis d'identifier 28 aires potentielles de reproduction dans le cours principal de la Romaine. De ce nombre, 20 ont été retenues et prospectées à l'automne 2001 (tableau 3.7). Leur localisation est indiquée sur les cartes des habitats salmonicoles à l'annexe 10.1. Deux n'ont pas été couvertes par manque de temps (n^{os} 19 et 22) et une troisième n'a pu être inventoriée, parce que les conditions de plongées étaient trop dangereuses (n° 23). Quelques-unes des frayères n'ont été que sommairement inventoriées puisqu'elles présentaient un faible potentiel (vitesse d'écoulement trop lente, présence d'une trop grande proportion de sable et de silt, etc), soit les frayères 8, 9, 10, 12 et 14. Notons que malgré son faible potentiel, le site localisé en aval de la chute de l'Église (n° 26) a également fait l'objet d'une visite parce que des alevins capturés en aval de cet obstacle, lors de l'inventaire des saumons juvéniles durant l'été, suggérait la présence d'une frayère dans ce secteur.

Le secteur 3 renferme le plus grand nombre de frayères, soit 13 (tableau 3.8). Six frayères semblent appropriées dans le secteur 2. Le secteur 1 offre peu de superficies pour la reproduction avec seulement une frayère possédant un faible potentiel.

Tableau 3.7 Liste des frayères potentielles dans la rivière Romaine en 2001.

N° frayère	Potentiel	Inventoriée ¹		Pas inventoriée	Explication
		Avec relevés	Sans relevés		
Secteur 3					
1	Élevé	X			
2	Moyen	X			
3	Élevé	X			
4	Faible	X			
5	Élevé	X			
7	Moyen-élevé	X			
8	Faible		X		
9	Faible		X		
10	Faible		X		
11	Élevé	X			
12	Faible		X		
13	Élevé	X			
14	Faible		X		
Secteur 2					
19	Faible-moyen			X	Manque de temps
21	Élevé	X			
22	Moyen-élevé			X	Manque de temps
23	Élevé			X	Trop dangereux
24	Moyen-élevé	X			
25	Élevé	X			
Secteur 1					
26	Faible		X		
Total	20	11	6	3	

1 Inventaire réalisé à l'automne 2001.

Tableau 3.8 Synthèse des observations recueillies lors du repérage estival et de la caractérisation des frayères à l'automne dans le cours principal de la rivière Romaine en 2001.

Paramètre	Secteur ¹			Total
	1	2	3	
Frayères potentielles	1	6	13	20
Frayères potentielles prospectées à l'automne	1	3	13	17
Frayères potentielles caractérisées	0	3	8	11
Nids dénombrés	0	96	50	146
Nids fouillés	0	46	36	82
Nids avec œufs	0	13	11	24

1 Le secteur 1 est compris entre l'embouchure et la chute de l'Église
 Le secteur 2 est situé entre la chute de l'Église et la chute à Charlie
 Le secteur 3 s'étend de la chute à Charlie jusqu'à la Grande Chute.

Parmi ces 20 frayères, 11 d'entre elles ont fait l'objet d'une caractérisation complète. Cette caractérisation consistait au dénombrement exhaustif des nids, à des relevés physiques (profondeur, vitesse et granulométrie du substrat) et à un relevé précis des coordonnées géographiques (annexe 8.2). Comme mentionné plus haut, les neuf autres frayères ont fait l'objet d'une caractérisation sommaire (n = 6) ou n'ont pu être inventoriées (n = 3).

Au total 146 nids de saumon ont été dénombrés dans l'ensemble du cours d'eau, dont 50 dans le secteur 3 et 96 dans le secteur 2. Aucun nid n'a été vu dans le secteur 1. Les observations montrent que seulement le tiers des nids (50/146) se trouvent dans le secteur 3, alors que les frayères y sont deux fois plus abondantes qu'ailleurs. Cette répartition des nids, à l'inverse de la quantité des frayères, laisse croire que la chute à Charlie, qui délimite les deux secteurs, est sélective pour la migration du saumon.

Plus de 50 % (82/146) des nids ont été fouillés afin de déceler la présence d'œufs. Près du tiers de ceux-ci contenaient des œufs, soit 29,3 % (24/82). Ce résultat revient à dire que chaque femelle creuse en moyenne 3,4 nids avant d'y déposer ses œufs. Cette valeur est surévaluée parce que la proportion des nids avec œufs représente une valeur minimale et est probablement plus élevée considérant que peu d'œufs sont vus par nid et que les conditions d'inventaire en plongée avec bouteilles étaient souvent difficiles pour observer très adéquatement les œufs dans les nids fouillés au cours de l'automne 2001.

3.2.2.2 Répartition des frayères

Les nids de saumons ont été trouvés dans cinq des 20 frayères caractérisées au cours de l'automne 2001 dans la rivière Romaine. La plus utilisée par le saumon (F24) est localisée en plein centre du chenal de la rivière, à près de 500 m en aval de la chute à Charlie, dans laquelle 96 nids ont été dénombrés (figure 3.5). Ce résultat renforce l'hypothèse à l'effet que les conditions hydrologiques associées avec la configuration de l'obstacle (chute à Charlie) rendent difficile son franchissement par le saumon. Ce dernier doit trouver la fenêtre optimale de passage, sinon il se voit contraint de demeurer dans le secteur 2 jusqu'au moment de la reproduction en automne.

La seconde frayère en importance, avec 19 nids trouvés en 2001 (F11), est située dans le secteur 3, soit au km 46,2 de la Romaine. Les saumons y frayent en rive droite (ouest) sur le delta des matériaux charriés par un petit ruisseau. Cette frayère avait déjà été identifiée lors de l'inventaire effectué dans le cours principal de la rivière Romaine en 1999 (RO-46,2).

La troisième en importance se trouve également dans le secteur 3, soit au km 48,9 (F05). Déjà localisée en 1999 (RO-48,9), elle comprenait 10 nids en 2001. Il s'agit d'un seuil de galets, de cailloux et de gravier situé en rive droite (ouest) derrière une île.

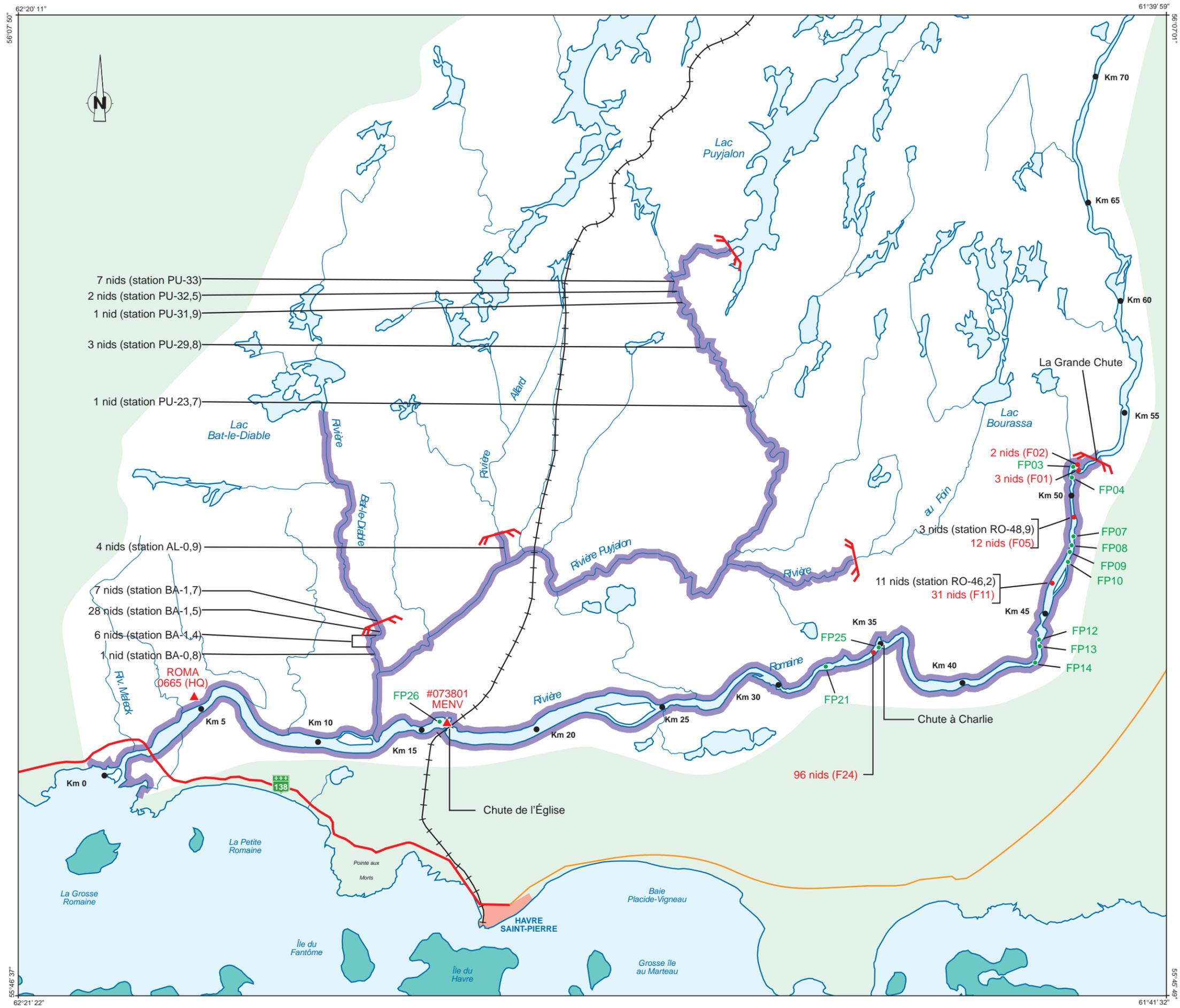
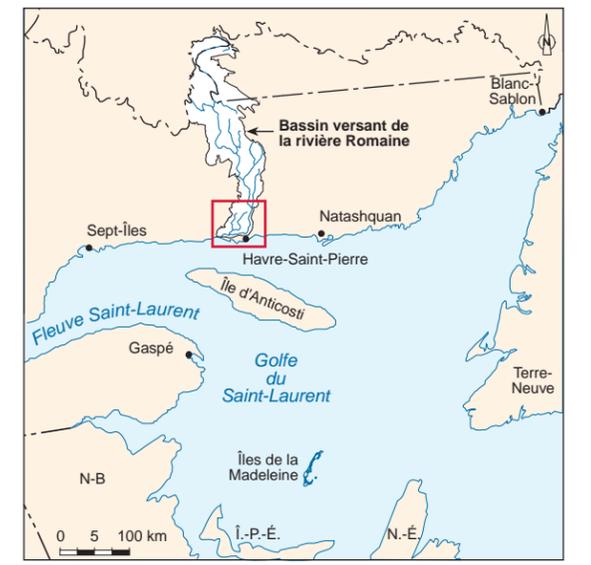
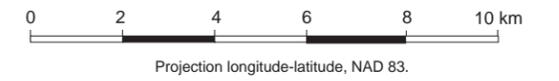


Figure 3.5
Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1

RÉPARTITION DES NIDS DE SAUMON INVENTORIÉS DANS LA RIVIÈRE ROMAINE, LA RIVIÈRE PUYJALON ET SES AFFLUENTS EN 1999 ET EN 2001

- | | |
|--------|-------------------------------------|
| 7 nids | Nids inventoriés (1999) |
| 7 nids | Nids inventoriés (2001) |
| ● | Frayère inventoriée sans nid (2001) |
| FP04 | Numéro de la frayère |
| ● | Frayère inventoriée avec nid (2001) |
| (F02) | Numéro de la frayère |
-
- | | |
|-----------|---|
| | Route principale |
| | Route secondaire |
| | Chemin de fer |
| | Tronçon inventorié |
| | 1 ^{er} obstacle infranchissable pour le saumon |
| ● Km 10 | Point kilométrique source : Hydro-Québec |
| #073801 ▲ | Station hydrométrique du ministère de l'Environnement du Québec (MENV) et Hydro-Québec (HQ) |



Base cartographique : BDTA (MRN 1 : 250 000) Feuille 12L

Deux autres frayères, dont l'une comprenait trois (F01) nids et l'autre deux (F02) lors de l'inventaire effectué en 2001, ont été trouvées aux environs du km 51,5 tout près de la Grande Chute (figure 3.6). La seconde (RO-51,3) avait été localisée et qualifiée de potentielle en 1999 (annexe 8.3).

On note aussi la présence de quelques frayères potentielles possédant une granulométrie et un écoulement jugés adéquats, sans pour autant receler de nids (annexe 8.2).

En 1999, 12 frayères utilisées par le saumon avaient été répertoriées dans la Romaine, dont les deux mentionnées plus haut (RO-46,2 et RO-48,9) (figure 3.5). Dix frayères renfermant un total de soixante nids (81 %) avaient été trouvées dans l'affluent Puyjalon et ses principaux tributaires, les rivières Bat-le-Diable et Allard. Quatorze nids seulement étaient dénombrés dans la Romaine (19 %). La plus grosse frayère se situait alors dans le tributaire Bat-le-Diable avec 28 nids, tandis que 11 nids avaient été dénombrés dans la frayère RO-46,2, dans la Romaine.

3.2.2.3 Caractéristiques des nids et conditions d'écoulement sur les frayères

La superficie des frayères dans la rivière Romaine est limitée par l'importance des bancs de sable, composante granulométrique majeure du lit de ce cours d'eau dans les secteurs visités. Les substrats propices à la reproduction ont été retrouvés principalement en bordure des rives, dans une bande relativement étroite d'une dizaine de mètres ou au centre du chenal, en eau profonde.

Compte tenu du grand nombre de nids trouvés, les données ont été prises dans chaque zone comportant plusieurs nids rapprochés plutôt que sur chaque nid. L'annexe 8.2 présente une description détaillée des nids inventoriés et des données physiques recueillies sur les frayères.

La valeur des trois principaux paramètres physiques relevés sur les frayères est présentée au tableau 3.9. Lors de l'inventaire, leur profondeur moyenne était de 209 cm et leur vitesse moyenne d'écoulement de 0,69 m/s. Le substrat est dominé par les galets (37 %), suivis des cailloux (30 %) et du gravier (29 %). Dans le secteur 2, la grande frayère (F24) trouvée en aval de la chute à Charlie était plus profonde (307 cm), affichait des vitesses d'écoulement plus élevées (0,80 m/s) ainsi qu'un substrat plus grossier (B = 42 %; C = 35 %; V = 23 %) que les frayères du secteur 3. Ces dernières, lors de l'inventaire, étaient en moyenne à 178 cm de profondeur et présentaient des vitesses estimées à 0,65 m/s. Leur composition granulométrique est plus variée comportant, par ordre de dominance, 34 % de galets, 32 % de gravier, 28 % de cailloux, 4 % de sable et 2 % de blocs. Cette différence viendrait du fait que la frayère du secteur 2 est située dans le chenal plutôt que près des rives de la rivière.

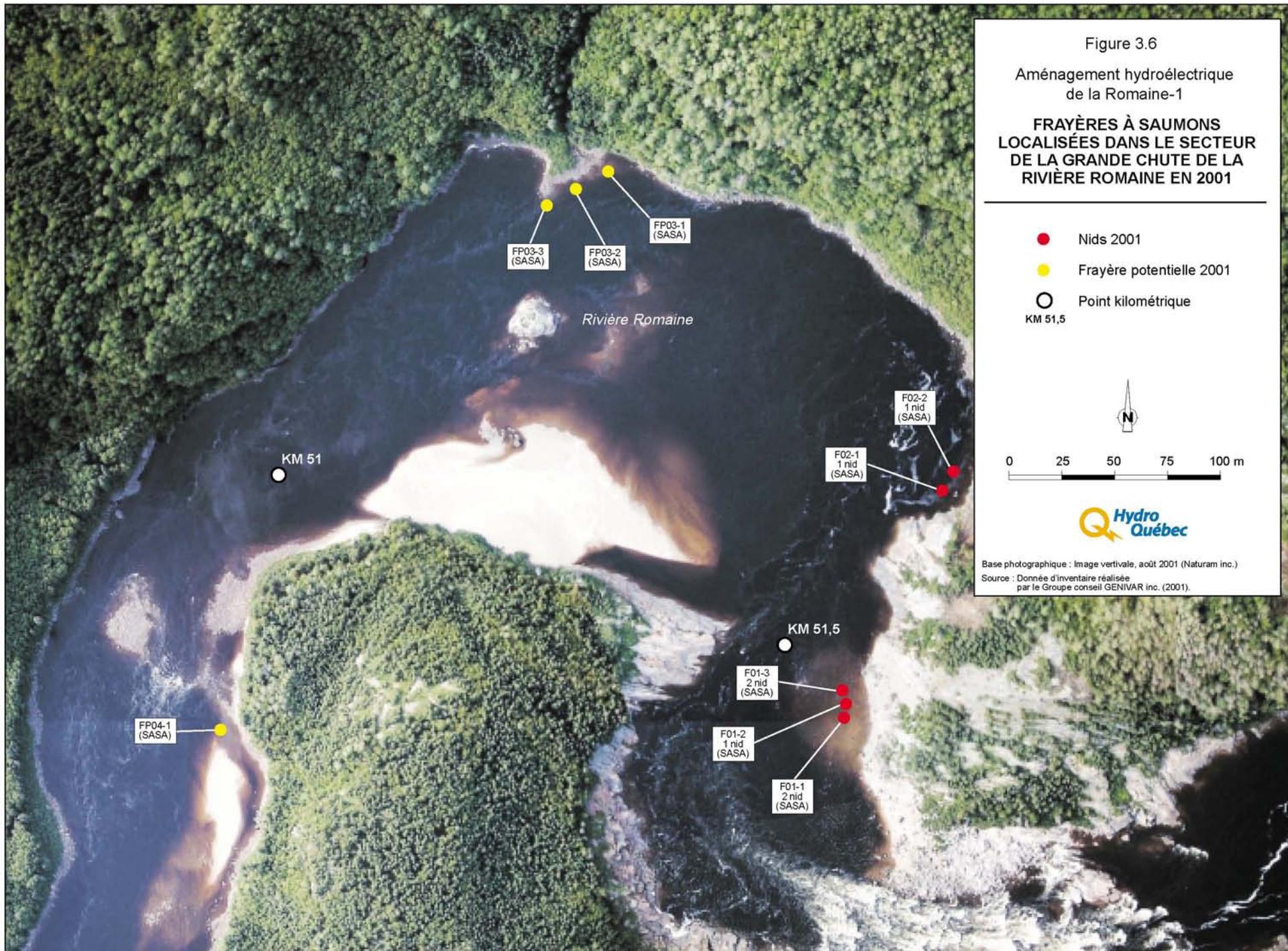


Figure 3.6
 Aménagement hydroélectrique de la Romaine-1

FRAYÈRES À SAUMONS LOCALISÉES DANS LE SECTEUR DE LA GRANDE CHUTE DE LA RIVIÈRE ROMAINE EN 2001

- Nids 2001
- Frayère potentielle 2001
- Point kilométrique KM 51,5

N

0 25 50 75 100 m

Hydro Québec

Base photographique : Image verticale, août 2001 (Naturam inc.)
 Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).

Tableau 3.9 Profondeur d'eau, vitesse d'écoulement et composition granulométrique des frayères utilisées par le saumon dans le cours principal de la rivière Romaine à l'automne 2001.

Secteur	Profondeur (cm)				Vitesse (m/s)				Granulométrie (%) ¹						
	n ²	$\bar{x} \pm s$	min	max	n ²	$\bar{x} \pm s$	min	max	n ²	Bx	B	G	C	V	S
1	0	--	--	--	0	--	--	--	0	--	--	--	--	--	--
2	5	307 ± 24	277	343	5	0,80 ± 0,19	0,6	1,02	11	0	0	42	35	23	0
3	16	178 ± 57	105	278	16	0,65 ± 0,21	0,32	0,9	21	0	2	34	28	32	4
Total	21	209 ± 49	105	343	21	0,69 ± 0,21	0,32	1,02	32	0	1	37	30	29	3

1 Voir la description des classe granulométriques au tableau 2.14.

2 n = nombre de zones de nids échantillonnés.

Dans la rivière Moisie (Belzile, 1994), les frayères sont situées à une profondeur de 29 à 200 cm, présentent des vitesses variant entre 16 et 114 cm/s et possèdent une granulométrie comparable à celle du secteur 3 de la rivière Romaine. Dans la rivière Betsiamites, où le régime est régularisé, les frayères présentent une profondeur moyenne de 201 cm, des vitesses de 1,38 m/s à un débit de 303 m³/s, et 111 cm et 0,71 m/s respectivement à un débit de 139 m³/s. La granulométrie est composée essentiellement de cailloux de gravier et de galets (Boudreault et Domingue, 1991). Bjorn et Reiser (1991) rapportent qu'une profondeur de 25 à 120 cm, des vitesses variant entre 0,25 et 0,9 m/s ainsi qu'une granulométrie dont le diamètre moyen est évalué entre 7 et 11 cm (caillou-galet) sont les conditions de fraye préférées du saumon atlantique.

Quoique les vitesses d'écoulement et la composition granulométrique du substrat des frayères de la Romaine soient caractéristiques des préférences du saumon atlantique, leurs profondeurs variant entre 1,05 m et 3,43 m sont environ deux fois plus élevées que celles généralement rapportées dans la documentation. À notre connaissance, il s'agit des frayères les plus profondes documentées à ce jour pour l'espèce.

Malgré la présence d'une très grande quantité de dépôts fins dans le cours inférieur de la rivière Romaine, le saumon trouve des conditions appropriées pour la reproduction dans les secteurs où les vitesses d'écoulement sont plus rapides et où se déposent les matériaux plus grossiers. Ces conditions sont observées principalement dans les sections étroites et rapides de même qu'en aval des principaux obstacles.

Les frayères potentielles les plus importantes mentionnées dans le rapport de Schiefer (1975), se situaient à proximité de la Grand Chute, dans le cours principal de la rivière Romaine. En 2001, un effort considérable de recherche en plongée fut déployé dans ce secteur. Des frayères ont effectivement été trouvées à cet endroit, soit au km 51,5 (5 nids), mais les plus grandes sont situées plus bas principalement en aval de la chute à Charlie, au km 34,5 (96 nids), ainsi qu'aux km 46,2 (19 nids) et 49,0 (10 nids).

Bien que 146 nids aient été dénombrés dans la rivière Romaine en 2001, ceux-ci sont peu nombreux en comparaison avec le nombre de frayères trouvées et avec leur superficie totale. Le nombre et la répartition des nids sont fonction de l'état du stock. L'étude de la montaison réalisée à l'aide de la méthode hydroacoustique a permis d'évaluer la population d'adultes de la rivière Romaine à 330 saumons (section 2.1). Peu de saumons (n = 24) auraient remonté dans l'affluent Puyjalon (section 2.2). Cette faible abondance de reproducteurs concorde avec le faible nombre de nids localisés dans le cours principal de la rivière Romaine en 2001.

4. Exploitation

La pêche au saumon est l'une des principales activités pratiquées par les utilisateurs de la rivière Romaine. La pêche sportive y est permise, à la mouche, du 1^{er} juin au 15 septembre. Ce cours d'eau est situé en territoire libre et il n'existe pas de système d'enregistrement structuré des captures pour permettre de suivre l'exploitation. Bien que l'enregistrement des captures sportives soit obligatoire, un certain nombre de saumons ne sont pas enregistrés au poste local de la Conservation de la faune (Société de la faune et des parcs du Québec). Par ailleurs, il existe une pêche d'alimentation pratiquée par les montagnais de Mingan dans la rivière. Les captures sont compilées par le Conseil de bande.

Afin de documenter cette activité durant la saison 2001, une enquête auprès des pêcheurs sportifs a été réalisée afin, d'une part, de connaître l'effort de pêche consentie sur la rivière Romaine et, d'autre part, d'estimer le prélèvement global en saumons qui s'y réalise. Il n'y a pas d'inventaire de la pêche autochtone.

4.1 Méthodes

4.1.1 Plan d'échantillonnage

L'enquête sur la pêche sportive a été réalisée à l'aide d'un plan d'échantillonnage stratifié. L'avantage de ce plan est que, en moyenne, les unités d'échantillonnage dans lequel l'effort de pêche est le plus grand (probabilités plus fortes) apparaissent plus souvent dans l'échantillon, ce qui augmente la quantité d'informations recueillies et la précision des estimations à l'intérieur des unités. Plus les probabilités sont justes (connues) pour chaque unité, plus le gain de précision est grand (Malvestuto, 1983).

4.1.2 Méthode d'obtention des données

Plusieurs éléments devaient être pris en considération, lors de la réalisation de l'enquête, de façon à obtenir un échantillon le plus représentatif possible. Ainsi, même si la pêche s'échelonne sur deux mois et demi, l'Association de Chasse et Pêche de Havre Saint-Pierre (ACPHSP) a indiqué que l'effort de pêche se concentre surtout de la mi-juin à la fin juillet, durant les fins de semaine et les jours fériés ou de congé et qu'il a surtout lieu en soirée, la semaine, et le matin, en fin de semaine. Finalement, certains endroits sur la rivière sont plus fréquentés que d'autres (figure 4.1). Ces périodes d'achalandage et les différents endroits fréquentés définissent les strates du plan d'échantillonnage. Celui-ci a donc été réalisé en concentrant la prise de données durant les périodes de la saison, des jours de la semaine, des congés fériés, du moment de la journée et des accès les plus fréquentés.

Pour obtenir un échantillonnage aléatoire stratifié, la population est divisée en strates (L) distinctes, sans chevauchement et de dimension connue. Le choix des périodes échantillonnées, dans les strates définies précédemment, se fait par tirage aléatoire sans remise et de façon indépendante avec chacune des autres strates. L'ampleur du sous-échantillonnage dans chacune des strates est fonction des probabilités estimées de fréquentation, de façon à satisfaire les exigences du plan d'échantillonnage stratifié, le tout basé sur un nombre prédéterminé « n » de sorties pour effectuer les enquêtes. Le tableau 4.1 présente les probabilités utilisées pour les différentes strates lors du tirage aléatoire.

Tableau 4.1 Probabilités de fréquentation des pêcheurs sportifs selon les strates d'échantillonnage dans la rivière Romaine en 2001.

Période d'échantillonnage	Période du jour	Période saisonnière / secteur		
		15 juin au 9 juillet	10 au 31 juillet	1 ^{er} au 15 août
		Secteur Les Cailles	Secteur Chute de l'Église-Pont de la 138	Secteur Chute à Charlie
Période hebdomadaire				
- Week-end et congé	AM	0,5	0,5	0,5
	PM	0,5	0,5	0,5
- Semaine	AM	0,3	0,3	-
	PM	0,7	0,7	-
- Week-end		0,5	0,7	1,0
- Semaine		0,5	0,3	0
Période saisonnière		0,7	0,25	0,05
Nombre de jour-période				
- Week-end et congé	AM	6	2	1
	PM	5	3	1
- Semaine	AM	3	1	0
	PM	7	2	
- Total		21	8	2

La figure 4.2 présente le calendrier d'échantillonnage réalisé à la suite du tirage aléatoire effectué en début de saison. Quatre périodes d'échantillonnage supplémentaires ont été réalisées en plus de celles prévues pour un total de 35, ce qui a permis d'améliorer la précision de l'estimation.

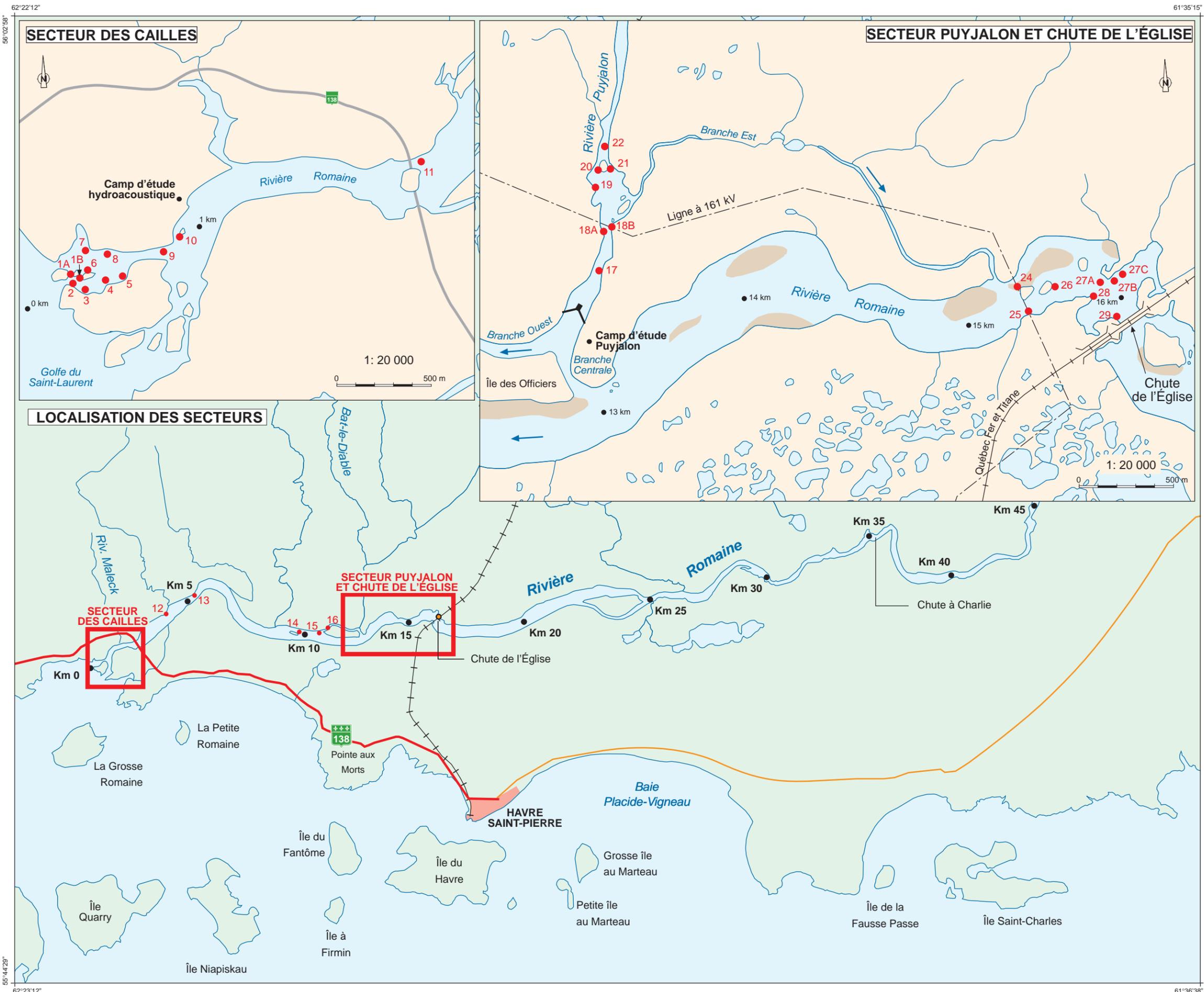
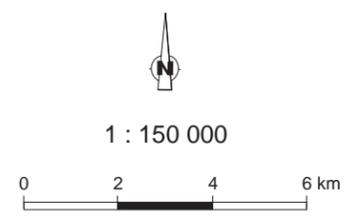
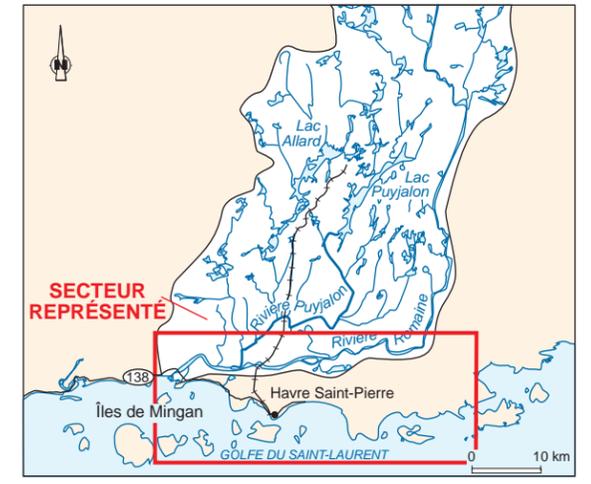


Figure 4.1
 Aménagement hydroélectrique
 de la Romaine-1
**LOCALISATION DES FOSSES À SAUMONS
 DANS LES SECTEURS DES CAILLES,
 PUYJALON ET CHÛTE DE L'ÉGLISE**

- Fosse à saumon et son numéro d'identification
- Barrière de dénombrement saumons adultes
- 14 km Kilométrage à partir de l'embouchure (source : Hydro-Québec)
- Route principale
- Route secondaire
- Chemin de fer
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Sens de l'écoulement
- Zone urbaine
- Banc de sable



Projection longitude-latitude, NAD 83.
 Base cartographique : BDTA (MRN 1 : 250 000) Feuille 12L



Source : Société de la faune et des parcs du Québec et Association de Chasse et Pêche de Havre-Saint-Pierre.
 Cartographie numérique réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc., 2001.
 G-B99042 ROM Fosses (2002-02-21)

CALENDRIER 2001

JUIN

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

JUILLET

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

AOÛT

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

PÉRIODES D'ENQUÊTE

- Avant-midi (04:00 - 12:00)
- Après-midi (12:00 - 21:00)
- Journées de week end et de congé fériés
- Journées de semaine

SECTEURS

- Cailles
- Chute de l'Église et Puyjalon (incluant le pont de la route 138)
- Chute à Charlie

Figure 4.2 Grille des journées-périodes d'enquête sur la pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine, du 15 juin au 31 août 2001.

4.1.3 Données recueillies

L'enquête a débuté le 15 juin, date correspondant avec l'arrivée des saumons dans la rivière, et s'est poursuivie jusqu'au milieu d'août, période où les pêcheurs délaissent habituellement cette activité selon l'Associations de Chasse et Pêche de Havre Saint-Pierre (ACPHSP).

Les paramètres devant être estimés lors de l'enquête sur la pêche dans la rivière Romaine sont l'effort total de pêche (nombre de pêcheurs et heures de pêche par personne) et le nombre de saumons capturés par unité d'effort (CPUE, en saumons par heure de pêche). En appliquant l'effort de pêche total (et son intervalle de confiance) au CPUE, on obtient le nombre de saumons capturés et l'intervalle de confiance correspondant.

Le nombre de pêcheurs interviewés au cours de l'enquête, de même que les données d'usage sur l'effort de pêche ont été recueillis à chaque occasion sur des formulaires prévus à cet effet.

Au cours de l'enquête, les données biologiques sur la longueur, le poids et le sexe des saumons, de même qu'un échantillon d'écailles, étaient recueillies lors de l'enregistrement des captures sportives. Ces informations sont traitées à la section 2.2 (Montaison des adultes dans la Puyjalon) du présent document.

Toute observation concernant la pratique d'activités et l'utilisation du cours d'eau à d'autres fins que la pêche était également notée.

4.1.4 Traitement statistique

Selon Malvestuto (1983), la qualité des données pour estimer l'effort de pêche, les captures par unité d'effort, la récolte ainsi que l'erreur-type de ces valeurs dépendent en grande partie du plan d'échantillonnage.

Ultimement, il s'agit d'évaluer la récolte totale par :

$$C = E * CPUE \quad (\text{équation 4.1})$$

dans laquelle E est l'effort de pêche déterminé par l'échantillonnage des heures de pêche et CPUE sont les captures par unité d'effort obtenues lors des entrevues. Connaissant le nombre total d'heures pêchées par échantillon et le nombre de pêcheurs, l'effort de pêche peut être transformé en nombre d'heures de pêche par pêcheur, ce qui correspond au nombre de jours-pêche (J-P), statistique usuellement utilisée en pêcherie. Toutefois, pour une question de précision de l'estimation de l'effort de pêche, ce sont les heures qui ont été échantillonnées, puis transformées en J-P ultérieurement.

Les CPUE sont calculées par :

$$\text{CPUE} = C/T \quad (\text{équation 4.2})$$

dans laquelle C est le nombre de poissons capturés (enregistrés) et T est le nombre d'heures de pêche (mesuré) exprimé en heure-pêche pour chaque strate ou pour l'ensemble des strates, selon le résultat désiré.

L'enquête sur la pêche dans la rivière Romaine utilise un plan stratifié pour réaliser l'échantillonnage. Le diagramme de la figure 4.3 illustre le cheminement de l'analyse. Les formules décrites par Cochran (1977) fournissent l'essentiel de la base statistique pour estimer les trois principaux paramètres d'exploitation (effort, succès et captures). Les formules et la notation utilisés pour évaluer ces paramètres apparaissent à l'annexe 9.1.

4.2 Résultats et discussion

4.2.1 Fréquentation et effort de pêche

Au total, 35 périodes d'échantillonnage, tirées aléatoirement, ont été utilisées pour quantifier l'effort, le succès de pêche et la récolte de saumons (annexe 9.2). Ces périodes se répartissent en 14 échantillons d'avant-midi (04 : 00 à 12 : 00) et 21 périodes d'après-midi (12 : 00 à 21 : 00). Rappelons qu'il y avait 204 unités d'échantillonnage potentielles. Toutefois, la strate constituée par le site de la chute à Charlie n'a pas été considérée en raison du faible échantillonnage qui lui a été appliqué (1 seul échantillon). En conséquence, le nombre réel d'unités d'échantillonnage se chiffrait à 144. L'échantillonnage a donc porté sur 23,6 % de la population totale (population étant utilisée ici dans le sens des unités d'échantillonnage possibles). Avec une telle proportion échantillonnée, l'estimation de l'effort de pêche peut être considérée comme assez précis.

Un effort de 134 jours de pêche ainsi que 10 saumons ont été enregistrés durant ces 35 journées-périodes d'enquête, ce qui correspond à un faible succès de pêche, soit 0,075 capture/jour-pêcheur. Les conditions de débit et climatique durant l'enquête n'ont pas favorisé un bon succès de pêche au saumon dans la Romaine.

Le tableau 4.2 livre les résultats de l'application de l'estimateur stratifié sur les données échantillonnées. Tous les résultats du traitement des données sont données à l'annexe 9.3. Un total de 3540,4 heures de pêche a été estimé (maximum 4753; minimum 2328), avec une moyenne de 5,031 heures par pêcheur, ce qui représente 704 jours de pêche (J-P).

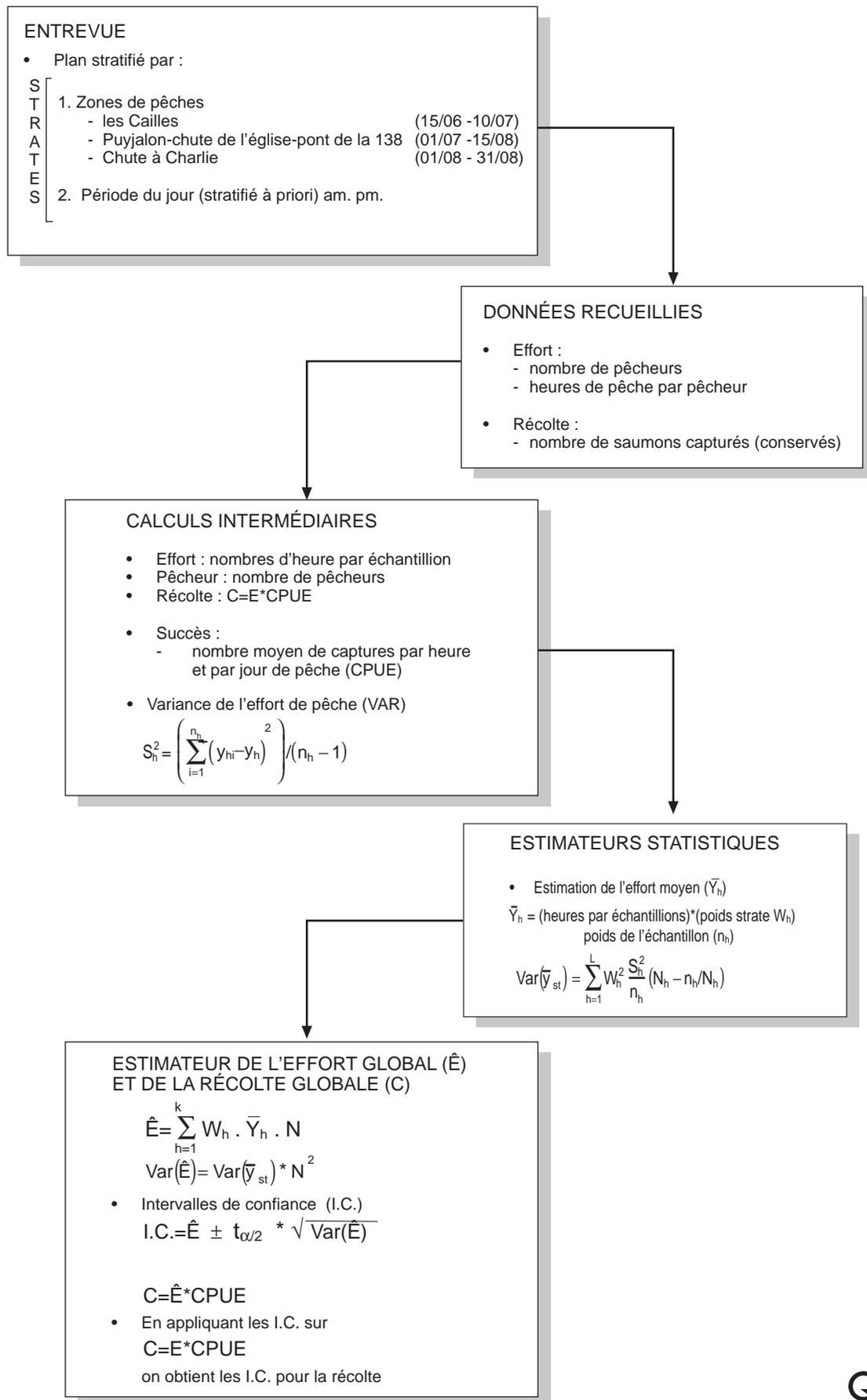


Figure 4.3 Organigramme d'analyse des données d'enquête sur la pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine en 2001

L'effort de pêche le plus important a été fourni au site Chute de l'Église-Puyjalon-Pont de la 138 (450 J-P), suivi du secteur Les Cailles (254 J-P). La fréquentation au site de la chute à Charlie demeure indéterminée.

4.2.2 Succès de pêche et récolte

Le tableau 4.2 montre que le secteur Les Cailles offre le succès de pêche le plus élevé avec 0,028 capture/h, suivi du secteur Chute de l'Église-Puyjalon-Pont de la 138 avec 0,009. Ces valeurs demeurent faibles et représentent globalement un succès de 0,014 capt./h. Le succès par jour de pêche est évalué à 0,071 capt./J-P (annexe 9.3).

Tableau 4.2 Statistiques de pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine en 2001.

Secteur	Effort (J-P) (min-max) ¹	Nombre d'heures	Captures échantillonnées	Succès de pêche (capt./h)	Récolte estimée
Les Cailles	254 (167-323)	1278	7	0,028	35
Chute de L'Église- Puyjalon-Pont 138	450 (296-604)	2262	3	0,007	15
Chute à Charlie	indéterminé	indéterminé	0	0	0
Total	704	3540	10	0,014	50
I.C.²	(463-945)	(2328-4753)			(33-67)

1 Minimum et maximum estimés pour obtenir les intervalles de confiance

2 I.C. = Intervalles de confiance

Selon les informations disponibles (non vérifiées scientifiquement), quelque 47 saumons pris à la ligne dans la Romaine ont été enregistrés au poste de conservation de la faune durant la saison de pêche (L. Gagnon, Société de la faune et des parcs du Québec, Havre Saint-Pierre, comm. pers., août 2001). Ce chiffre concorde bien avec l'estimation de 50 captures obtenue par le biais du plan stratifié, ce qui permet de supposer que l'estimateur était non biaisé, puisque centré adéquatement sur la valeur réelle. Le maximum des captures (avec un intervalle de confiance de 95 %) aurait été de 67, tandis que le minimum aurait été de 33. De plus, ces données concordent bien avec la faible remontée de saumons enregistrée dans la Romaine en 2001, au site hydroacoustique.

La majorité des captures proviennent du secteur « Les Cailles » situé à l'embouchure de la rivière et, dans une moindre mesure, du secteur « Chute de l'Église » localisé au kilomètre 16. Ces résultats s'interprètent aisément considérant

que le secteur Les Cailles, se situant à l'embouchure de la rivière (figure 4.1), offre le meilleur succès de pêche, tandis que le second, localisé à 16 km de l'embouchure, est le plus fréquenté.

Cette évaluation de la récolte est probablement légèrement sous-estimée, parce que les pêcheurs, principalement d'origine locale, se présentent très tôt le matin sur la Romaine (02 : 30–04 : 00) afin « d'occuper » les meilleurs sites. Les saumons capturés tôt peuvent avoir échappé à l'enquête parce que les pêcheurs quittent la rivière immédiatement après avoir ramené leur prise. Cette situation a posé certaines difficultés pour l'enquêteur lorsqu'il devait se rendre par bateau à la chute de l'Église. En effet, les pêcheurs y accèdent le plus souvent par véhicule tout terrain, en longeant le chemin de fer, alors que l'enquêteur met un certain temps avant d'accéder au secteur le matin. Il s'agit d'un point à améliorer lors des prochaines enquêtes sur l'exploitation.

Les statistiques de pêche sportive obtenues dans la rivière Romaine en 2001 révèlent que l'effort de pêche se situe dans la moyenne des rivières au saumon du Québec lequel est estimé à 675 jours-pêche, alors que le succès de pêche y est l'un des plus faibles comparé à 0,25 capt./j-p. réalisée dans l'ensemble des rivières (FAPAQ, 2001).

5. Conclusion

L'étude de la rivière Romaine réalisée en 2001 a permis de caractériser sa population de saumon atlantique et ses habitats. Peu d'informations sur l'abondance et sur la répartition des populations d'adultes et de juvéniles, de même que sur leurs habitats et sur l'exploitation de cette espèce étaient disponibles à ce jour. Deux méthodes de haute technologie, le comptage hydroacoustique des saumons en montaison ainsi que l'imagerie numérique à haute résolution pour décrire les habitats, ont été utilisées. Les données recueillies, et notamment les images provenant de la vidéo verticale, ont permis d'élaborer un système d'informations géoréférencées dans lequel les données sur les habitats du saumon ont été incluses. Cet outil constitue une première base d'informations qui pourra être complétée au cours des prochaines années.

Ce grand cours d'eau supporte actuellement une faible population de saumons dont la montaison est évaluée à 330 adultes en 2001. Peu de saumons ont remonté dans l'affluent Puyjalon, soit 24 adultes, suggérant que la production du cours principal est supérieure à celle de son principal affluent. Ces résultats sont différents des observations effectuées au début des années 1970, selon lesquelles la plus grande partie de la production du bassin de la Romaine provenait de la rivière Puyjalon.

Ces résultats démontrent que la population actuelle de saumons de la rivière Romaine est bien en deçà de son potentiel théorique estimé à 2667 saumons. Premièrement, les taux de survie observés en mer au cours des dix dernières années sont les plus faibles enregistrés depuis 1984. Ceci a causé une baisse des stocks dans la plupart des rivières à saumon du Québec (F. Caron, Société de la faune et des parcs du Québec, Québec, comm. pers., mai 2002). Deuxièmement, la rivière Romaine, depuis l'expropriation du "Romaine Fishing Club" en 1979, a été soumise à une plus grande exploitation, parfois illicite, et a vu la pêche d'alimentation s'exercer de façon significative depuis les cinq dernières années (Association de Chasse et Pêche de Havre Saint-Pierre, comm. pers., juillet 2001).

Le dévalaison des smolts est estimée à 12 910 poissons dans la rivière Puyjalon indiquant que ce tributaire supporte actuellement une petite population de saumon. L'évaluation de la population de smolts dans la Romaine n'a pas donné de bons résultats, en raison de la grande dimension du cours d'eau qui a compliqué l'installation optimale des engins de pêche requis pour effectuer cette opération. L'utilisation de trappes rotatives dans le chenal de la rivière est suggérée pour capturer plus de smolts dans les secteurs où les vitesses de courant sont élevées et ainsi obtenir une meilleure estimation de cette population.

Les saumons juvéniles se retrouvent en très faible abondance dans la Romaine, soit 0,68 tacon/100 m², mais ils utilisent aussi bien les zones littorales peu profondes que les zones profondes du chenal principal comme habitats d'élevage.

Cinq frayères utilisées par le saumon ont été trouvées dans le cours principal de la Romaine, dont une directement à la sortie de la centrale projetée. La répartition des quelque 146 nids de saumons dénombrés à l'automne 2001, dont 96 proviennent d'une frayère située en aval de la chute à Charlie, est similaire à celle des juvéniles qui correspond approximativement à deux tiers et à un tiers entre les secteurs aval et amont de cette chute. En 1999, 14 nids seulement étaient répertoriés dans la Romaine. La dominance des alevins dans le secteur situé en aval de la chute de l'Église laisse supposer la présence de sites de fraie non loin de cette chute malgré qu'aucun nid n'a été trouvé dans ce secteur lors de l'inventaire effectué à l'automne 2001.

Le potentiel salmonicole de la portion accessible au saumon dans la rivière Romaine a été entièrement revu en utilisant les images verticales prises en période d'étiage estival comme plate-forme de travail pour caractériser les habitats. La photointerprétation des images, dite « par unité homogène » mise au point au début des années 1990 dans la rivière Betsiamites, a été utilisée à cette fin. Il s'agit d'une méthode plus précise pour décrire l'habitat et calculer le potentiel de production. De plus, les données recueillies lors de l'inventaire des juvéniles ont contribué à corriger le modèle d'habitat afin de tenir compte de la grande largeur de la Romaine. La nouvelle courbe de préférence des juvéniles pour la largeur considérée dans la présente étude a permis d'accroître le nombre d'unités de production de seulement 1 %. La plus grande précision dans l'estimation du potentiel salmonicole de la rivière provient principalement du bas niveau d'eau lorsque les images ont été prises à la fin d'août, abaissant ainsi la superficie des habitats de 13 % en 2001 par rapport à celle obtenue en 1999, alors que le niveau d'eau était haut lors de la prise des photos aériennes.

La capacité de production du cours principal de la rivière Romaine est évaluée à 2242 saumons et à 425 saumons pour les tributaires, dont 377 pour l'affluent Puyjalon. Bien que les habitats soient dans l'ensemble de meilleure qualité dans la Puyjalon, la plus grande production de saumons vient du cours principal de la Romaine, en raison de la grande superficie d'habitat disponible, laquelle est estimée à 13 622 384 m², comparativement à 1 339 613 m² dans la Puyjalon.

Les observations effectuées laissent supposer que la chute à Charlie est un obstacle sélectif et difficile à franchir pour les adultes lors de la migration. En effet, le nombre de nids et la densité des juvéniles sont plus élevés en aval de la chute qu'en amont de celle-ci, en dépit du fait que l'habitat est de meilleure qualité pour l'élevage des juvéniles et qu'un plus grand nombre de frayères (potentielles et utilisées) a été trouvé en amont de cette chute.

L'enquête sur l'exploitation sportive du saumon a permis d'évaluer adéquatement la récolte, la fréquentation et le succès de pêche. L'effort de pêche déployé dans la rivière Romaine (704 jours-pêche) est comparable à celui de la moyenne des rivières du Québec, mais le succès de pêche (0,07 capt./j-p) et la récolte (50 saumons) y sont beaucoup plus faibles, indiquant que la rivière Romaine est actuellement caractérisée par de faibles remontées de saumons. Le secteur des Cailles, à l'embouchure, et le secteur situé au pied de la chute de l'Église, sont les deux endroits les plus fréquentés pour pêcher le saumon dans la rivière Romaine. La pêche d'alimentation n'a pas été documentée lors de la présente étude alors que la pêche commerciale a cessé au cours des dernières années.

6. Références bibliographiques

- BELZILE, Louis. 1994. « Projet Sainte-Marguerite. Étude des frayères à saumon dans la rivière Moisie ». Rapport préparé par le groupe Environnement Shooner inc. pour la vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec, 46 p. + annexes.
- BJORN, T.C. et R.W. REISER. 1991. « Habitat requirements of Salmonids in streams ». Influences of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and their Habitats. Am. Fish. Soc. Spec. Pub. 19 : 83-137.
- BOUDREAU, André. 1984. « Méthodologie utilisée pour la photointerprétation des rivières à saumon de la Côte-Nord ». Rapport de Gilles Shooner inc. au ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 64 p.
- BOUDREAU, A. et J. DOMINGUE. 1991. « Accroissement du potentiel de la rivière Betsiamites. Étude de faisabilité. Phase 1 – Rapport final des activités de 1990 ». Rapport du Groupe Environnement, Hydro-Québec, 52 p. et annexes.
- CARON, François, et Grégoire OUELLET. 1987. « Méthodologie d'inventaire des saumons juvéniles au Québec ». Restauration des rivières à saumon. INRA, Paris, 77-84.
- CARON, F. 1990. « Calculs relatifs à la détermination du nombre de reproducteurs requis ». Dans Samson, N. et Le Bel, J.-P. (éd). Compte rendu de l'atelier sur le nombre de reproducteurs requis dans les rivières à saumon, Ile aux Coudres, février 1988. Ministère du Loisir et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 329 p.
- CARON, F., P.M. FONTAINE et S.É. PICARD. 1999. « Seuil de conservation et cible de gestion pour les rivières à saumon (*Salmo salar*) du Québec ». Faune et Parcs Québec, Direction de la faune et des habitats. 45 p.
- CHAPMAN, D.G. et C.O. JUNGE. 1954. « The estimation of the size of a stratified animal population ». Ann. Math. Stat. 27:375-389.
- COCHRAN, W.G. 1977. Sampling techniques, 3rd edition. Wiley, New York.
- CÔTÉ, Yvon, CLAVET, Daniel, DUBOIS, Jean-Marie et André BOUDREAU. 1987. « Inventaire des habitats à saumon et estimation de production par photographie aérienne ». La restauration des rivières à saumon. INRA, Paris. p. 85-95
- DARROCK, J.N. 1961. « The two-sample capture-recapture census when tagging and sampling are stratified ». Biometrika. 48, 241-60.
- DEMPSON, J.B. et D.E. STANSBURY. 1991. « Using partial counting fences and two-sample stratified design for mark-recapture estimation of an Atlantic salmon smolt population ». North Am. J. Fish Manage. 11 : 27-37.

- FONTAINE, Pierre-Michel et François CARON. 1999. « Détermination d'un seuil de conservation pour les rivières à saumon atlantique (*Salmo salar*) au Québec au moyen des relations stock-recrutement ». Faune et Parcs Québec, Service de la faune aquatique. 140 p.
- FONTAINE, Pierre-Michel, LÉVESQUE, Frédéric, PROULX, Marcel et Mario HEPPELL. 2000. « Étude du saumon de la rivière Romaine en 1999 ». Rapport présenté à la direction Expertise et Support technique de production, Hydro-Québec par le Groupe conseil GENIVAR. 63 p. et annexes.
- GIBSON, R.J..1993. « The Atlantic salmon in fresh water : spawning, rearing and production ». Rev. Fish Biol. & Fish. 3 : 39-73.
- GILLES SHOONER et ASSOCIÉS INC. 1986. Fiche signalétique – Saumon, rivière Romaine. Rapport présenté à la direction Environnement d'Hydro-Québec. 64 p. + annexes.
- HYDRO-QUÉBEC. 1976. « Projet de dérivation Romaine-Churchill. Inventaires biophysiques préliminaires, été 1975 ». Rapport technique. Hydro-Québec, Direction Environnement, Groupe Écologie biophysique, Division Inventaires et Relevés. 183 p. + annexes.
- SHEARER. W.M. 1992. Atlantic salmon scale reading guidelines. International council for exploration of the sea. No. 188.
- LALONDE, VALOIS, LAMARRE, VALOIS et ASS. INC. (LVLV). 1979. Étude intégrée d'environnement de la Romaine. Limnologie et ichtyofaune des bassins des Rivières Saint-Jean et Romaine. Inventaires 1978 et 1979. Hydro-Québec. Direction Environnement. 125 p. + annexes.
- LECLERC, Jacques et Geoffrey POWER. 1980. « Selectivity of fly-fishing, springing and gillnet for brook charr and ouananiche in a large northern Quebec river ». Env. Biol. Fish. 2 :181-184.
- LÉVESQUE, Frédéric. 2001. « Suivi biologique des rivières à Mars et Saint-Jean en regard des travaux de stabilisation réalisés à la suite des pluies diluviennes de juillet 1996 » (Rapport 2001) Présenté à la Société de la faune et des parcs du Québec. 51 p. + annexes (préliminaire).
- LÉVESQUE, Frédéric, BOUDREAU, André, DOMINGUE, Jean et Suzanne LABRIE. 1993. « Accroissement du potentiel salmonicole de la rivière Betsiamites. Étude de faisabilité : Phase 1 - Rapport final des activités 1991 ». Rapport du Groupe Environnement Shooner inc. pour la Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. Tome 1 : 119 p. et annexes.
- LÉVESQUE, Frédéric, PROULX, Marcel. 1993. « Étude de la montaison du saumon atlantique (*Salmo salar*) par méthode hydroacoustique dans la rivière Moisie : rapport des opérations 1990, 1991 et 1992 ». Présenté à la vice-présidence Environnement, Hydro-Québec, par le Groupe Environnement Shooner inc. 73 p. et annexes.

- LÉVESQUE, F. and M.K. HARTE. 1994. « Practical application of hydroacoustic sensing in rivers : The case-study of the Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) spawning run as investigated by dual-beam echosounding in the Moisie River, Quebec ». Bull. Fr. Pêche Pisc. 332:33-41.
- LÉVESQUE, Frédéric, PROULX, Marcel et Geneviève CORFA. 1996. « Effect of hydraulic variables on migratory behaviour of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in the Moisie River, Quebec ». Proceedings of the second IAHR Symposium on Habitat Hydraulics, Ecohydraulique 2000 B81-B93.
- LOVE, R.H. 1971. « Dorsal-aspect target strength of an individual fish ». J. Acoust. Soc. Am. 49 : 816-823.
- MALVESTUTO, S.P. 1983. « Sampling the recreational fishery ». Am. Fish. Soc. Spec. Pub. 21:39-419.
- MARQUIS, Hélène et Frédéric LÉVESQUE. 1990. *Fiche signalétique-saumon. Rivière Mitis*. Rapport présenté à la Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec par Gilles Shooner et associés inc. 90 p. et annexes.
- PICARD, S.E. 1998. Élaboration d'un indice de qualité d'habitat (IQH) caractérisant les aires de croissance des juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar*) pour les rivières du Québec. Mémoire de maîtrise présenté à l'Université du Québec à Rimouski. 84 p.
- PLANTE, N. 1990. « Estimation de la taille d'une population animale à l'aide d'un modèle de capture-recapture avec stratification ». Mémoire de maîtrise, Université Laval. 51 p. et 2 annexes.
- PLANTE, N., L.P. RIVEST ET G. TREMBLAY. 1998. « Stratified capture-recapture estimation of the size of a closed population ». Biometrics, 54, 47-60.
- POLLOCK, K.H., NICHOLS, J.D. BROWNIE, C. and HINES, J.E. 1990. Statistical inference for capture-recapture experiments. Wildlife monographs. Wildlife society. No 107.
- POWER, G. 1981. « Stock Characteristics and catches of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Québec, and Newfoundland and Labrador in relation to Environmental variables ». Can J. Fish. Aquat. Sci. 38 : 1601-1611.
- PROULX, Marcel, et Frédéric LÉVESQUE. 1994. « Étude de la montaison du saumon atlantique (*Salmo salar*) par méthode hydroacoustique dans la rivière Moisie en 1993 ». Rapport présenté à la vice-présidence Environnement Hydro-Québec, par le Groupe Environnement Shooner inc. 56 p. et annexes.
- PROULX, M., LÉVESQUE, F., BELZILE, L. ET J. THERRIEN. 1998. « Suivi de la population de saumon atlantique (*Salmo salar*) de la rivière Moisie en 1997. Rapport préliminaire présenté à l'Administration du projet Sainte-Marguerite-3, Hydro-Québec, par le Groupe conseil GENIVAR, 50 p. et annexes.

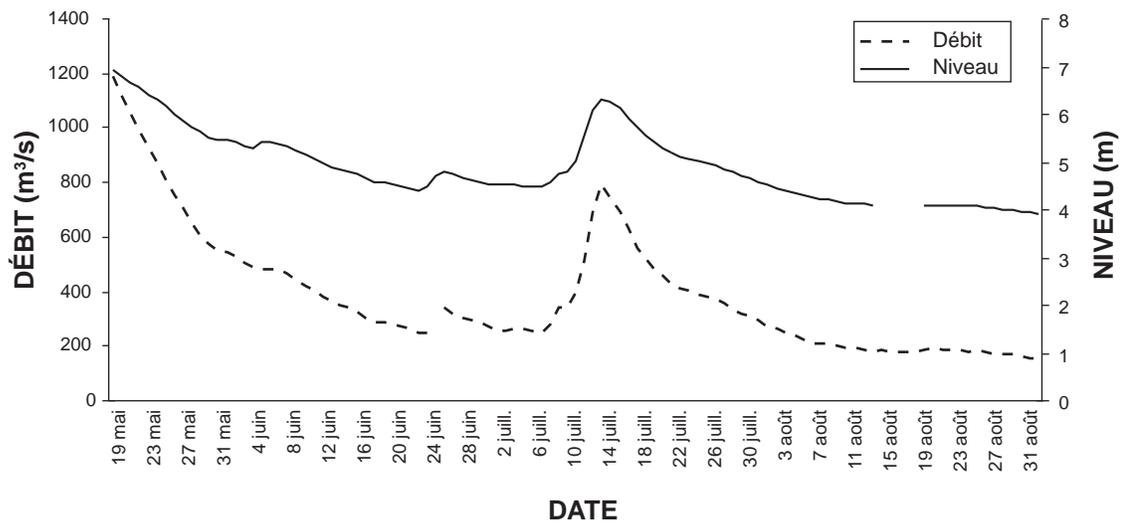
- PROULX, Marcel, THERRIEN, Jean, BELZILE, Louis et Frédéric LÉVESQUE. 1999. « Suivi de la population de saumon atlantique (*Salmo salar*) de la rivière Moisie en 1998. » Rapport présenté à la Direction principale projets d'équipement et SEBJ, Hydro-Québec, par le Groupe-conseil GENIVAR 55 p. + annexes.
- RICKER, W.E. 1954. « Stock and recrutement ». J. Fish. Res. Board Can. 11 : 559-623.
- RICKER, W.E. 1980. « Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons ». Bull. Fish. Res. Board Can. 191F : 409 p.
- RIMMERC, D.M. 1980. « On the autumnal habitat change of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) ». Thèse de doctorat, Université du Nouveau-Brunswick. 192 p.
- ROULEAU, A. et BISAILLON, S. 1991. Atelier de détermination de l'âge par la scalimétrie chez le saumon atlantique mars 1987. Direction régionale de la Côte-Nord, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 65 p.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ). 2000. Plan de gestion du saumon 2000-2005. 54 p.
- SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (FAPAQ). 2001. Bilan de l'exploitation du saumon du Québec en 2001. (18-12-01)
- SCHIEFER, Karl. 1975. « Atlantic salmon management study of the Romaine river ». A report for Quebec Iron and Titanium Corporation, Sorel, Quebec. Beak Consultants Ltd. 16 p. + 4 figures.
- SCHIEFFER, Karl. 1971. « Ecology of Atlantic salmon with special reference to occurrence and abundance of grilse, in North Shore Gulf of St-Lawrence Rivers ». PhD. thesis, University of Waterloo. 129 p.
- SCHNUTE, J.T. et A.R. KRONLUND. 1996. « A management oriented approach to stock recruitment analysis ». Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53 : 1281-1293.
- SEBER, G.A.F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters (2nd edition). Charles Griffin & Company Ltd, London and High Wycombe.
- SHOONER, Gilles. 1967. « Précocité sexuelle et fréquence relative des sexes des jeunes saumons (*Salmo salar* L.) de la rivière Nabisipi, Québec ». Mémoire de maîtrise présenté à l'Université de Montréal. 88 p., 8 figures et 14 tableaux.
- SHOONER, Gilles. 1975. « Rivière Romaine. Mission de reconnaissance du 5 au 7 septembre 1975 ». Rapport présenté à la Direction du Service environnement, Hydro-Québec. 17 p.

WALTERS, C. et D. LUDWIG. 1994. « Calculation of Bayes posteriori probability distribution for key population parameters ». *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 51 :713-722.

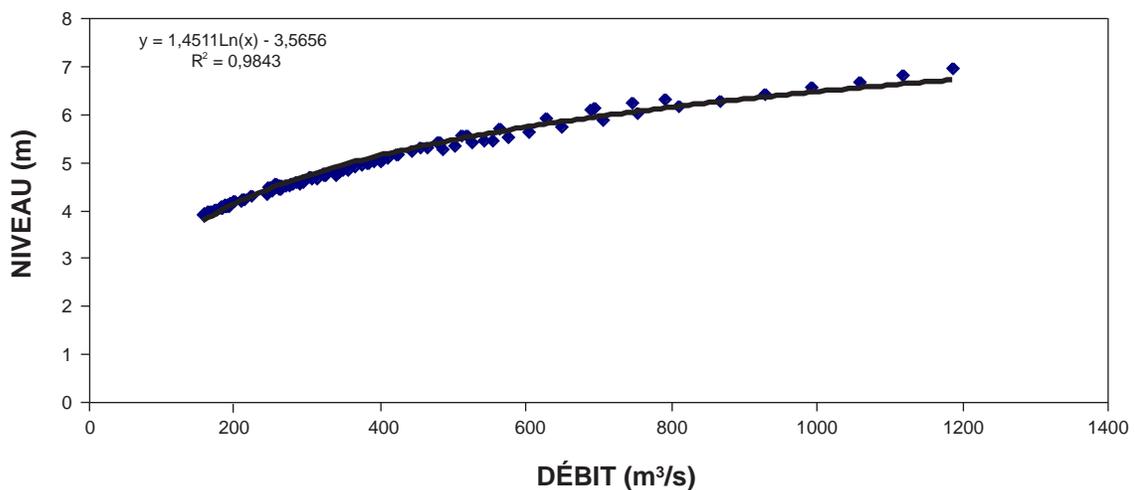
ZAR, Jerrold H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 718 p.

ANNEXE 1

DONNÉES HYDROACOUSTIQUES



Annexe 1.1.1 Évolution journalière du niveau d'eau mesuré par Hydro-Québec à la station Roma 0665 (km 5) et du débit mesuré à la station 073801 du ministère de l'Environnement du Québec (km 15) de la rivière Romaine en 2001.



Annexe 1.1.2 Courbe de la relation du niveau d'eau à la station 0665 (km 5) en fonction du débit à la station 073801 (km 16) de la rivière Romaine en 2001.

Annexe 1.2. Décompte journalier des cibles en montaisons au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001

Date	Forces de cible (dB)			Nombre de Cibles
	<-31,5	31,5 - 120	>120	
11-juin	8	6	0	14
12-juin	6	11	1	18
13-juin	5	4	0	9
14-juin	0	9	1	10
15-juin	5	7	0	12
16-juin	4	15	0	19
17-juin	4	5	1	10
18-juin	0	5	0	5
19-juin	2	4	0	6
20-juin	2	8	0	10
21-juin	2	11	0	13
22-juin	0	16	1	17
23-juin	2	22	2	26
24-juin	9	23	0	32
25-juin	19	22	0	41
26-juin	13	38	0	51
27-juin	5	36	0	41
28-juin	5	28	2	35
29-juin	4	25	1	30
30-juin	0	21	1	22
1-juil	4	6	1	11
2-juil	0	9	1	10
3-juil	1	12	1	14
4-juil	0	3	0	3
5-juil	1	4	0	5
6-juil	0	5	0	5
7-juil	1	6	0	7
8-juil	2	3	0	5
9-juil	1	5	0	6
10-juil	0	7	0	7
11-juil	0	4	0	4
12-juil	1	4	0	5
13-juil	0	0	0	0
14-juil	1	0	0	1
15-juil	0	1	0	1
16-juil	0	0	0	0
17-juil	0	1	0	1
18-juil	1	1	0	2
19-juil	0	0	0	0
20-juil	0	2	0	2
21-juil	1	0	0	1
22-juil	1	0	0	1
23-juil	0	0	0	0
24-juil	0	3	0	3
25-juil	1	3	0	4
26-juil	0	4	1	5
27-juil	1	0	0	1
28-juil	0	1	0	1
29-juil	1	0	0	1
30-juil	1	1	0	2
31-juil	0	1	0	1
1-août	1	2	0	3
2-août	0	1	1	2
3-août	1	0	0	1
4-août	0	0	0	0
5-août	0	1	0	1
6-août	0	0	0	0
7-août	0	2	0	2
8-août	1	0	0	1
9-août	0	0	0	0
10-août	0	2	0	2
11-août	0	0	0	0
12-août	0	0	0	0
13-août	0	3	0	3
14-août	1	2	0	3
15-août	0	2	0	2
16-août	1	1	0	2
17-août	2	0	0	2
18-août	1	0	0	1
19-août	0	2	0	2
20-août	0	1	0	1
21-août	1	6	0	7
22-août	0	0	0	0
23-août	0	0	0	0
24-août	0	0	0	0
25-août	0	3	0	3
26-août	1	1	1	3
27-août	0	4	0	4
28-août	0	3	1	4
29-août	0	0	0	0
30-août	1	0	0	1
31-août	0	1	0	1
1-sept	1	0	0	1
Total	126	439	17	582

Annexe 1.3.1. Abondance numérique et captures par unité d'effort (CPUE) obtenues lors de pêches réalisées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001

ENGIN	PÉRIODE D'INSTALLATION	CODE DE STATION	HEURES	EFFORT (J)	NOMBRE								TOTAL	
					CACO	CACA	ESLU	COCL	ANRO	LOLO	SECO	SASA	CAPTURES	CPUE
Nasse à anguilles	14-07 au 16-07	AN 1	64	2,7	0	0	0	0	16	0	0	0	16	6,0
Nasse à anguilles	14-07 au 22-08	AN 2	424	17,7	0	0	0	0	12	0	0	0	12	0,7
Nasse à anguilles	17-07 au 28-07	AN 3	128	5,3	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,4
Nasse à anguilles	17-07 au 20-08	AN 4	648	27,0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0,2
Nasse à anguilles	18-07 au 22-08	AN 5	224	9,3	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0,9
Nasse à anguilles	26-07 au 28-07	AN 6	64	2,7	0	0	0	0	3	0	0	0	3	1,1
Nasse à anguilles	25-07 au 02-08	AN 7	128	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nasse à anguilles	31-07 au 02-08	AN 8	48	2,0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,5
Nasse à anguilles	02-08 au 05-08	AN 9	80	3,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Nasse à anguilles	06-08 au 10-08	AN 10	120	5,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
			Sous-total	80,3	0	0	0	0	48	0	0	0	48	0,6
Filet-trappe	09-06 au 19-06	CG 1	240	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Filet-trappe	09-06 au 19-06	CG 2	240	10,0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	0,3
Filet-trappe	24-06 au 01-07	CG 3	192	8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Filet-trappe	24-06 au 01-07	CG 4	184	7,7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
			Sous-total	35,7	3	0	1	0	0	0	0	0	4	0,1
Filet maillant	11-07 au 25-07	FM 1	40	1,7	4	0	0	0	0	0	0	0	4	2,4
Filet maillant	11-07 au 07-08	FM 2	368	15,3	21	4	8	0	0	0	0	0	33	2,2
Filet maillant	11-07 au 13-07	FM 3	48	2,0	8	1	2	4	0	0	0	0	15	7,5
Filet maillant	12-07	FM 4	24	1,0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,0
Filet maillant	13-07 au 14-07	FM 5	40	1,7	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,6
Filet maillant	15-07	FM 6	16	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Filet maillant	16-07 au 19-07	FM 7	90	3,8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3
Filet maillant	17-07 au 29-07	FM 8	304	12,7	31	2	1	3	0	0	1	0	38	3,0
Filet maillant	19-07 au 07-08	FM 9	272	11,3	30	0	4	0	0	1	0	1	36	3,2
Filet maillant	26-07 au 29-07	FM 10	72	3,0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	1,3
			Sous-total	53,1	99	9	15	7	0	1	1	1	133	2,5
Trappe de fond	06-07 au 22-07	FR	360	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
			Sous-total	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
			TOTAL:		102	9	16	7	48	1	1	1	185	

Annexe 1.3.2. Captures par unité d'effort (CPUE) obtenues lors de pêches réalisées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001

Espèce	Rendements (CPUE)			
	Filet maillant	Nasse	Trappe Alaska	Trappe de fond
Effort (J-P)	53,1	80,3	35,7	15,0
Meunier noir	1,9	0,0	0,1	0,0
Meunier rouge	0,2	0,0	0,0	0,0
Grand brochet	0,3	0,0	0,0	0,0
Grand corégone	0,1	0,0	0,0	0,0
Anguille d'amérique	0,0	0,6	0,0	0,0
Lotte	0,0	0,0	0,0	0,0
Ouitouche	0,0	0,0	0,0	0,0
Saumonneau	0,0	0,0	0,0	0,0

Annexe 1.4. Vitesses d'écoulement mesurées au site hydroacoustique de la rivière Romaine en 2001

L : Distance depuis la rive dro h : hauteur de la colonne d'eau

Tableau des vitesses

Date		01-juil-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	2,36	0,15	0,12	0,17	0,17	
2	30	4,10	0,15	0,19	0,18	0,15	
3	45	4,83	0,25	0,17	0,19	0,15	
4	60	6,46	0,32	0,28	0,26	0,23	
5	75	7,83	0,36	0,34	0,29	0,16	
6	90	7,00	0,35	0,34	0,28	0,22	
7	110	6,00	0,18	0,24	0,28	0,18	
8	130	5,18	0,17	0,24	0,17	0,13	
9	150	4,00	0,31	0,29	0,28	0,16	
10	170	3,29	0,38	0,36	0,42	0,23	
11	185	2,08	0,19	0,12	0,23	0,24	
Niveau Naturam		114 cm					
Débit M.E.Q. ¹		268,961 m³/s					

Date		07-juil-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	1,17	0,09	0,07	0,09	0,08	
2	30	3,96	0,11	0,14	0,17	0,15	
3	45	5,02	0,23	0,18	0,17	0,18	
4	60	6,92	0,24	0,25	0,26	0,18	
5	75	7,44	0,28	0,27	0,33	0,25	
6	90	6,82	0,35	0,26	0,29	0,25	
7	110	5,54	0,34	0,34	0,32	0,26	
8	130	5,24	0,36	0,31	0,32	0,24	
9	150	4,20	0,43	0,34	0,35	0,31	
10	170	3,87	0,33	0,28	0,28	0,27	
11	185	1,86	0,18	0,23	0,23	0,16	
Niveau Naturam		105 cm					
Débit M.E.Q. ¹		250,35 m³/s					

Date		15-juil-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	3,31	0,26	0,14	0,08	0,14	
2	30	5,48	0,17	0,09	0,24	0,40	
3	45	6,98	0,37	0,47	0,63	0,57	
4	60	8,35	0,44	0,62	0,73	0,76	
5	75	9,11	0,54	0,76	0,88	0,88	
6	90	9,08	0,34	0,70	0,86	0,85	
7	110	8,59	0,32	0,59	0,81	0,90	
8	130	6,64	0,63	0,86	0,93	0,95	
9	150	5,79	0,53	0,79	0,84	0,91	
10	170	5,31	0,55	0,79	0,86	0,87	
11	185	3,69	0,14	0,18	0,08	0,17	
Niveau Naturam		287 cm					
Débit M.E.Q. ¹		746,68 m³/s					

Date		29-juil-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	1,70	0,02	0,02	0,03	0,04	
2	30	4,55	0,16	0,13	0,08	0,04	
3	45	5,20	0,36	0,32	0,26	0,17	
4	60	7,25	0,44	0,38	0,32	0,23	
5	75	7,70	0,34	0,37	0,27	0,28	
6	90	7,80	0,46	0,28	0,23	0,15	
7	110	6,90	0,45	0,40	0,31	0,23	
8	130	6,35	0,48	0,39	0,37	0,34	
9	150	4,20	0,44	0,40	0,38	0,35	
10	170	4,20	0,43	0,40	0,28	0,33	
11	185	2,50	0,25	0,24	0,26	0,23	
Niveau Naturam		146 cm					
Débit M.E.Q. ¹		337,71 m³/s					

Date		04-août-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	1,25	0,01	0,02	0,02	0,02	
2	30	4,00	0,02	0,08	0,06	0,03	
3	45	4,80	0,25	0,25	0,26	0,17	
4	60	7,10	0,28	0,23	0,24	0,16	
5	75	7,25	0,24	0,28	0,21	0,13	
6	90	7,05	0,29	0,26	0,25	0,18	
7	110	6,00	0,34	0,33	0,29	0,19	
8	130	4,60	0,39	0,34	0,28	0,19	
9	150	3,85	0,36	0,33	0,29	0,24	
10	170	3,85	0,26	0,32	0,26	0,16	
11	185	2,10	0,15	0,13	0,19	0,18	
Niveau Naturam		99 cm					
Débit M.E.Q. ¹		247,24 m³/s					

Date		11-août-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	1,40	0,01	0,01	0,01	0,01	
2	30	3,75	0,13	0,09	0,09	0,08	
3	45	5,00	0,21	0,19	0,16	0,13	
4	60	6,60	0,25	0,23	0,21	0,15	
5	75	6,97	0,34	0,23	0,23	0,14	
6	90	6,32	0,28	0,26	0,22	0,16	
7	110	5,91	0,33	0,28	0,26	0,18	
8	130	4,70	0,26	0,28	0,21	0,16	
9	150	2,96	0,26	0,34	0,28	0,19	
10	170	3,67	0,23	0,23	0,22	0,17	
11	185	1,90	0,07	0,11	0,12	0,09	
Niveau Naturam		57 cm					
Débit M.E.Q. ¹		193,50 m³/s					

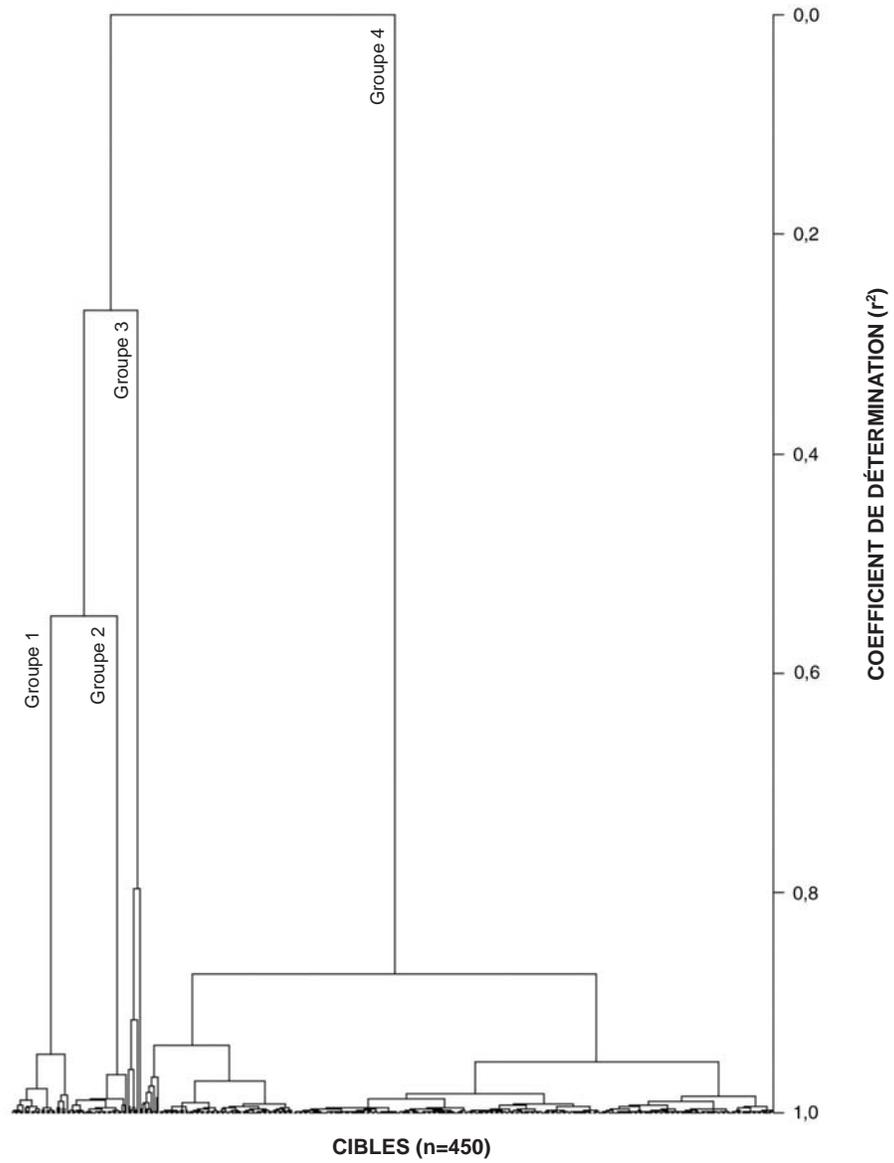
Date		25-août-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	1,31	0,01	0,01	0,01	0,01	
2	30	3,65	0,16	0,11	0,09	0,05	
3	45	4,35	0,15	0,22	0,17	0,17	
4	60	6,61	0,24	0,19	0,15	0,15	
5	75	7,22	0,26	0,19	0,19	0,09	
6	90	6,52	0,24	0,32	0,27	0,18	
7	110	5,64	0,22	0,27	0,32	0,22	
8	130	4,20	0,29	0,24	0,24	0,19	
9	150	3,47	0,17	0,26	0,22	0,24	
10	170	3,44	0,16	0,18	0,18	0,13	
11	185	1,77	0,05	0,09	0,09	0,07	
Niveau Naturam		45 cm					
Débit M.E.Q. ¹		182,66 m³/s					

Date		01-sept-01					
Station (#)	L (m)	h (m)	Vitesse d'écoulement (m/s)				
			0,2 h	0,6 h	0,8 h	Fond	
1	15	1,16	0,01	0,01	0,01	0,01	
2	30	3,48	0,14	0,09	0,11	0,06	
3	45	4,10	0,13	0,18	0,16	0,15	
4	60	6,54	0,21	0,18	0,16	0,16	
5	75	7,18	0,22	0,17	0,17	0,12	
6	90	6,43	0,25	0,28	0,25	0,16	
7	110	5,41	0,18	0,21	0,17	0,14	
8	130	4,20	0,25	0,24	0,24	0,18	
9	150	3,19	0,16	0,18	0,15	0,15	
10	170	3,10	0,14	0,16	0,14	0,12	
11	185	1,61	0,04	0,05	0,06	0,05	
Niveau Naturam		29 cm					
Débit M.E.Q. ¹		159,09 m³/s					

¹ M.E.Q. (Ministère de l'Environnement du Québec)

ANNEXE 1.5

Résultats de l'analyse de groupement



Source : Donnée d'inventaire réalisée par le Groupe conseil GENIVAR inc. (2001).



G-B99042 ROM histogramme BC (2002-01-21)

Annexe 1.5 Groupement hiérarchique (4 groupes retenus).

ANNEXE 1.6

Calculs des proportions relatives de saumons et
d'anguilles dans les cibles enregistrées sur la rivière Romaine en 2001

Calculs des proportions relatives de saumons et d'anguilles dans les cibles enregistrées sur la Rivière Romaine en 2001

Classes de tailles (mm)	Fréquence des saumons	Proportions		Proportions des saumons	
		des saumons dans les classes	Fréquence des anguilles	des saumons dans les classes	Proportion des cibles
100	0	0,000	0	0,000	0,000
150	0	0,000	0	0,000	0,000
200	0	0,000	0	0,000	0,000
250	0	0,000	0	0,000	0,000
300	0	0,000	1	0,021	0,000
350	0	0,000	1	0,021	0,000
400	0	0,000	9	0,188	0,000
450	0	0,000	9	0,188	0,000
500	37	0,050	9	0,188	0,141
550	54	0,073	9	0,188	0,155
600	40	0,054	4	0,083	0,120
650	24	0,033	3	0,063	0,133
700	53	0,072	1	0,021	0,136
750	159	0,215	1	0,021	0,106
800	228	0,309	1	0,021	0,065
850	84	0,114	0	0,000	0,052
900	23	0,031	0	0,000	0,022
950	13	0,018	0	0,000	0,041
1000	9	0,012	0	0,000	0,016
1050	6	0,008	0	0,000	0,005
1100	4	0,005	0	0,000	0,003
1150	4	0,005	0	0,000	0,005

Total des saumons 738 1 48 1 1

Proportion au delà de 850mm 143 0,194 0,000 0,000 0,144

Ratio proportion saumons/cibles= 0,742

Produit du ratio * cibles = 273 saumons

ANNEXE 2

BARRIÈRE DE DÉNOMBREMENT

ANNEXE 2.1 Capture des espèces de poissons non visées par l'échantillonnage dans la barrière de dénombrement de la rivière Puyjalon, en 2001.

<i>Date</i>	<i>Brochet</i>	<i>Meunier rouge</i>	<i>Meunier noir</i>	<i>Lotte</i>	<i>Anguille d'Amérique</i>
19/06	1				
22/06			1		
24/06					
25/06	1		3		1
28/06					1
02/07			1		
04/07			1		
07/07	1				
09/07	1				
10/07			1		
15/07			1		
17/07	1				
18/07		1			
19/07	1				
20/07	2		1		
21/07			1		
23/07				1	
24/07	1		1		
25/07			1		
26/07	1				
27/07	2				
28/07			2		
31/07	2				
05/08	2				
12/08	1				
15/08			1		
20/08			1		
23/08	1				
03/09			1		
Total	18	1	17	1	2

ANNEXE 3

DONNÉES SUR LES SAUMONS ADULTES

ANNEXE 3.1 Caractéristiques biologiques des saumons capturés à la barrière de comptage dans la rivière Puyjalon et à la pêche sportive dans la rivière Romaine en 2001.

Rivière	Date	Heure de levée	No Spécimen	Longueur (cm)		Poids (Kg)	Sexe (MFI)	Âge
				Fourche	Totale			
Puyjalon	26-06	14:20	1	78,0	81,0	-	M	3,2+
Puyjalon	29-06	19:15	2	84,0	88,0	-	F	3,2+
Puyjalon	09-07	15:45	3	83,0	88,0	-	F	3+,2+
Puyjalon	10-07	07:00	4	91,0	94,0	-	F	3+,3+
Puyjalon	27-07	17:30	5	81,0	85,5	-	F	3,2+
Puyjalon	27-07	17:30	6	95,0	99,0	-	F	3,2+G1.
Puyjalon	28-07	09:00	7	83,0	87,0	-	M	3,2+
Puyjalon	29-07	09:30	8	82,0	86,0	-	F	3,2+
Puyjalon	29-07	09:30	9	77,5	81,5	-	F	3,2+
Puyjalon	30-07	20:00	10	75,5	81,0	-	F	2,2+
Puyjalon	31-07	18:30	11	86,0	90,0	-	M	2+,2+
Puyjalon	01-08	09:15	12	76,0	80,0	-	F	2+,2+
Puyjalon	01-08	13:00	13	94,0	98,0	-	F	3+,2+G1.
Puyjalon	01-08	16:30	14	63,0	68,0	-	I	2+,1+
Puyjalon	06-09	11:00	15	80,0	84,5	-	F	3+,2+
Puyjalon	06-09	11:00	16	56,0	59,0	-	M	2+,1+
Puyjalon	06-09	11:00	17	74,0	78,5	-	F	3+,2+
Puyjalon	06-09	11:00	18	77,0	80,5	-	F	3+,2+
Puyjalon	06-09	11:00	19	77,5	81,5	-	M	-
Puyjalon	06-09	11:00	20	80,0	84,0	-	M	3+,2+
Puyjalon	06-09	11:00	21	71,0	74,0	-	M	3+,2+
Puyjalon	06-09	11:00	22	81,0	85,5	-	F	2,2+
Puyjalon	06-09	11:00	23	57,5	59,0	-	M	2,1+
Puyjalon	06-09	18:00	24	81,0	85,0	-	F	3,2+
Romaine	15-06		1	-	-	5,9	I	-
Romaine	16-06		2	86,0	88,0	5,5	F	2+,2+
Romaine	18-06		3	71,0	74,0	3,4	F	2,2+
Romaine	19-06		4	77,0	80,0	5,0	F	2,2+
Romaine	22-06		5	77,0	79,0	3,9	I	2+,2+
Romaine	28-06		6	-	-	5,6	M	-
Romaine	08-07		7	74,0	78,0	4,1	M	-
Romaine	22-07		8	88,0	90,0	6,9	M	-
Romaine	28-07		9	81,0	83,0	5,3	F	2+,2+

ANNEXE 4

DONNÉES SUR LES SMOLTS

Annexe 4.1 Captures quotidiennes et cumulées des smolts dans la rivière Romaine, en 2001.

DATE	ZONE DE CAPTURE				ZONE DE RECAPTURE				% MARQUÉ
	CAPTURE		MARQUÉ		CAPTURE		MARQUÉ		
	Nombre	Cumulatif	Nombre	Cumulatif	Nombre	Cumulatif	Nombre	Cumulatif	
28-05	0	0	0	0	--	--	--	--	--
29-05	0	0	0	0	--	--	--	--	--
30-05	0	0	0	0	--	--	--	--	--
31-05	0	0	0	0	--	--	--	--	--
01-06	1	1	1	1	0	0	0	0	--
02-06	2	3	2	3	1	1	0	0	0
03-06	2	5	1	4	0	1	0	0	--
04-06	2	7	2	6	1	2	0	0	0
05-06	3	10	3	9	3	5	0	0	0
06-06	3	13	3	12	1	6	0	0	0
07-06	8	21	8	20	3	9	1	1	33
08-06	1	22	1	21	0	9	0	1	--
09-06	9	31	9	30	3	12	0	1	0
10-06	5	36	5	35	3	15	0	1	0
11-06	3	39	3	38	4	19	1	2	25
12-06	6	45	6	44	15	34	0	2	0
13-06	2	47	2	46	3	37	0	2	0
14-06	3	50	3	49	7	44	0	2	0
15-06	1	51	1	50	7	51	0	2	0
16-06	0	51	0	50	5	56	0	2	0
17-06	0	51	0	50	1	57	0	2	0
18-06	1	52	1	51	0	57	0	2	--
19-06	0	52	0	51	1	58	0	2	0
20-06	0	52	0	51	0	58	0	2	--
21-06	1	53	1	52	0	58	0	2	--
22-06	1	54	1	53	0	58	0	2	--
23-06	0	54	0	53	0	58	0	2	--
24-06	0	54	0	53	0	58	0	2	--
25-06	0	54	0	53	0	58	0	2	--
26-06	0	54	0	53	0	58	0	2	--
27-06	0	54	0	53	0	58	0	2	--
28-06	0	54	0	53	1	59	0	2	0
29-06	0	54	0	53	0	59	0	2	--
Total		54		53		59		2	4

Annexe 4.2 Captures quotidiennes et cumulées des smolts dans la rivière Puyjalon, en 2001.

DATE	ZONE DE CAPTURE				ZONE DE RECAPTURE				% MARQUÉ
	CAPTURÉ		MARQUÉ		CAPTURÉ		MARQUÉ		
	Nombre	Cumulatif	Nombre	Cumulatif	Nombre	Cumulatif	Nombre	Cumulatif	
24-05	0	0		0	--	--	--	--	--
25-05	0	0	0	0	0	0	0	0	--
26-05	0	0	0	0	0	0	0	0	--
27-05	1	1	1	1	0	0	0	0	--
28-05	4	5	4	5	0	0	0	0	--
29-05	1	6	1	6	0	0	0	0	--
30-05	2	8	2	8	2	2	1	1	50
31-05	0	8	0	8	1	3	0	1	0
01-06	37	45	34	42	52	55	0	1	0
02-06	22	67	22	64	83	138	2	3	2
03-06	19	86	19	83	6	144	1	4	17
04-06	3	89	3	86	2	146	0	4	0
05-06	45	134	44	130	47	193	0	4	0
06-06	13	147	13	143	10	203	0	4	0
07-06	5	152	5	148	23	226	0	4	0
08-06	17	169	17	165	28	254	0	4	0
09-06	31	200	31	196	15	269	4	8	27
10-06	58	258	58	254	15	284	1	9	7
11-06	25	283	25	279	9	293	2	11	22
12-06	45	328	45	324	16	309	1	12	6
13-06	19	347	19	343	18	327	2	14	11
14-06	10	357	10	353	31	358	0	14	0
15-06	3	360	3	356	5	363	1	15	20
16-06	7	367	7	363	34	397	1	16	3
17-06	11	378	11	374	9	406	0	16	0
18-06	8	386	7	381	13	419	0	16	0
19-06	8	394	8	389	5	424	1	17	20
20-06	4	398	3	392	9	433	0	17	0
21-06	2	400	2	394	4	437	0	17	0
22-06	0	400	0	394	3	440	0	17	0
23-06	2	402	2	396	0	440	0	17	--
24-06	4	406	4	400	2	442	0	17	0
25-06	19	425	19	419	3	445	0	17	0
26-06	56	481	55	474	6	451	0	17	0
27-06	14	495	14	488	5	456	1	18	20
28-06	7	502	7	495	0	456	0	18	--
29-06	2	504	2	497	0	456	0	18	--
30-06	4	508	4	501	6	462	0	18	0
01-07	8	516	8	509	0	462	0	18	--
02-07	5	521	5	514	0	462	0	18	--
03-07	4	525	4	518	0	462	0	18	--
04-07	2	527	2	520	5	467	0	18	0
05-07	0	527	0	520	1	468	0	18	0
06-07	0	527	0	520	0	468	0	18	--
07-07	0	527	0	520	0	468	0	18	--
08-07	0	527	0	520	0	468	0	18	--
09-07	2	529	2	522	0	468	0	18	--
10-07	0	529	0	522	0	468	0	18	--
Total		529		522		468		18	7

Annexe 4.3 Capture des espèces de poissons non visées sur les pêches des smolts dans les rivières Romaine et Puyjalon, en 2001.

<i>Rivière</i>	Méné de lac	Meunier rouge	Meunier noir	Fouille roche	Épinoche à trois épines	Ouitouche	Éperlan	Ménomini rond	Anguille d'Amérique	Touladi	Omble de fontaine	Saumon (tacon)	Total
<i>Romaine</i>													
Zone de capture	34	2	8	2	2	54	1	1	0	0	0	7	111
Zone de recaptu	67	6	27	0	0	250	0	0	1	0	2	14	367
Sous-total	101	8	35	2	2	304	1	1	1	0	2	21	478
<i>Puyjalon</i>													
Zone de capture	83	115	276	0	2	256	1	1	0	1	23	5	763
Zone de recaptu	15	34	36	0	2	50	1	1	1	0	10	3	153
Sous-total	98	149	312	0	4	306	2	2	1	1	33	8	916
Total	199	157	347	2	6	610	3	3	2	1	35	29	1 394

ANNEXE 5

DONNÉES SUR LES JUVÉNILES

Annexe 5.1.2 Description des stations de seine dérivante sur la rivière Romaine, en 2001.

Date	Station	Heure	Température		Ennuagement %	Pluie	Visibilité	Superficie (m ²)	Largeur rivière (m)	Profondeur moyenne (cm)	Granulométrie						
			Air	Eau							R	Bx	B	G	C	V	S
2001-08-10	SE-1-6	20:50	14	19	0	Non	Faible	50X30=1500	150m.de RG	62,5							100
2001-08-10	SE-1-7	21:30	14	19	0	Non	Faible	50X30=1500	150m.de RG	67,4							100
2001-08-10	SE-1-8	22:30	14	19	0	Non	Faible	50X30=1500	150m.de RG	86,4							100
2001-08-18	SE-1-9	14:10	19	18	100	Non	Bonne	30X50=1500	245m.de RG	97,7							100
2001-08-18	SE-1-10	15:00	19	18	100	Non	Bonne	1900	70m.de RD, 90m.de RG	51,2							100
2001-08-18	SE-1-11	15:50	19	19	100	Non	Bonne	2500	100m.de RD, 90m.de RG	86,4							100
2001-08-18	SE-1-12	16:30	18	18	100	Non	Bonne	2000	260m.de RD	95,4						10	90
2001-08-18	SE-1-13	17:15	18	20	100	Oui	Bonne	2500	167m.de RD	83,2						10	90
2001-08-12	SE-2-7	09:00	17,5	17	0	Non	Bonne	50X20=1000	80m.de RD	111				30	5	65	
2001-08-12	SE-2-8	10:00	17,5	17	0	Non	Bonne	40X30=1200	85m.de RD	74,2							100
2001-08-12	SE-2-9	11:00	20	19	0	Non	Bonne	50X30=1500	115m.de RD	101,7						35	65
2001-08-12	SE-2-10	11:30	20	19	0	Non	Bonne	30X50=1500	75m.de RD, 90m.de RG	76,4				50	50		
2001-08-12	SE-2-11	12:30	20	19	0	Non	Bonne	30X50=1500	65m.de RD, 100m.de RG	84				50	50		
2001-08-12	SE-2-12	14:00	21	20	0	Non	Bonne	30X50=1500	100m.de RD, 120m.de RG	108,8						20	80
2001-08-12	SE-2-13	14:30	21	20	0	Non	Bonne	30X50=1500	85m.de RD, 110m.de RG	92						10	90
2001-08-12	SE-2-14	15:30	21	20	0	Non	Bonne	30X50=1500	160m.de RD, 75m.de RG	91,1							100
2001-08-17	SE-3-10	08:30	18	19	90	Non	Bonne	80X10=800	100m.de RD	300							100
2001-08-17	SE-3-11	09:30	19	19,5	90	Non	Bonne	50X30=1500	175m.de RG	72							100
2001-08-17	SE-3-12	10:15	20	19	85	Non	Bonne	80X15=1200	200m.de RD	158							100
2001-08-17	SE-3-13	11:30	19	19	70	Non	Bonne	50X30=1500	150m.de RD	114,3							100
2001-08-17	SE-3-14	12:30	22	19	65	Non	Bonne	50X30=1500	180m.de RD	78,6						40	60
2001-08-17	SE-3-15	14:00	25	19	50	Non	Bonne	60X30=1800	60m.de RD, 90m.de RG	140,9							100
2001-08-17	SE-3-16	15:00	25	19	50	Non	Bonne	50X30=1500	60m.de RD, 120m.de RG	136,3				5	55	40	
2001-08-17	SE-3-17	16:00	25	19	50	Non	Bonne	40X30=1200	90m.de RD, 60m.de RG	78,3						5	95

Annexe 5.1.3 Description des stations de pêche à la ligne sur la rivière Romaine, en 2001.

Date	Station	Heure	Température		Ennuagement %	Pluie	Visibilité	Superficie (m2)	Largeur rivière (m)	Profondeur moyenne (cm)	Vitesse courant (m/s)	Granulométrie						
			Air	Eau								R	Bx	B	G	C	V	S
2001-08-07	PL1-1	14:30	20	20	50	Non	Bonne	100	N/D	212,5	N/D	R		B				
2001-08-07	PL1-2	15:20	20	20	50	Non	Bonne	200	N/D	395,8	N/D	R		B				
2001-08-07	PL1-3	16:15	20	20	50	Non	Bonne	200	N/D	200	N/D	R		B				
2001-08-07	PL1-4	17:00	20	20	50	Non	Bonne	250	N/D	191,7	N/D	R						
2001-08-07	PL1-5	18:00	20	20	50	Non	Bonne	250	N/D	235,7	N/D	R						
2001-08-10	PL1-6	12:00	21	20	50	Non	Bonne	200	N/D	163,8	N/D	R	Bx					
2001-08-10	PL1-7	13:15	21	20	50	Non	Bonne	150	N/D	137	N/D	R						
2001-08-10	PL1-8	14:30	21	20	50	Non	Bonne	200	N/D	96,1	N/D	R						
2001-08-10	PL1-9	15:45	21	20	50	Non	Bonne	250	N/D	110,3	N/D	R						
2001-08-10	PL1-10	17:05	21	20	50	Non	Bonne	100	N/D	169,4	N/D	R						
2001-08-10	PL1-11	17:40	21	20	50	Non	Bonne	200	N/D	170,4	N/D	R						
2001-08-13	PL1-12	15:15	18	18	90	Non	Bonne	100	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-13	PL1-13	16:00	18	19	90	Non	Bonne	150	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-20	PL1-14	14:15	20	19	30	Non	Bonne	200	N/D	111,7	N/D	R						S
2001-08-20	PL1-15	15:00	20	19	30	Non	Bonne	150	N/D	172,5	N/D	R						S
2001-08-20	PL1-16	16:15	20	19	30	Non	Bonne	200	N/D	123,3	N/D	R		B				
2001-08-20	PL1-17	17:15	20	19	30	Non	Bonne	200	N/D	130	N/D	R		B				
2001-08-22	PL1-18	13:50	19	18	80	Non	Bonne	200	N/D	106,9	N/D	R		B				
2001-08-22	PL1-19	14:40	19	18	80	Non	Bonne	150	N/D	139,2	N/D	R						
2001-08-22	PL1-20	15:30	19	18	80	Non	Bonne	100	N/D	53,6	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-1	09:30	20	20	90	Non	Bonne	300	N/D	146,5	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-2	11:30	20	20	100	Oui	Bonne	300	180m.de RD	193,6	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-3	14:45	18	19	100	Oui	Bonne	200	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-4	15:00	18	19	100	Oui	Bonne	200	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-5	16:00	18	19	100	Non	Bonne	250	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-6	16:45	18	19	100	Non	Bonne	150	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-08	PL-2-7	17:30	18	19	100	Non	Bonne	200	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-11	PL-2-8	08:50	20	18	50	Non	Bonne	200	N/D	108,8	N/D	R	Bx					
2001-08-11	PL-2-9	10:00	20	18	50	Non	Bonne	150	N/D	170	N/D	R						
2001-08-11	PL-2-10	11:00	20	19	50	Non	Bonne	100	N/D	280	N/D	R						
2001-08-11	PL-2-11	11:30	20	19	50	Non	Bonne	200	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-11	PL-2-12	12:30	20	19	50	Non	Bonne	100	N/D	129,2	N/D	R						
2001-08-11	PL-2-13	13:30	20	19	50	Non	Bonne	150	N/D	155	N/D	R						
2001-08-11	PL-2-14	14:30	20	19	50	Non	Bonne	100	N/D	270	N/D	R	Bx					
2001-08-11	PL-2-15	15:10	20	19	50	Non	Bonne	150	110m.de RD, 90m. De RG	237,5	N/D	R	Bx					
2001-08-11	PL-2-16	15:50	20	19	50	Non	Bonne	100	200m.de RD	125	N/D	R	Bx					

Annexe 5.1.3 (suite) Description des stations de pêche à la ligne sur la rivière Romaine, en 2001.

Date	Station	Heure	Température		Ennuagement %	Pluie	Visibilité	Superficie (m2)	Largeur rivière (m)	Profondeur moyenne (cm)	Vitesse courant (m/s)	Granulométrie						
			Air	Eau								R	Bx	B	G	C	V	S
2001-08-13	PL-2-17	11:20	18	18	50	Non	Bonne	100	N/D	N/D	N/D					C		
2001-08-20	PL-2-18	09:45	20	20	50	Non	Bonne	200	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-20	PL-2-19	10:35	20	20	50	Non	Bonne	100	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-20	PL-2-20	11:25	20	20	50	Non	Bonne	100	N/D	N/D	N/D	R						
2001-08-14	PL-3-1	08:15	18	20	0	Non	Bonne	100	200m.de RD	N/D	N/D	R						
2001-08-14	PL-3-2	09:00	18	20	0	Non	Bonne	200	85m.de RG, 120m.de RD	N/D	N/D	R						
2001-08-14	PL-3-3	10:00	18	20	0	Non	Bonne	150	175m.de RG, 30m.de RD	N/D	N/D	R						
2001-08-14	PL-3-4	10:40	18	20	0	Non	Bonne	100	200m.de RG	N/D	N/D	R						
2001-08-14	PL-3-5	11:55	18	20	0	Non	Bonne	150	110m.de RG	162,5	N/D	R		B				
2001-08-14	PL-3-6	13:20	20	20	0	Non	Bonne	150	200m.de RD	158,3	N/D	R		B				
2001-08-14	PL-3-7	14:10	20	20	0	Non	Bonne	200	150m.de RD	N/D	N/D	R						
2001-08-14	PL-3-8	15:25	20	20	0	Non	Bonne	200	150m.de RD	N/D	N/D	R						
2001-08-15	PL-3-9	08:30	20	20	30	Non	Bonne	150	150m.de RG	141,7	N/D	R						
2001-08-15	PL-3-10	09:30	20	20	30	Non	Bonne	200	130m.de RG, 20m.de RD	108,3	N/D	R				C		
2001-08-15	PL-3-11	10:30	20	20	30	Non	Bonne	200	150m.de RG	87,5	N/D	R						
2001-08-15	PL-3-12	12:40	20	20	30	Non	Bonne	100	150m.de RD, 50m.de RG	150	N/D	R						
2001-08-15	PL-3-13	13:45	20	20	30	Non	Bonne	200	120m.de RD, 30m.de RG	62,5	N/D			B	G			
2001-08-15	PL-3-14	14:30	20	20	30	Non	Bonne	150	120m.de RD, 30m.de RG	78,3	N/D					C		
2001-08-15	PL-3-15	16:00	20	20	20	Non	Bonne	150	150m.de RD	N/D	N/D							
2001-08-16	PL-3-16	09:15	20	18	20	Non	Bonne	200	100m.de RG	N/D	N/D	R		B				
2001-08-16	PL-3-17	10:30	20	18	20	Non	Bonne	200	100m.de RG	N/D	N/D	R		B				
2001-08-16	PL-3-18	11:50	20	18	20	Non	Bonne	150	100m.de RG	N/D	N/D	R		B				
2001-08-16	PL-3-19	13:45	20	18	20	Non	Bonne	200	100m.de RD	N/D	N/D	R		B				
2001-08-16	PL-3-20	14:35	20	18	20	Non	Bonne	100	100m.de RD	N/D	N/D	R		B				

Annexe 5.1.4 Description des stations de pêche électrique sur la rivière Romaine, en 2001.

Date	Station	Heure	Durée (min:sec)	Température		Ennuagement %	Pluie	Visibilité	Superficie (m2)	Largeur rivière (m)	Profondeur moyenne (cm)	Vitesse courant (m/s)	Granulométrie					
				Air	Eau								R	Bx	B	G	C	V
2001-08-19	PE-1-1	10:00	11:30	17	18	100	Oui	Faible	10X10=100	60m.de RD, 100m.de RG	37,7	0,37			10	5	85	
2001-08-19	PE-1-2	11:15	11:15	16,5	18	100	Oui	Faible	10X10=100	90m.de RD, 100m.de RG	18,9	0,19			25		75	
2001-08-19	PE-1-3	15:00	12:45	18	18,5	100	Non	Bonne	10X10=100	120m.de RG, 100m.de RD	23,7	0,22					100	
2001-08-19	PE-1-4	16:00	12:15	19	17	100	Non	Bonne	10X10=100	90m.de RG, 100m.de RD	15,9	N/D					100	
2001-08-19	PE-1-5	17:00	13:30	15	17	100	Non	Bonne	5X20=100	65m.de RG, 190m.de RD	17	0,42					25 75	
2001-08-08	PE-2-1	09:45	12:33	20	21	100	Non	Bonne	5X20=100	80m.de RG, 135 de RD	41	0,35				30	30 40	
2001-08-09	PE-2-2	08:30	13:30	18	21	60	Non	Bonne	10X10=100	40m.de RG, 180m.de RD	32,9	<0,1					50 50	
2001-08-09	PE-2-3	08:45	15:45	18	21	60	Non	Bonne	10X10=100	40m.de RG, 120m.de RD	39,7	<0,1					50 50	
2001-08-09	PE-2-4	09:45	11:50	18	21	60	Non	Bonne	10X10=100	120m.de RG, 100m.de RD	68,3	0,41				25	25 50	
2001-08-19	PE-2-5	08:45	13:34	17	18	100	Non	Bonne	5X20=100	70m.de Rg, 125m.de RD	55,8	0,04	75		20	5		
2001-08-19	PE-2-6	09:15	15:38	17	18	100	Non	Bonne	8X15=120	70m.de Rg, 125m.de RD	56,4	0,04	50		40	10		
2001-08-15	PE-3-1	11:00	23:30	20	20	50	Non	Bonne	5X20=100	110m.de RG	41,3	<0,1					10 90	
2001-08-15	PE-3-2	13:30	17:45	21	20,5	30	Non	Bonne	10X10=100	105m.de RG, 95m.de RD	50,2	0,85					10 90	
2001-08-16	PE-3-3	09:00	16:30	20	18	80	Non	Bonne	10X10=100	90m.de RG, 10m.de RD	48,2	0,49				5	80 15	
2001-08-16	PE-3-4	10:00	17:30	20	18	80	Non	Bonne	10X10=100	95m.de RG, 5m.de RD	50,6	0,61			5	20	45 30	

Annexe 5.1.5 Description des stations de plongée sur la rivière Romaine, en 2001.

Date	Station	Heure	Température		Ennuagement %	Pluie	Visibilité	Superficie (m ²)	Largeur rivière (m)	Profondeur moyenne (cm)	Vitesse courant (m/s)	Granulométrie							
			Air	Eau								R	Bx	B	G	C	V	S	
2005-08-22	CO-1,1	10:00	22	18	100	Non	Bonne	100X3=300	170m.de RG	80	0,1								100
2005-08-22	CO-1,2	10:30	22	18	100	Non	Bonne	100X2,5=250	170m.de RG	110	0,4	70	20	5	5				
2005-08-22	CO-1,3	11:10	18	17,5	100	Non	Bonne	100X2,5=250	180m.de RG	70	0,17								100
2005-08-22	CO-1,4	11:35	17	18,5	100	Non	Bonne	100X2,5=250	182m.de RD	70	0,31	20							80
2005-08-25	CO-1,5	08:35	15	17	10	Non	Bonne	100X4=400	200m.de RD	100	0,15							60	40
2005-08-25	CO-1,6	09:05	15	17	10	Non	Bonne	100X5=500	200m.de RD	80	0,15							60	40
2005-08-25	CO-1,7	09:30	15	17	10	Non	Bonne	100X5=500	200m.de RD	80	0,15							90	10
2005-08-25	CO-1,8	10:15	15	17	10	Non	Bonne	100X6=600	100m.de RD, 120m.de RG	130	0,4	25			5				70
2005-08-25	CO-1,9	11:20	16	17	10	Non	Bonne	100X5=500	152m.de RG	90	0,3	40		5	5				50
2005-08-25	CO-1-10	11:50	17,5	18	10	Non	Bonne	100X5=500	157m.de RG	100	0,08	30							70
2005-08-25	CO-1-11	12:20	17,5	18	10	Non	Bonne	100X5=500	160m.de RG	100	0,2	90						10	
2005-08-25	CO-1-12	13:35	19	18	10	Non	Bonne	100X5=500	200m.de RG	100	0,5	60							40
2005-08-25	CO-1-13	14:30	19	17,5	10	Non	Bonne	100X5=500	130m.de RG, 30m.de RD	90	0,3	70					5	25	
2001-08-09	CO-2-1	12:00	20	21	80	Oui	Bonne	100X3=300	25m.de RD, 105m.de RG	142,7		30				10	40	20	
2001-08-09	CO-2-2	12:40	20	21	80	Oui	Bonne	100X3=300	35m.de RD, 95m.de RG	139,1		15						85	
2001-08-09	CO-2-3	15:00	20	22	80	Oui	Bonne	100X4=400	130m.de RG, 85m.de RD	90								15	85
2001-08-09	CO-2-4	15:50	20	22	80	Oui	Bonne	100X4=400	130m.de RG, 85m.de RD	130								15	85
2001-08-09	CO-2-5	16:30	20	22	80	Non	Bonne	100X4=400	140m.de RG	90		50			20				30
2001-08-09	CO-2-6	17:00	20	22	80	Non	Bonne	100X4=400	140m.de RG	90		60		10	10				20
2001-08-10	CO-2-7	13:00	19	21	100	Non	Bonne	100X2,5=250	90m.de RG	150		50		25	25				
2001-08-10	CO-2-8	13:30	19	21	100	Oui	Bonne	100X2,5=250	90m.de RG	150		25	40	25	10				
2001-08-10	CO-2-9	14:00	20	21	100	Oui	Bonne	100X2,5=250	70m.de RG, 20m.de RD	150		70	15	15					
2001-08-10	CO-2-10	14:20	21	22	100	Non	Bonne	70X3=210	90m.de RG	90				40	40	20			
2001-08-10	CO-2-11	15:00	21	22	60	Non	Bonne	100X5=500	100m.de RG, 100m.de RD	72,5						50	30	20	
2001-08-10	CO-2-12	16:00	21	22	50	Non	Bonne	100X5=500	140m.de RG, 60m.de RD	87,5						40	30	20	
2001-08-12	CO-2-13	14:30	18	17,5	50	Non	Bonne	450	70m.de RD	75		40			40	20			
2001-08-12	CO-2-14	15:20	18	17,5	50	Non	Bonne	100X3=300	65m.de RD	200					35	35	30		
2001-08-12	CO-2-15	15:50	18	17,5	50	Non	Bonne	100X2=200	15m.de RD, 30m.de RG	200		30		30	25			15	
2001-08-16	CO-3-1	09:00	18	20	0	Non	Bonne	85X5=425	100m.de RD, 85m.de RG	200		75	20	5					
2001-08-16	CO-3-2	10:00	18	20	20	Non	Bonne	100X5=500	140m.de RG	200		75	20	5					
2001-08-16	CO-3-3	12:00	21	20,5	20	Non	Bonne	145X5=725	220m.de RG	90					5	65	20	10	
2001-08-16	CO-3-4	15:00	21	20,5	10	Non	Bonne	100X4=400	200m.de RD	100						90	5	5	
2001-08-16	CO-3-5	15:30	21	20,5	10	Non	Bonne	100X5=500	90m.de RD, 120m.de RG	129,3							5	95	
2001-08-16	CO-3-6	15:45	21	20,5	10	Non	Bonne	100X4=400	200m.de RG	110						90	5	5	
2001-08-16	CO-3-7	15:55	21	20,5	10	Non	Bonne	100X4=400	200m.de RG	90					5	80	5	10	
2001-08-16	CO-3-8	16:00	21	20,5	20	Non	Bonne	100X4=400	200m.de RG	100						90	5	5	
2001-08-16	CO-3-9	16:10	20	20,5	20	Non	Bonne	100X4=400	200m.de RG	100						85	5	10	
2001-08-17	CO-3-10	11:00	20	18	100	Non	Bonne	100X4=400	130m.de RG, 85m.de RG	150		30	30	20				10	10
2001-08-17	CO-3-11	11:20	20	18	100	Non	Bonne	100X4=400	120m.de RG	150			15	50	35				
2001-08-17	CO-3-12	11:45	20	18	70	Non	Bonne	100X3=300	120m.de RG	150			35	50	15				
2001-08-17	CO-3-13	12:00	21	18	70	Non	Bonne	100X3=300	120m.de RG	150			30	40	30				
2001-08-17	CO-3-14	15:00	22	19	30	Non	Bonne	100X4=400	70m.de RD, 40m.de RG	212,5		40		20	20				20
2001-08-17	CO-3-15	15:50	22	19	75	Non	Bonne	150X3=450	70m.de RD, 30m.de RG	70					70	10			20
2001-08-17	CO-3-16	16:05	22	19	75	Non	Bonne	150X3=450	100m.de RD	30					30	50	10	5	5
2001-08-17	CO-3-17	16:45	21	19	90	Non	Bonne	100X4=400	10m.de RD, 10m. De RG(ile)	70					30	30		30	10
2001-08-17	CO-3-18	17:00	21	19	90	Non	Bonne	100X4=400	10m.de RD, 10m. De RG(ile)	60					30	30		30	10

Annexe 5.2 . Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par station dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²		
			gauche	droite	Longueur	largeur	Total		Brute	Absolue	
Seine de rivage	SE-1-1	200	110	90	10	10,0	100	0	0,00	0,00	
	SE-1-2	200	110	90	10	10,0	100	0	0,00	0,00	
	SE-1-3	200	200	0	27	2,0	54	0	0,00	0,00	
	SE-1-4	235	165	70	70	15,0	1 050	1	0,10	0,10	
	SE-1-5	235	145	90	25	25,0	625	0	0,00	0,00	
	SE-1-14	190	190	0	20	30,0	600	1	0,17	0,17	
	SE-1-15	220	0	220	50	5,0	250	0	0,00	0,00	
	SE-1-16	185	0	185	40	20,0	800	4	0,50	0,50	
	SE-1-17	198	100	98	60	15,0	900	0	0,00	0,00	
	SE-1-18	160	100	60	41	10,0	410	0	0,00	0,00	
	SE-2-1	100	0	100	25	10,0	250	2	0,80	0,80	
	SE-2-2	80	0	80	35	10,0	350	26	7,43	7,43	
	SE-2-3	175	55	120	60	10,0	600	14	2,33	2,33	
	SE-2-4	175	40	135	60	10,0	600	6	1,00	1,00	
	SE-2-5	160	160	0	35	5,0	175	12	6,86	6,86	
	SE-2-6	110	0	110	70	5,0	350	32	9,14	9,14	
	SE-3-1	100	0	100	30	20,0	600	2	0,33	0,33	
	SE-3-2	100	0	100	20	20,0	400	0	0,00	0,00	
	SE-3-3	120	120	0	15	15,0	225	0	0,00	0,00	
	SE-3-4	175	0	175	20	15,0	300	13	4,33	4,33	
	SE-3-5	200	0	200	30	10,0	300	8	2,67	2,67	
	SE-3-6	180	180	0	40	10,0	400	8	2,00	2,00	
	SE-3-7	180	0	180	30	15,0	450	42	9,33	9,33	
	SE-3-8	200	115	85	20	15,0	300	1	0,33	0,33	
	SE-3-9	120	0	120	40	15,0	600	0	0,00	0,00	
	Sous-total		168					10 789	172	1,89	1,89
	Seine dérivante	SD-1-6	150	150	0	50	30,0	1 500	1	0,07	0,07
		SD-1-7	150	150	0	50	30,0	1 500	2	0,13	0,13
		SD-1-8	150	150	0	50	30,0	1 500	1	0,07	0,07
SD-1-9		245	245	0	30	50,0	1 500	0	0,00	0,00	
SD-1-10		160	90	70	-	-	1 900	8	0,42	0,42	

Annexe 5.2 . Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par station dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
			gauche	droite	Longueur	largeur	Total		Brute	Absolue
	SD-1-11	190	90	100	-	-	2 500	0	0,00	0,00
	SD-1-12	260	0	260	-	-	2 000	0	0,00	0,00
	SD-1-13	167	0	167	-	-	2 500	3	0,12	0,12
	SD-2-7	80	0	80	50	20,0	1 000	3	0,30	0,30
	SD-2-8	85	0	85	40	30,0	1 200	0	0,00	0,00
	SD-2-9	115	0	115	50	30,0	1 500	0	0,00	0,00
	SD-2-10	165	90	75	30	50,0	1 500	12	0,80	0,80
	SD-2-11	165	100	65	30	50,0	1 500	5	0,33	0,33
	SD-2-12	220	120	100	30	50,0	1 500	7	0,47	0,47
	SD-2-13	195	110	85	30	50,0	1 500	16	1,07	1,07
	SD-2-14	235	75	160	30	50,0	1 500	2	0,13	0,13
	SD-3-10	100	0	100	80	10,0	800	0	0,00	0,00
	SD-3-11	175	175	0	50	30,0	1 500	2	0,13	0,13
	SD-3-12	200	0	200	80	15,0	1 200	3	0,25	0,25
	SD-3-13	150	0	150	50	30,0	1 500	2	0,13	0,13
	SD-3-14	180	0	180	50	30,0	1 500	8	0,53	0,53
	SD-3-15	150	90	60	60	30,0	1 800	2	0,11	0,11
	SD-3-16	180	120	60	50	30,0	1 500	3	0,20	0,20
	SD-3-17	150	60	90	40	30,0	1 200	2	0,17	0,17
	Sous-total	167					37 100	82	0,23	0,23
Pêche à la ligne	PL1-1	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL1-2	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL1-3	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL1-4	-	-	-	-	-	250	0	0,00	-
	PL1-5	-	-	-	-	-	250	0	0,00	-
	PL1-6	-	-	-	-	-	200	4	2,00	-
	PL1-7	-	-	-	-	-	150	4	2,67	-
	PL1-8	-	-	-	-	-	200	1	0,50	-
	PL1-9	-	-	-	-	-	250	4	1,60	-
	PL1-10	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL1-11	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-

Annexe 5.2 . Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par station dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
			gauche	droite	Longueur	largeur	Total		Brute	Absolue
	PL1-12	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL1-13	-	-	-	-	-	150	1	0,67	-
	PL1-14	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL1-15	-	-	-	-	-	150	0	0,00	-
	PL1-16	-	-	-	-	-	200	2	1,00	-
	PL1-17	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL1-18	-	-	-	-	-	200	3	1,50	-
	PL1-19	-	-	-	-	-	150	1	0,67	-
	PL1-20	-	-	-	-	-	100	1	1,00	-
	PL-2-1	-	-	-	-	-	300	0	0,00	-
	PL-2-2	180	0	180	-	-	300	3	1,00	-
	PL-2-3	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL-2-4	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL-2-5	-	-	-	-	-	250	0	0,00	-
	PL-2-6	-	-	-	-	-	150	0	0,00	-
	PL-2-7	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL-2-8	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL-2-9	-	-	-	-	-	150	0	0,00	-
	PL-2-10	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL-2-11	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
	PL-2-12	-	-	-	-	-	100	1	1,00	-
	PL-2-13	-	-	-	-	-	150	2	1,33	-
	PL-2-14	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL-2-15	200	90	110	-	-	150	1	0,67	-
	PL-2-16	200	0	200	-	-	100	0	0,00	-
	PL-2-17	-	-	-	-	-	100	3	3,00	-
	PL-2-18	-	-	-	-	-	200	1	0,50	-
	PL-2-19	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL-2-20	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
	PL-3-1	200	0	200	-	-	100	0	0,00	-
	PL-3-2	205	85	120	-	-	200	2	1,00	-
	PL-3-3	205	175	30	-	-	150	0	0,00	-
	PL-3-4	200	200	0	-	-	100	0	0,00	-

Annexe 5.2 . Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par station dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
			gauche	droite	Longueur	largeur	Total		Brute	Absolute
	PL-3-5	110	110	0	-	-	150	0	0,00	-
	PL-3-6	200	0	200	-	-	150	0	0,00	-
	PL-3-7	150	0	150	-	-	200	2	1,00	-
	PL-3-8	150	0	150	-	-	200	3	1,50	-
	PL-3-9	150	150	0	-	-	150	2	1,33	-
	PL-3-10	150	130	20	-	-	200	3	1,50	-
	PL-3-11	150	150	0	-	-	200	3	1,50	-
	PL-3-12	200	50	150	-	-	100	1	1,00	-
	PL-3-13	150	30	120	-	-	200	2	1,00	-
	PL-3-14	150	30	120	-	-	150	0	0,00	-
	PL-3-15	150	0	150	-	-	150	0	0,00	-
	PL-3-16	100	100	0	-	-	200	1	0,50	-
	PL-3-17	100	100	0	-	-	200	1	0,50	-
	PL-3-18	100	100	0	-	-	150	1	0,67	-
	PL-3-19	100	0	100	-	-	200	0	0,00	-
	PL-3-20	100	0	100	-	-	100	0	0,00	-
	Sous-total	157					10 150	53	0,51	-
Pêche électrique	PE-1-1	160	100	60	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	PE-1-2	190	100	90	10	10,0	100	1	1,00	2,86
	PE-1-3	220	120	100	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	PE-1-4	190	90	100	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	PE-1-5	255	65	190	20	5,0	100	2	2,00	5,71
	PE-2-1	215	80	135	20	5,0	100	0	0,00	0,00
	PE-2-2	220	40	180	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	PE-2-3	160	40	120	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	PE-2-4	220	120	100	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	PE-2-5	195	70	125	20	5,0	100	0	0,00	0,00
	PE-2-6	195	70	125	15	8,0	120	0	0,00	0,00
	PE-3-1	110	110	0	20	5,0	100	0	0,00	0,00
	PE-3-2	200	105	95	10	10,0	100	1	1,00	2,86
	PE-3-3	100	90	10	10	10,0	100	0	0,00	0,00

Annexe 5.2 . Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par station dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
			gauche	droite	Longueur	largeur	Total		Brute	Absolue
	PE-3-4	100	95	5	10	10,0	100	0	0,00	0,00
	Sous-total	182					1 520	4	0,27	0,76
Cordée de plongée	CO-1-1	170	170	0	100	3,0	300	0	0,00	0,00
	CO-1-2	170	170	0	100	2,5	250	0	0,00	0,00
	CO-1-3	180	180	0	100	2,5	250	0	0,00	0,00
	CO-1-4	182	0	182	100	2,5	250	0	0,00	0,00
	CO-1-5	200	0	200	100	4,0	400	0	0,00	0,00
	CO-1-6	200	0	200	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-1-7	200	0	200	100	5,0	500	1	0,20	0,20
	CO-1-8	220	120	100	100	6,0	600	1	0,17	0,17
	CO-1-9	152	152	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-1-10	157	157	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-1-11	160	160	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-1-12	200	200	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-1-13	160	130	30	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-2-1	130	105	25	100	3,0	300	3	1,00	1,00
	CO-2-2	130	95	35	100	3,0	300	0	0,00	0,00
	CO-2-3	215	130	85	100	4,0	400	1	0,25	0,25
	CO-2-4	215	130	85	100	4,0	400	0	0,00	0,00
	CO-2-5	140	140	0	100	4,0	400	6	1,50	1,50
	CO-2-6	140	140	0	100	4,0	400	2	0,50	0,50
	CO-2-7	90	90	0	100	2,5	250	1	0,40	0,40
	CO-2-8	90	90	0	100	2,5	250	1	0,40	0,40
	CO-2-9	90	70	20	100	2,5	250	0	0,00	0,00
	CO-2-10	90	90	0	70	3,0	210	0	0,00	0,00
	CO-2-11	200	100	100	100	5,0	500	3	0,60	0,60
	CO-2-12	200	140	60	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-2-13	70	0	70	-	-	450	2	0,44	0,44
	CO-2-14	65	0	65	100	3,0	300	3	1,00	1,00
CO-2-15	45	30	15	100	2,0	200	0	0,00	0,00	
CO-3-1	185	85	100	85	5,0	425	0	0,00	0,00	

Annexe 5.2 . Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par station dans la rivière Romaine en 2001.

Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
			gauche	droite	Longueur	largeur	Total		Brute	Absolue
	CO-3-2	140	140	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-3-3	220	220	0	145	5,0	725	3	0,41	0,41
	CO-3-4	200	0	200	100	4,0	400	0	0,00	0,00
	CO-3-5	210	120	90	100	5,0	500	0	0,00	0,00
	CO-3-6	200	200	0	100	4,0	400	1	0,25	0,25
	CO-3-7	200	200	0	100	4,0	400	2	0,50	0,50
	CO-3-8	200	200	0	100	4,0	400	0	0,00	0,00
	CO-3-9	200	200	0	100	4,0	400	0	0,00	0,00
	CO-3-10	215	130	85	100	4,0	400	1	0,25	0,25
	CO-3-11	120	120	0	100	4,0	400	2	0,50	0,50
	CO-3-12	120	120	0	100	3,0	300	1	0,33	0,33
	CO-3-13	120	120	0	100	3,0	300	0	0,00	0,00
	CO-3-14	110	40	70	100	4,0	400	2	0,50	0,50
	CO-3-15	100	30	70	150	3,0	450	0	0,00	0,00
	CO-3-16	100	0	100	150	3,0	450	2	0,44	0,44
	CO-3-17	20	10	10	100	4,0	400	2	0,50	0,50
	CO-3-18	20	10	10	100	4,0	400	0	0,00	0,00
Sous-total		151					18 310	40	0,22	0,22

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m2)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
B	Pêche à la ligne	PL1-1	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL1-2	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL1-3	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL1-16	-	-	-	-	-	200	2	1,00	-
B	Pêche à la ligne	PL1-17	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL1-18	-	-	-	-	-	200	3	1,50	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-5	110	110	0	-	-	150	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-6	200	0	200	-	-	150	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-16	100	100	0	-	-	200	1	0,50	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-17	100	100	0	-	-	200	1	0,50	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-18	100	100	0	-	-	150	1	0,67	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-19	100	0	100	-	-	200	0	0,00	-
B	Pêche à la ligne	PL-3-20	100	0	100	-	-	100	0	0,00	-
Sous-total			116					2 250	8	0,32	
BBxG	Cordée de plongée	CO-3-12	120	120	0	100	3,0	300	1	0,33	0,33
Sous-total			120					300	1	0,33	0,33
BG	Pêche à la ligne	PL-3-13	150	30	120	-	-	200	2	1,00	-
Sous-total			150					200	2	1,00	-
BGBx	Cordée de plongée	CO-3-11	120	120	0	100	4,0	400	2	0,50	0,50
BGBx	Cordée de plongée	CO-3-13	120	120	0	100	3,0	300	0	0,00	0,00
Sous-total			120					700	2	0,25	0,25
BGC	Cordée de plongée	CO-2-10	90	90	0	70	3,0	210	0	0,00	0,00
Sous-total			90					210	0	0,00	0,00
BGV	Cordée de plongée	CO-3-17	20	10	10	100	4,0	400	2	0,50	0,50
BGV	Cordée de plongée	CO-3-18	20	10	10	100	4,0	400	0	0,00	0,00
Sous-total			20					800	2	0,25	0,25
BSG	Cordée de plongée	CO-3-15	100	30	70	150	3,0	450	0	0,00	0,00
Sous-total			100					450	0	0,00	0,00
Bx	Pêche à la ligne	PL1-6	-	-	-	-	-	200	4	2,00	-

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m2)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
Bx	Pêche à la ligne	PL-2-8	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
Bx	Pêche à la ligne	PL-2-14	-	-	-	-	-	100	0	0,00	-
Bx	Pêche à la ligne	PL-2-15	200	90	110	-	-	150	1	0,67	-
Bx	Pêche à la ligne	PL-2-16	200	0	200	-	-	100	0	0,00	-
Sous-total			200					750	5	0,53	-
BxRB	Cordée de plongée	CO-2-8	90	90	0	100	2,5	250	1	0,40	0,40
Sous-total			90					250	1	0,40	0,40
C	Pêche à la ligne	PL-2-17	-	-	-	-	-	100	3	3,00	-
C	Pêche à la ligne	PL-3-10	150	130	20	-	-	200	3	1,50	-
C	Pêche à la ligne	PL-3-14	150	30	120	-	-	150	0	0,00	-
Sous-total			150					450	6	1,50	-
CAV	Seine de rivage	SE-2-6	110	0	110	70	5,0	350	32	9,14	9,14
Sous-total			110					350	32	9,14	9,14
CSV	Seine de rivage	SE-3-7	180	0	180	30	15,0	450	42	9,33	9,33
CSV	Cordée de plongée	CO-3-7	200	200	0	100	4,0	400	2	0,50	0,50
CSV	Cordée de plongée	CO-3-9	200	200	0	100	4,0	400	0	0,00	0,00
Sous-total			193					1 250	44	3,28	3,28
CVS	Seine de rivage	SE-3-4	175	0	175	20	15,0	300	13	4,33	4,33
CVS	Seine de rivage	SE-3-6	180	180	0	40	10,0	400	8	2,00	2,00
CVS	Cordée de plongée	CO-2-11	200	100	100	100	5,0	500	3	0,60	0,60
CVS	Cordée de plongée	CO-2-12	200	140	60	100	5,0	500	0	0,00	0,00
CVS	Cordée de plongée	CO-3-3	220	220	0	145	5,0	725	3	0,41	0,41
CVS	Cordée de plongée	CO-3-4	200	0	200	100	4,0	400	0	0,00	0,00
CVS	Cordée de plongée	CO-3-6	200	200	0	100	4,0	400	1	0,25	0,25
CVS	Cordée de plongée	CO-3-8	200	200	0	100	4,0	400	0	0,00	0,00
Sous-total			197					3 625	28	0,95	0,95

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
GBC	Cordée de plongée	CO-3-16	100	0	100	150	3,0	450	2	0,44	0,44
Sous-total			100					450	2	0,44	0,44
GC	Pêche électrique	PE-2-5	195	70	125	20	5,0	100	0	0,00	0,00
GC	Pêche électrique	PE-2-6	195	70	125	15	8,0	120	0	0,00	0,00
Sous-total			195					220	0	0,00	0,00
GCS	Seine de rivage	SE-2-1	100	0	100	25	10,0	250	2	0,80	0,80
Sous-total			100					250	2	0,80	0,80
GCV	Cordée de plongée	CO-2-14	65	0	65	100	3,0	300	3	1,00	1,00
Sous-total			65					300	3	1,00	1,00
LS	Seine de rivage	SE-1-3	200	200	0	27	2,0	54	0	0,00	0,00
LS	Pêche électrique	PE-3-1	110	110	0	20	5,0	100	0	0,00	0,00
LS	Pêche électrique	PE-3-2	200	105	95	10	10,0	100	1	1,00	2,86
Sous-total			170					254	1	0,33	0,95
RBG	Cordée de plongée	CO-2-7	90	90	0	100	2,5	250	1	0,40	0,40
RBG	Cordée de plongée	CO-2-15	45	30	15	100	2,0	200	0	0,00	0,00
RBG	Cordée de plongée	CO-3-14	110	40	70	100	4,0	400	2	0,50	0,50
Sous-total			82					850	3	0,30	0,30
RBxB	Cordée de plongée	CO-1-2	170	170	0	100	2,5	250	0	0,00	0,00
RBxB	Cordée de plongée	CO-2-9	90	70	20	100	2,5	250	0	0,00	0,00
RBxB	Cordée de plongée	CO-3-1	185	85	100	85	5,0	425	0	0,00	0,00
RBxB	Cordée de plongée	CO-3-2	140	140	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
RBxB	Cordée de plongée	CO-3-10	215	130	85	100	4,0	400	1	0,25	0,25
Sous-total			160					1 825	1	0,05	0,05
RGC	Cordée de plongée	CO-2-13	70	0	70	-	-	450	2	0,44	0,44
Sous-total			70					450	2	0,44	0,44

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m2)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
RS	Cordée de plongée	CO-1-12	200	200	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
Sous-total			200					500	0	0,00	0,00
RSG	Cordée de plongée	CO-2-5	140	140	0	100	4,0	400	6	1,50	1,50
RSG	Cordée de plongée	CO-2-6	140	140	0	100	4,0	400	2	0,50	0,50
Sous-total			140					800	8	1,00	1,00
RSV	Cordée de plongée	CO-1-13	160	130	30	100	5,0	500	0	0,00	0,00
Sous-total			160					500	0	0,00	0,00
RV	Cordée de plongée	CO-1-11	160	160	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
Sous-total			160					500	0	0,00	0,00
S	Seine de rivage	SE-1-1	200	110	90	10	10,0	100	0	0,00	0,00
S	Seine de rivage	SE-1-2	200	110	90	10	10,0	100	0	0,00	0,00
S	Seine de rivage	SE-1-14	190	190	0	20	30,0	600	1	0,17	0,17
S	Seine de rivage	SE-1-16	185	0	185	40	20,0	800	4	0,50	0,50
S	Seine de rivage	SE-3-1	100	0	100	30	20,0	600	2	0,33	0,33
S	Seine de rivage	SE-3-2	100	0	100	20	20,0	400	0	0,00	0,00
S	Seine de rivage	SE-3-3	120	120	0	15	15,0	225	0	0,00	0,00
S	Seine dérivante	SD-1-6	150	150	0	50	30,0	1 500	1	0,07	0,07
S	Seine dérivante	SD-1-7	150	150	0	50	30,0	1 500	2	0,13	0,13
S	Seine dérivante	SD-1-8	150	150	0	50	30,0	1 500	1	0,07	0,07
S	Seine dérivante	SD-1-9	245	245	0	30	50,0	1 500	0	0,00	0,00
S	Seine dérivante	SD-1-10	160	90	70	-	-	1 900	8	0,42	0,42
S	Seine dérivante	SD-1-11	190	90	100	-	-	2 500	0	0,00	0,00
S	Seine dérivante	SD-2-8	85	0	85	40	30,0	1 200	0	0,00	0,00
S	Seine dérivante	SD-2-14	235	75	160	30	50,0	1 500	2	0,13	0,13
S	Seine dérivante	SD-3-10	100	0	100	80	10,0	800	0	0,00	0,00
S	Seine dérivante	SD-3-11	175	175	0	50	30,0	1 500	2	0,13	0,13
S	Seine dérivante	SD-3-12	200	0	200	80	15,0	1 200	3	0,25	0,25
S	Seine dérivante	SD-3-13	150	0	150	50	30,0	1 500	2	0,13	0,13
S	Pêche à la ligne	PL1-14	-	-	-	-	-	200	0	0,00	-
S	Pêche à la ligne	PL1-15	-	-	-	-	-	150	0	0,00	-
S	Pêche électrique	PE-1-3	220	120	100	10	10,0	100	0	0,00	0,00

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m2)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
S	Pêche électrique	PE-1-4	190	90	100	10	10,0	100	0	0,00	0,00
S	Cordée de plongée	CO-1-1	170	170	0	100	3,0	300	0	0,00	0,00
S	Cordée de plongée	CO-1-3	180	180	0	100	2,5	250	0	0,00	0,00
Sous-total			167					22 025	28	0,09	0,10
SC	Seine de rivage	SE-1-18	160	100	60	41	10,0	410	0	0,00	0,00
Sous-total			160					410	0	0,00	0,00
SCV	Seine de rivage	SE-1-17	198	100	98	60	15,0	900	0	0,00	0,00
SCV	Seine de rivage	SE-2-5	160	160	0	35	5,0	175	12	6,86	6,86
SCV	Seine dérivante	SD-2-7	80	0	80	50	20,0	1 000	3	0,30	0,30
Sous-total			146					2 075	15	2,39	2,39
SG	Pêche électrique	PE-1-2	190	100	90	10	10,0	100	1	1,00	2,86
Sous-total			190					100	1	1,00	2,86
SGC	Pêche électrique	PE-1-1	160	100	60	10	10,0	100	0	0,00	0,00
Sous-total			160					100	0	0,00	0,00
SL	Seine de rivage	SE-1-4	235	165	70	70	15,0	1 050	1	0,10	0,10
Sous-total			235					1 050	1	0,10	0,10
SR	Cordée de plongée	CO-1-4	182	0	182	100	2,5	250	0	0,00	0,00
SR	Cordée de plongée	CO-1-10	157	157	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
Sous-total			170					750	0	0,00	0,00
SRB	Cordée de plongée	CO-1-9	152	152	0	100	5,0	500	0	0,00	0,00
Sous-total			152					500	0	0,00	0,00
SRG	Cordée de plongée	CO-1-8	220	120	100	100	6,0	600	1	0,17	0,17
Sous-total			220					600	1	0,17	0,17
SV	Seine de rivage	SE-3-5	200	0	200	30	10,0	300	8	2,67	2,67
SV	Seine de rivage	SE-3-8	200	115	85	20	15,0	300	1	0,33	0,33
SV	Seine de rivage	SE-3-9	120	0	120	40	15,0	600	0	0,00	0,00
SV	Seine dérivante	SD-1-12	260	0	260	-	-	2 000	0	0,00	0,00

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m ²)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
SV	Seine dérivante	SD-1-13	167	0	167	-	-	2 500	3	0,12	0,12
SV	Seine dérivante	SD-2-9	115	0	115	50	30,0	1 500	0	0,00	0,00
SV	Seine dérivante	SD-2-12	220	120	100	30	50,0	1 500	7	0,47	0,47
SV	Seine dérivante	SD-2-13	195	110	85	30	50,0	1 500	16	1,07	1,07
SV	Seine dérivante	SD-3-14	180	0	180	50	30,0	1 500	8	0,53	0,53
SV	Seine dérivante	SD-3-17	150	60	90	40	30,0	1 200	2	0,17	0,17
SV	Pêche électrique	PE-1-5	255	65	190	20	5,0	100	2	2,00	5,71
SV	Pêche électrique	PE-2-2	220	40	180	10	10,0	100	0	0,00	0,00
SV	Pêche électrique	PE-2-3	160	40	120	10	10,0	100	0	0,00	0,00
SV	Cordée de plongée	CO-2-3	215	130	85	100	4,0	400	1	0,25	0,25
SV	Cordée de plongée	CO-2-4	215	130	85	100	4,0	400	0	0,00	0,00
SV	Cordée de plongée	CO-3-5	210	120	90	100	5,0	500	0	0,00	0,00
Sous-total			193					14 500	48	0,48	0,71
SVA	Seine de rivage	SE-2-2	80	0	80	35	10,0	350	26	7,43	7,43
Sous-total			80					350	26	7,43	7,43
SVC	Seine de rivage	SE-1-15	220	0	220	50	5,0	250	0	0,00	0,00
SVC	Seine de rivage	SE-2-3	175	55	120	60	10,0	600	14	2,33	2,33
SVC	Seine de rivage	SE-2-4	175	40	135	60	10,0	600	6	1,00	1,00
SVC	Pêche électrique	PE-2-1	215	80	135	20	5,0	100	0	0,00	0,00
SVC	Pêche électrique	PE-2-4	220	120	100	10	10,0	100	0	0,00	0,00
Sous-total			201					1 650	20	0,67	0,67
V	Seine dérivante	SD-3-15	150	90	60	60	30,0	1 800	2	0,11	0,11
Sous-total			150					1 800	2	0,11	0,11
VC	Seine dérivante	SD-2-10	165	90	75	30	50,0	1 500	12	0,80	0,80
VC	Seine dérivante	SD-2-11	165	100	65	30	50,0	1 500	5	0,33	0,33
Sous-total			165					3 000	17	0,57	0,57
VR	Cordée de plongée	CO-2-2	130	95	35	100	3,0	300	0	0,00	0,00
Sous-total			130					300	0	0,00	0,00
VRS	Cordée de plongée	CO-2-1	130	105	25	100	3,0	300	3	1,00	1,00

Annexe 5.3. Densité des saumons juvéniles selon la méthode d'échantillonnage par type de substrat dans la rivière Romaine en 2001.

Type de substrat	Méthode	Station	Largeur rivière (m)	Distance de la rive		Superficie échantillonnée (m2)			Nombre capturé	Densité/100 m ²	
				gauche	droite	Longueur	largeur	Totale		Brute	Absolue
Sous-total			130					300	3	1,00	1,00
VS	Seine de rivage	SE-1-5	235	145	90	25	25,0	625	0	0,00	0,00
VS	Cordée de plongée	CO-1-5	200	0	200	100	4,0	400	0	0,00	0,00
VS	Cordée de plongée	CO-1-6	200	0	200	100	5,0	500	0	0,00	0,00
VS	Cordée de plongée	CO-1-7	200	0	200	100	5,0	500	1	0,20	0,20
Sous-total			209					2 025	1	0,05	0,05
VSC	Seine dérivante	SD-3-16	180	120	60	50	30,0	1 500	3	0,20	0,20
Sous-total			180					1 500	3	0,20	0,20
VSG	Pêche électrique	PE-3-3	100	90	10	10	10,0	100	0	0,00	0,00
VSG	Pêche électrique	PE-3-4	100	95	5	10	10,0	100	0	0,00	0,00
Sous-total			100					200	0	0,00	0,00

Annexe 5.4. Liste et abondance relative des espèces de poisson capturé lors de l'inventaire de saumons juvéniles dans la rivière Romaine en 2001

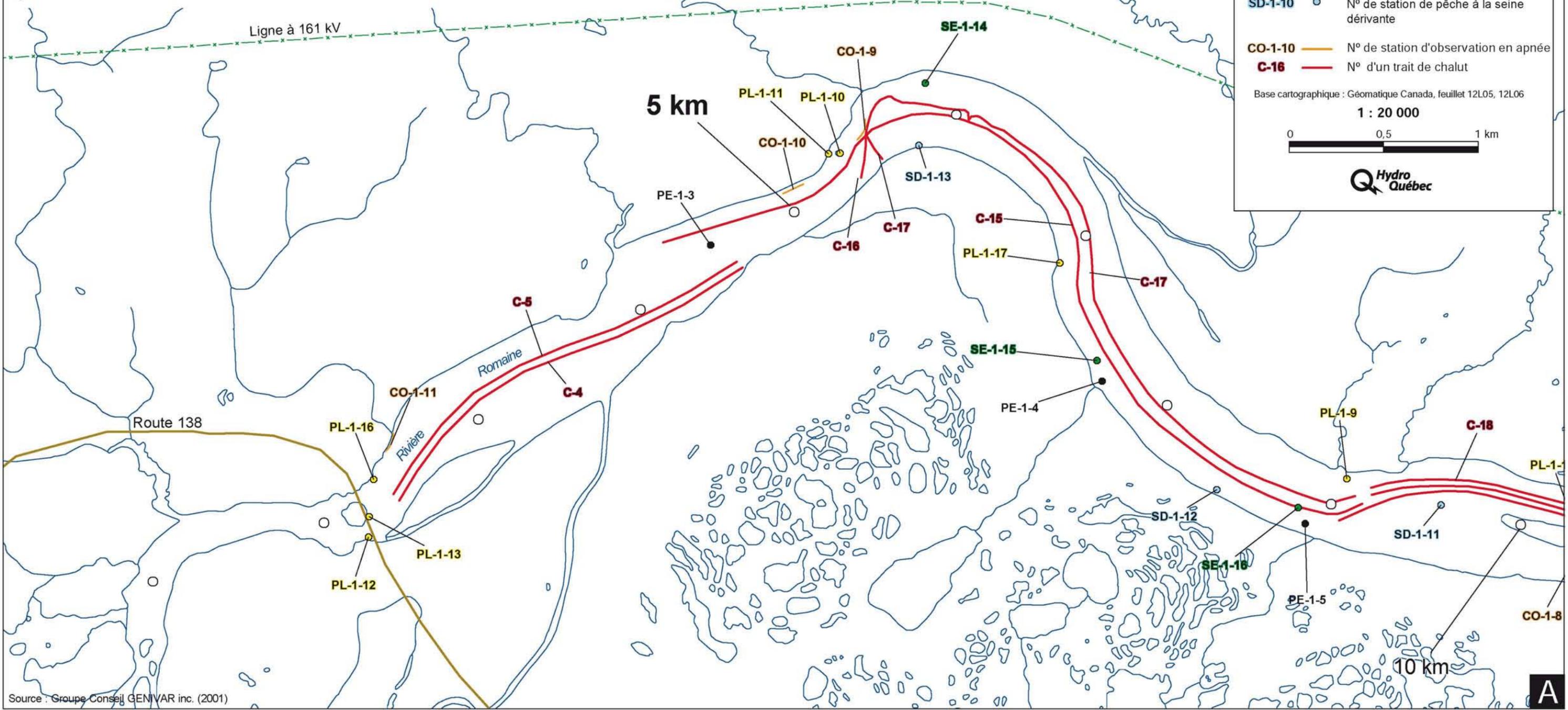
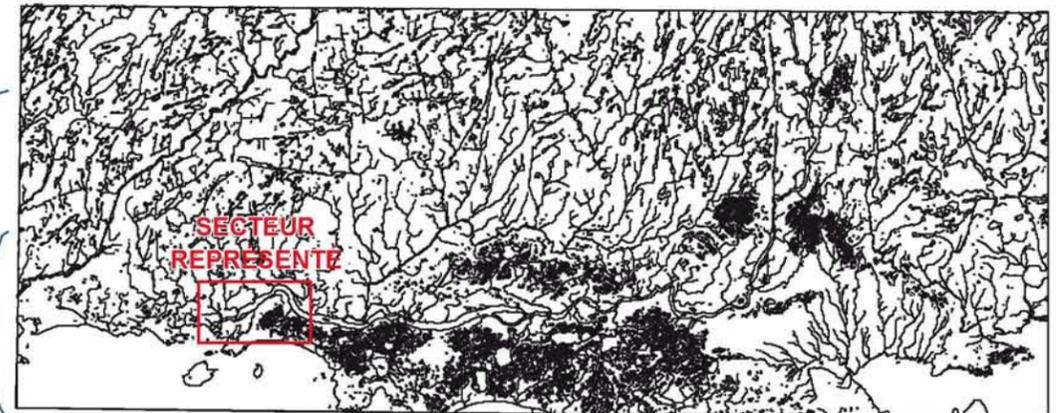
Nom de l'espèce	Nom latin	Nombre capturé
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>	1
Cyprinidé indéterminé	<i>Cyprinidé sp</i>	> 80
Fouille-roche zébré	<i>Percina caprodes</i>	6
Épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>	13
Épinoche à quatre épines	<i>Apeltes quadracus</i>	6
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	459
Méné de lac	<i>Couesius plumbeus</i>	24
Ménomini rond	<i>Prosopium cylindraceum</i>	77
Meunier noir	<i>Catostomus commersoni</i>	218
Meunier rouge	<i>Catostomus catostomus</i>	42
Naseux des rapides	<i>Rhinichthys cataractae</i>	6
Ombre de fontaine	<i>Salvelinus fontinalis</i>	7
Quitouche	<i>Semotilus corporalis</i>	1431
Saumon atlantique	<i>Salmo salar</i>	312

ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRE DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ● N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ○ N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06

1 : 20 000



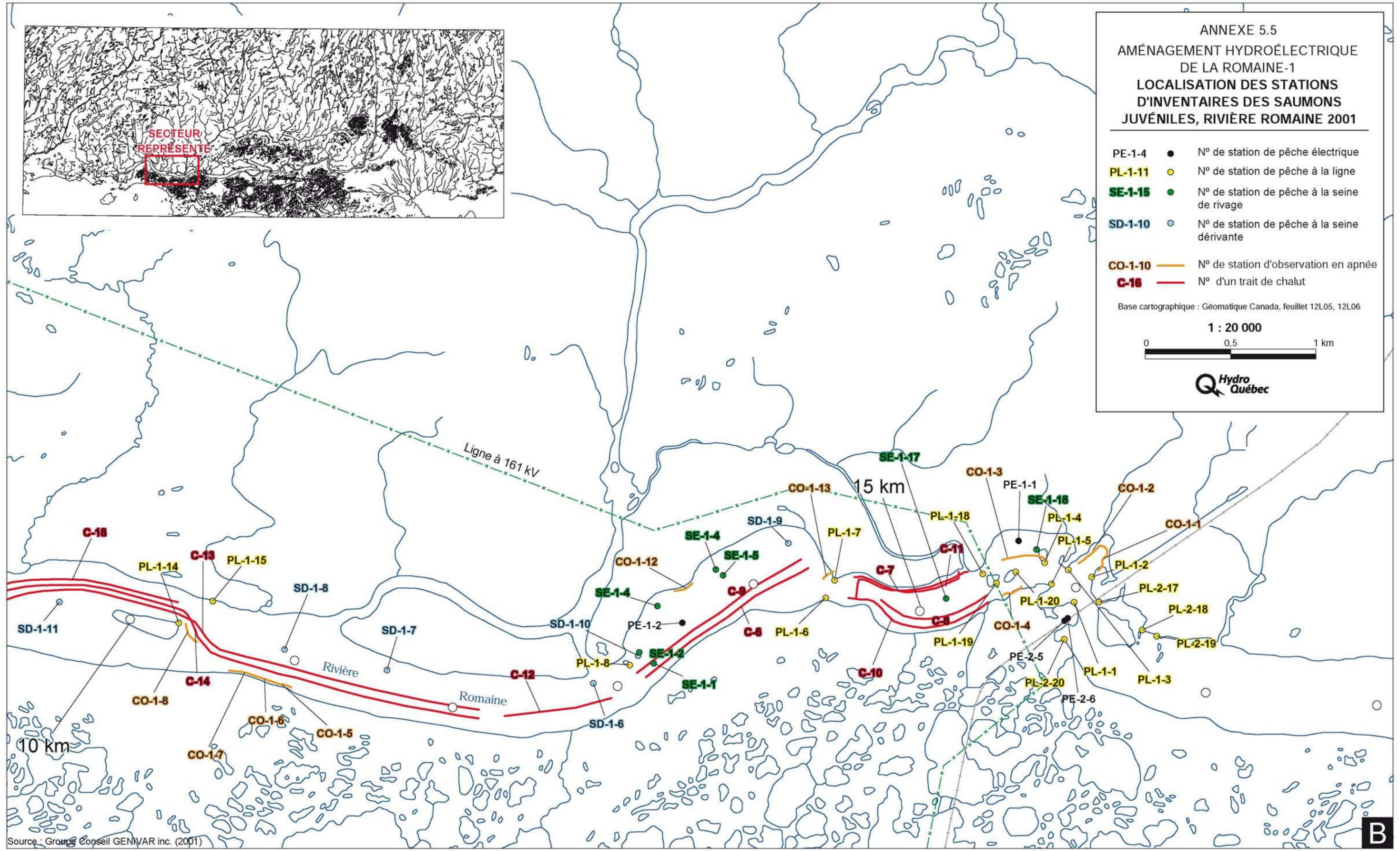
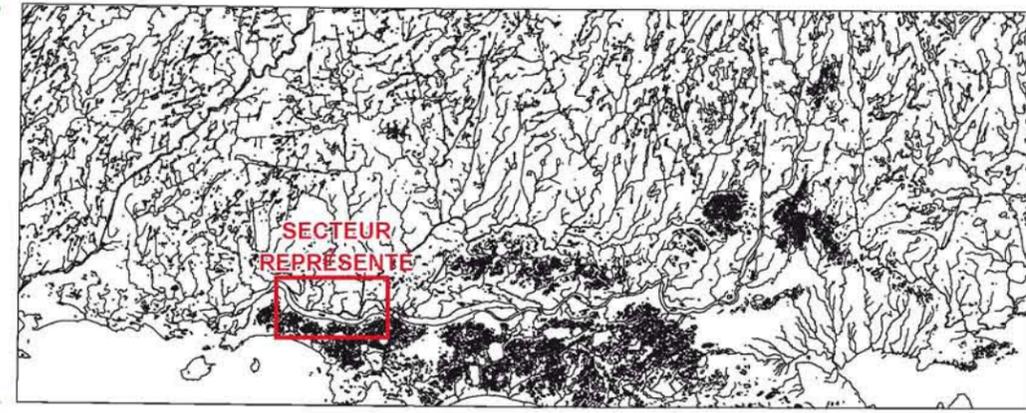
Source : Groupe Conseil GENIVAR inc. (2001)

ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRE DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ● N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ● N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06

1 : 20 000

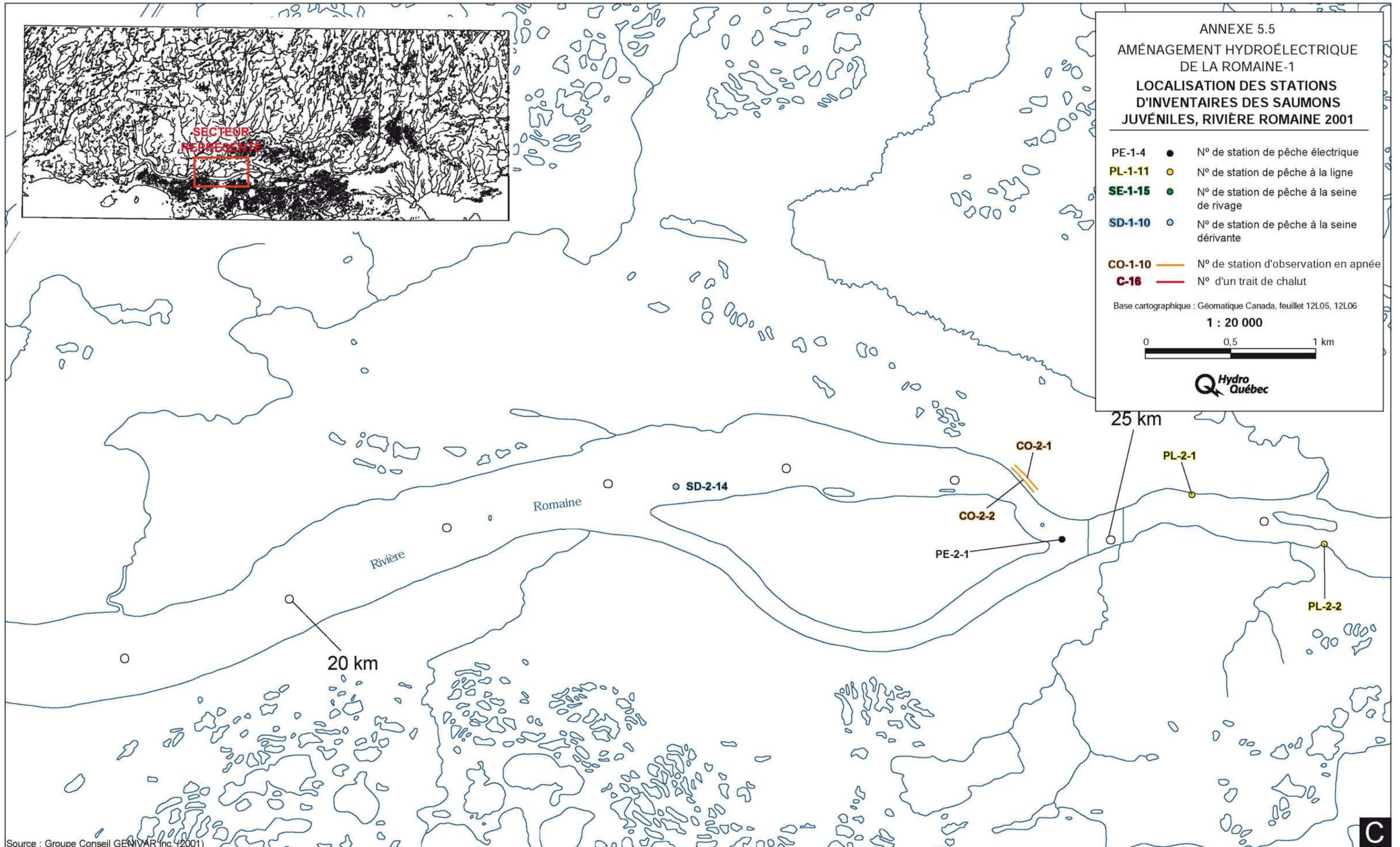
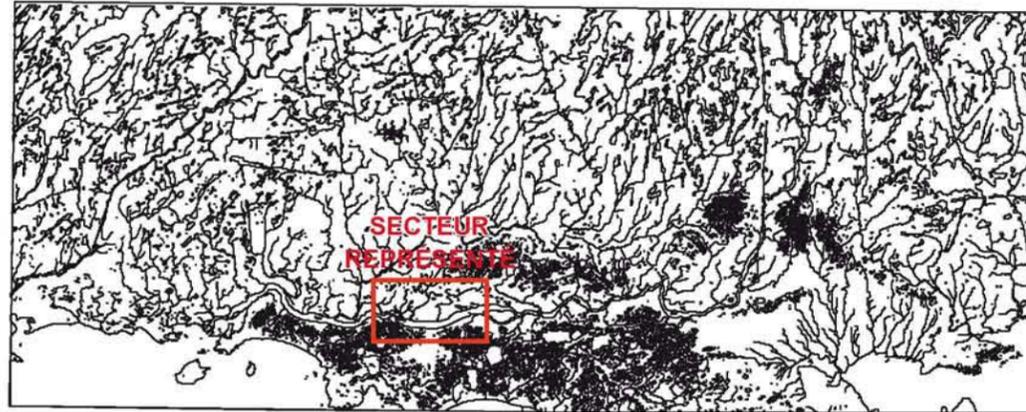
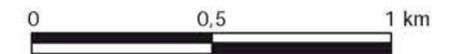


ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRE DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ○ N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ○ N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06

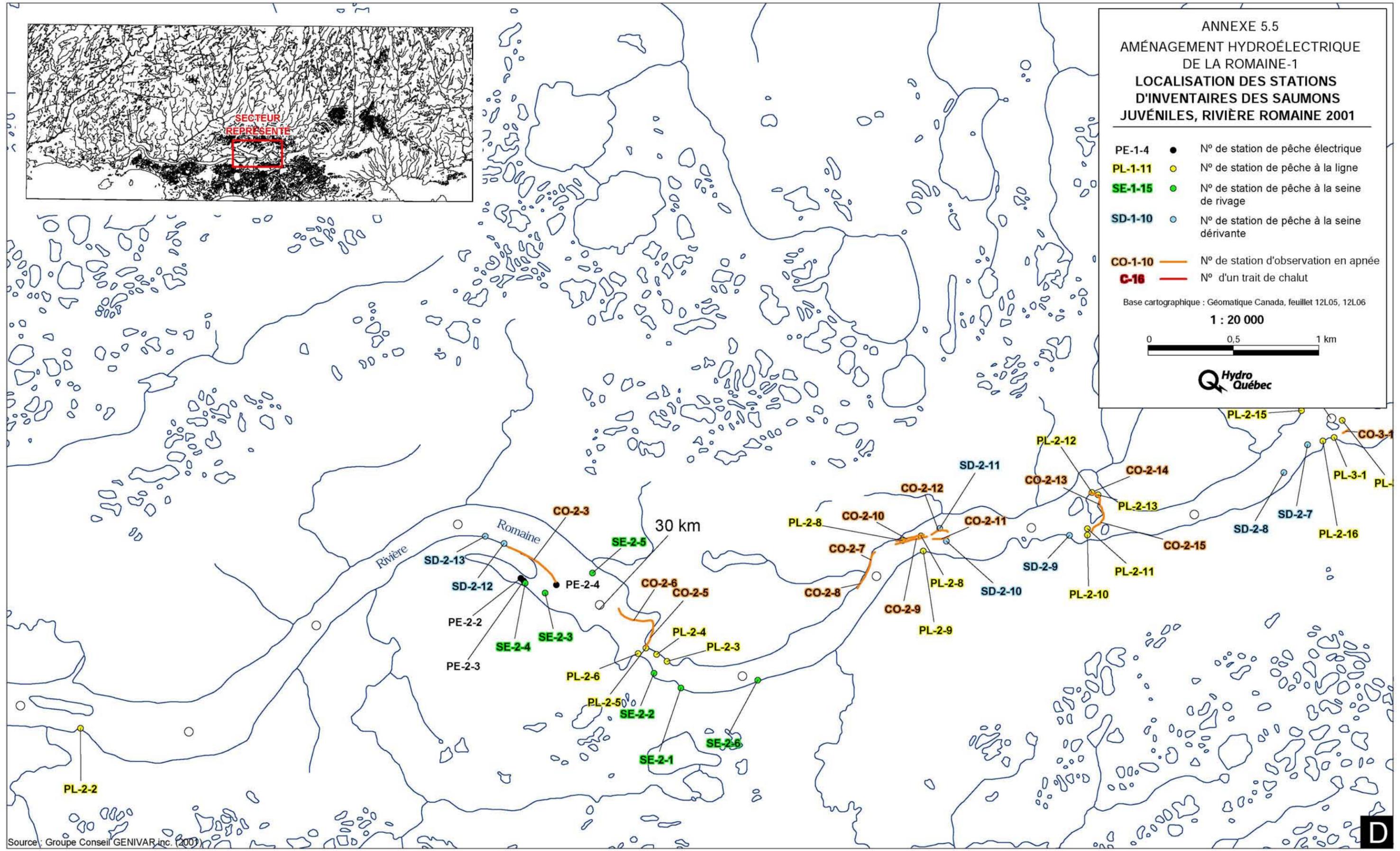
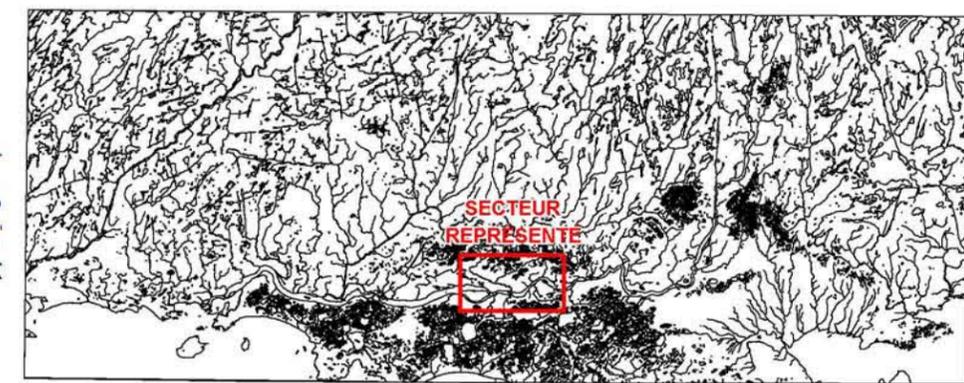
1 : 20 000



ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRES DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ● N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ● N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

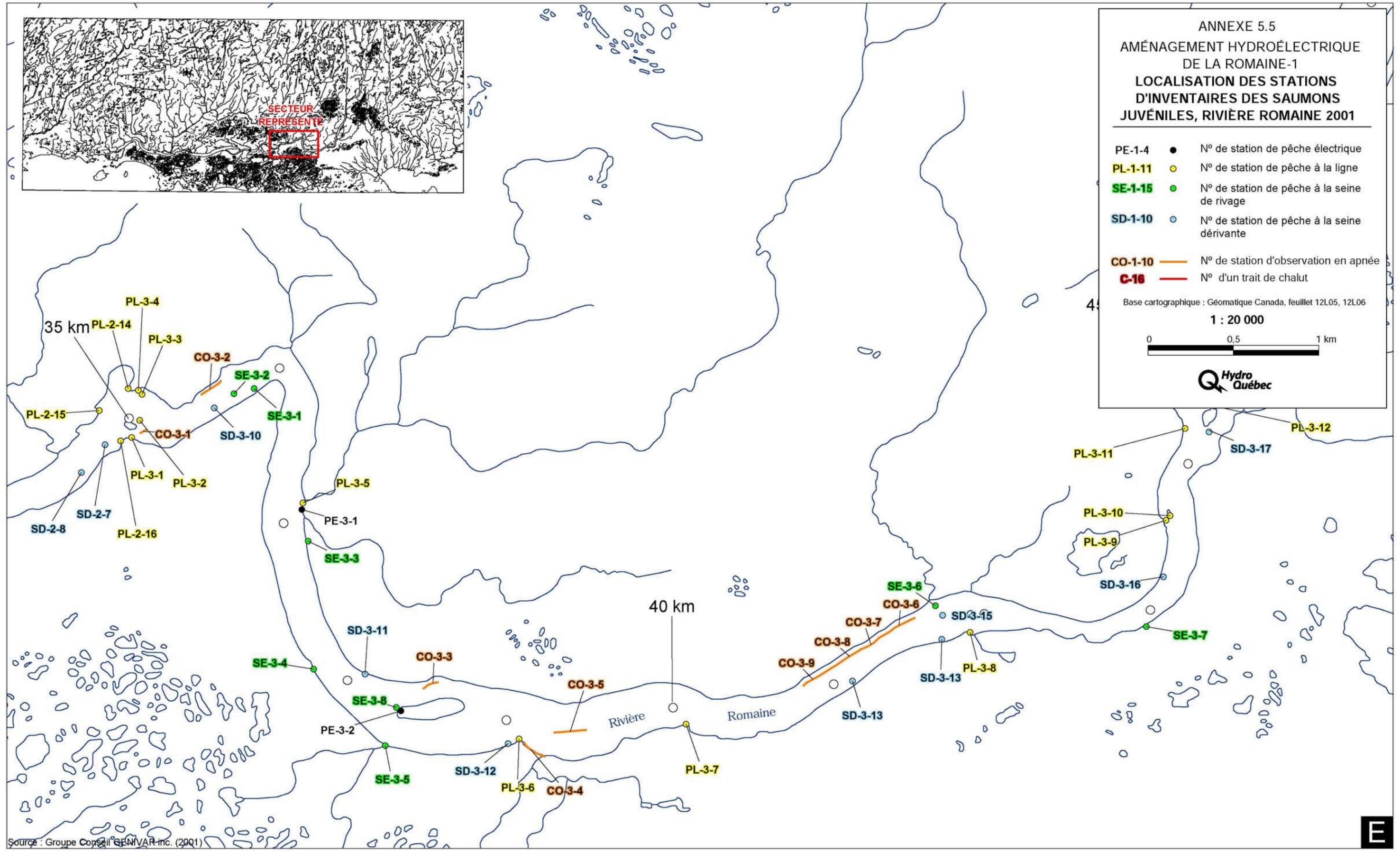
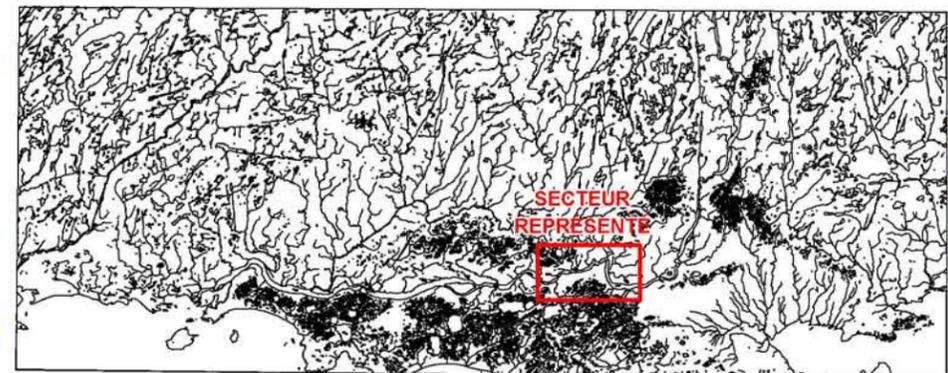
Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06
 1 : 20 000
 0 0,5 1 km



ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRE DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ● N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ● N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

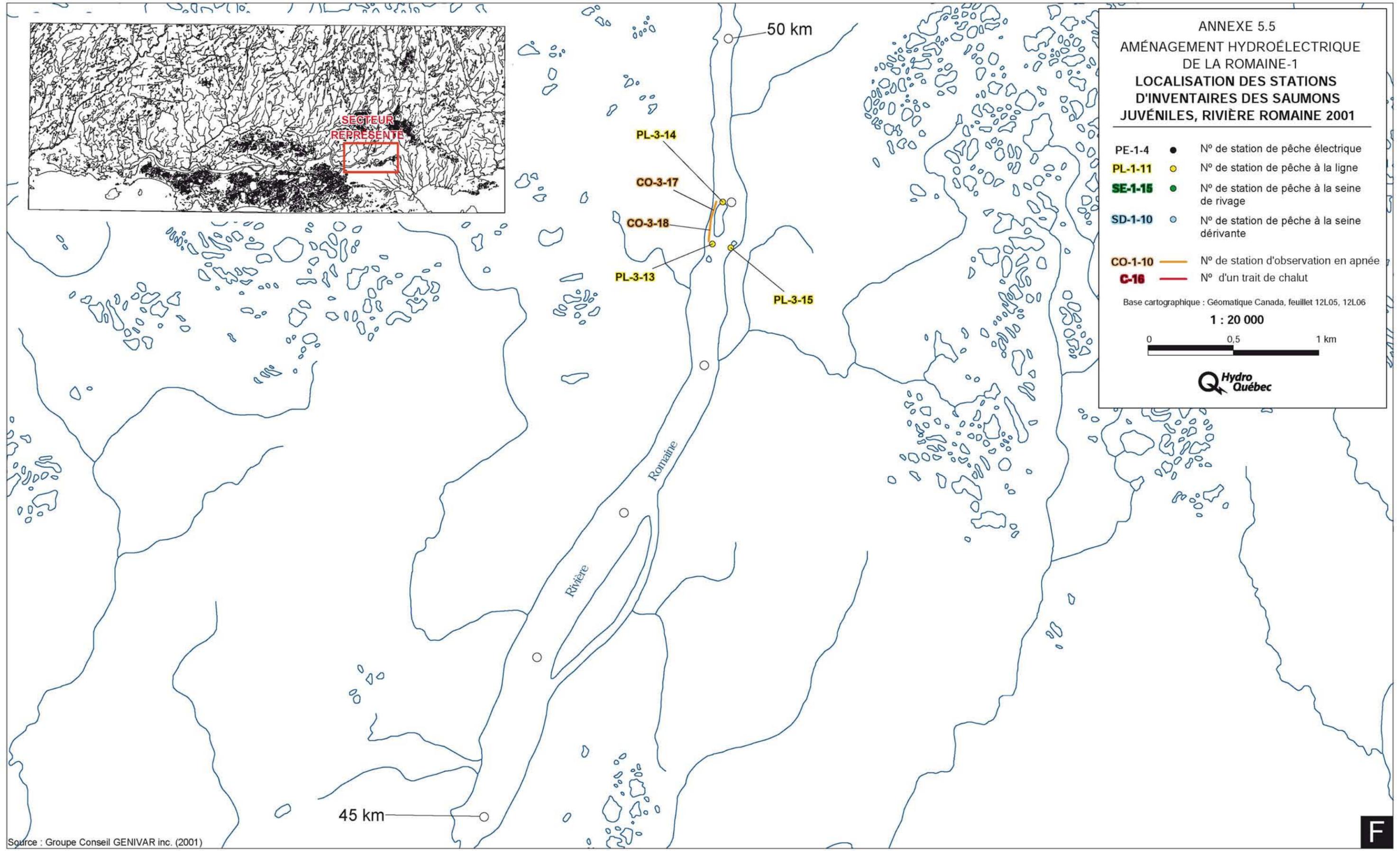
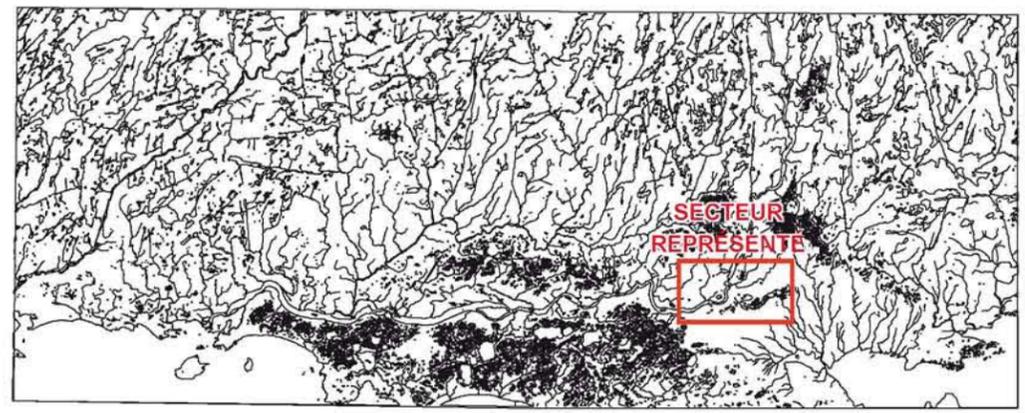
Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06
 1 : 20 000
 0 0,5 1 km



ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRE DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ● N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ● N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06
 1 : 20 000
 0 0,5 1 km

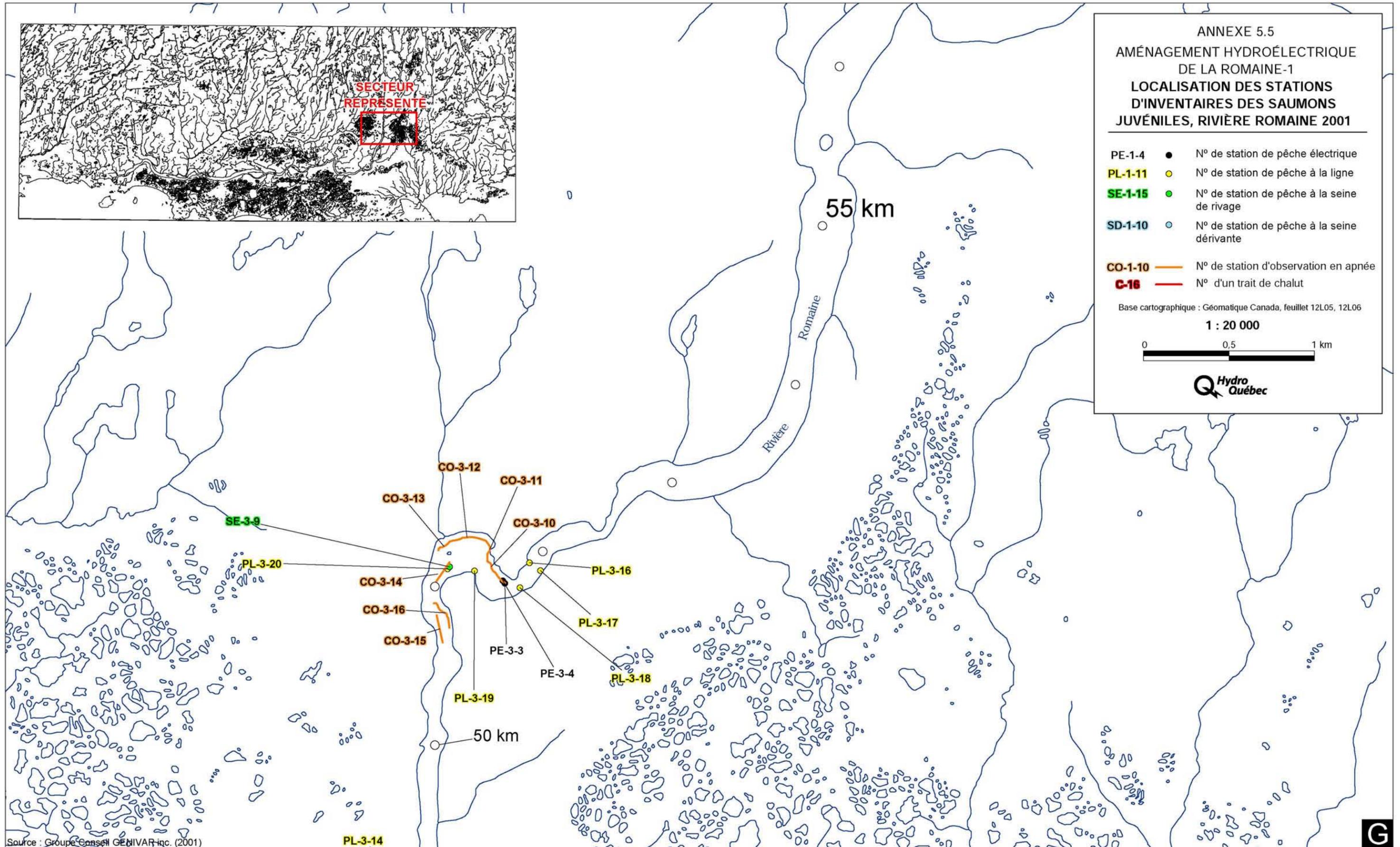
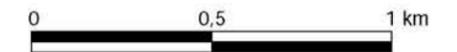


ANNEXE 5.5
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 LOCALISATION DES STATIONS
 D'INVENTAIRE DES SAUMONS
 JUVÉNILES, RIVIÈRE ROMAINE 2001

- PE-1-4 ● N° de station de pêche électrique
- PL-1-11 ● N° de station de pêche à la ligne
- SE-1-15 ● N° de station de pêche à la seine de rivage
- SD-1-10 ○ N° de station de pêche à la seine dérivante
- CO-1-10 — N° de station d'observation en apnée
- C-16 — N° d'un trait de chalut

Base cartographique : Géomatique Canada, feuillet 12L05, 12L06

1 : 20 000



ANNEXE 6

CARACTÉRISTIQUES DE L'HABITAT

Annexe 6.1 Liste des obstacles photointerprétés depuis l'embouchure des cours d'eau jusqu'au premier obstacle infranchissable pour le saumon, dans la portion accessible du bassin de la rivière Romaine (adapté de Fontaine *et al.*, 2000).

Cours d'eau	Code typographique	Unité/segment	km ¹	Faciès ²	Franchissabilité ³	Nom
Romaine	RM	2	0,2	CT	INF?	
Romaine	RM	6	0,5	CT	FR	
Romaine	RM	8	0,7	CT	FR	
Romaine	RM	10	<0,8*	CT	INF	
Romaine	RM	11	<0,8*	CT	INF	
Romaine	RM	65	16,1	CT	FR	Chute de l'Église RD
Romaine	RM	66	16,0	CT	INF?	Chute de l'Église RG
Romaine	RM	130	35,0	CT	FR	Chute à Charlie
Romaine	RM	211	52,5	CT	INF	Grande Chute
Uakuaneuepshuahk	RM 01	2	1,1	CT	INF	
Puyjalon	RM 02	6	2,1	CT	FR	
Puyjalon	RM 02	8	2,4	CT	FR	
Puyjalon	RM 02	11	2,8	CT	FR	
Puyjalon	RM 02	15	3,7	CA	FR?	
Puyjalon	RM 02	20	10,5	RA	FR	
Puyjalon	RM 02	23	10,9	CT	FR?	
Puyjalon	RM 02	26	13,4	CT	FR	
Puyjalon	RM 02	28	13,7	CT	FR	
Puyjalon	RM 02	44	35,5	CA	FR	
Puyjalon	RM 02	46	36,1	CT	INF?	
Bat-Le-Diable	RM 02-01	4	0,8	CT	FR	
Bat-Le-Diable	RM 02-01	7	0,9	CA	FR	
Bat-Le-Diable	RM 02-01	10	1,7	CT	INF?	
Bat-Le-Diable	RM 02-01	14	1,9	CT	FR	
Bat-Le-Diable	RM 02-01	19	2,3	CA	INF	
Allard	RM 02-02	2	0,5	CA	FR	
Allard	RM 02-02	3	0,9	CT	INF	
Au Foin	RM 02-03	9	6,0	CT	INF	

¹ Sur le cours principal de la Romaine, il s'agit des points kilométriques officiels d'Hydro-Québec

² CT=Chute CA=Cascade RA=Rapide

³ FR: franchissable par le saumon en tout temps

FR ? : franchissable par le saumon, sauf lors d'événements hydrologiques extrêmes (ex. : débit trop faible ou trop fort)

INF : Infranchissable par le saumon en tout temps

INF ? : infranchissable par le saumon, sauf durant certaines conditions hydrologiques et propres à chaque obstacle

* Indéfinissable

ANNEXE 6.2

Liste et description des unités homogènes photointerprétées
dans le secteur accessible au saumon de la rivière Romaine en 2001

Emb-CH.	55 CH	0.3 S	V	C	1	0	0	1,00	0,20	288	0,01	0,10	96976	9891,5
Emb-CH.	56 CH	0.3 S	G	B	1	2	3	1,60	0,20	293	0,01	0,10	80998	8261,8
Emb-CH.	57 CH	0.3 S	R	V	1	4	5	2,50	0,30	80	0,77	0,27	19816	5429,6
Emb-CH.	58 CH	0.3 S	R	V	1	6	0	3,00	0,55	167	0,04	0,18	48136	8568,2
Emb-CH.	59 SE	0.8 C	S	V	3	1	2	2,25	0,25	150	0,03	0,22	18384	3971,0
Emb-CH.	60 CH	0.3 S	R	V	1	0	0	1,00	0,20	152	0,03	0,11	54210	5746,3
Emb-CH.	61 BA	0.3 S	B	R	1	5	6	2,95	0,53	424	0,01	0,16	14366	2255,4
Emb-CH.	62 BA	0.3 B	G	S	5	4	1	4,10	1,00	424	0,01	0,25	20442	5151,3
Emb-CH.	63 BA	0.3 S	R	V	1	6	0	3,00	0,55	424	0,01	0,16	22794	3692,6
Emb-CH.	64 RA	1.0 B	R	V	5	6	0	5,40	0,59	251	0,01	0,32	6507	2082,2
Emb-CH.	65 CT	0.0 R	R	V	6	0	0	6,00	0,40	131	0,03	0,09	7580	0,0
Emb-CH.	66 CT	0.0 R	R	V	6	0	0	6,00	0,40	76	0,77	0,23	7495	0,0
Eglise-Cf	67 SE	0.8 R	G	C	6	4	3	4,95	0,78	312	0,01	0,32	12122	3842,7
Eglise-Cf	68 CH	0.3 S	C	R	1	3	6	2,35	0,27	159	0,03	0,12	113731	13647,7
Eglise-Cf	69 CH	0.3 S	R	V	1	6	0	3,00	0,55	421	0,01	0,17	166139	28576,0
Eglise-Cf	70 CH	0.3 S	L	V	1	0	0	1,00	0,20	321	0,01	0,10	481771	49140,6
Eglise-Cf	71 CH	0.3 S	L	V	1	6	0	3,00	0,55	425	0,01	0,17	17458	3002,8
Eglise-Cf	72 CH	0.3 S	V	C	1	2	3	1,60	0,20	278	0,01	0,10	373349	38081,6
Eglise-Cf	73 CH	0.3 S	S	G	1	0	0	1,00	0,20	295	0,01	0,10	1648769	168174,5
Eglise-Cf	74 CH	0.3 C	S	G	3	1	4	2,55	0,33	330	0,01	0,13	10249	1301,6
Eglise-Cf	75 CH	0.3 S	R	V	1	6	0	3,00	0,55	125	0,03	0,18	20502	3608,3
Eglise-Cf	76 CH	0.3 S	V	C	1	2	0	1,40	0,20	226	0,01	0,10	78348	7991,4
Eglise-Cf	77 CH	0.3 S	V	C	1	2	3	1,60	0,20	198	0,02	0,10	166433	17309,0
Eglise-Cf	78 CH	0.3 S	L	V	1	6	2	2,65	0,38	207	0,02	0,14	32480	4514,8
Eglise-Cf	79 SE	0.8 R	S	V	6	1	0	4,00	1,00	169	0,04	0,37	3466	1275,6
Eglise-Cf	80 SE	0.8 V	R	S	2	6	1	3,05	0,58	199	0,02	0,28	17693	4953,9
Eglise-Cf	81 CH	0.3 S	R	V	1	6	0	3,00	0,55	212	0,01	0,17	291284	50100,9
Eglise-Cf	82 CH	0.3 S	L	V	1	0	0	1,00	0,20	291	0,01	0,10	395607	40352,0
Eglise-Cf	83 CH	0.3 S	L	V	1	6	0	3,00	0,55	325	0,01	0,17	18072	3108,3
Eglise-Cf	84 CH	0.3 S	V	C	1	6	0	3,00	0,55	257	0,01	0,17	15811	2719,4
Eglise-Cf	85 CH	0.3 S	V	C	1	2	0	1,40	0,20	211	0,01	0,10	387016	39475,6
Eglise-Cf	86 CH	0.3 S	V	L	1	2	6	2,05	0,21	210	0,02	0,11	51544	5463,7
Eglise-Cf	87 SE	0.8 S	V	C	1	2	0	1,40	0,20	95	0,03	0,21	52964	10910,5
Eglise-Cf	88 SE	0.8 S	V	C	1	2	3	1,60	0,20	360	0,01	0,20	55679	11247,2
Eglise-Cf	89 CH	0.3 S	C	V	1	3	2	1,75	0,20	216	0,01	0,10	15827	1614,3
Eglise-Cf	90 BA	0.3 R	S	G	6	1	4	4,20	1,00	225	0,01	0,25	58457	14731,2
Eglise-Cf	91 RA	1.0 R	R	V	6	0	0	6,00	0,40	35	1,00	0,48	6811	3269,4
Eglise-Cf	92 CH	0.3 R	G	C	6	4	3	4,95	0,78	125	0,03	0,22	13852	3061,3
Eglise-Cf	93 CH	0.3 V	R	V	1	2	6	2,05	0,21	120	0,03	0,11	3477	375,5
Eglise-Cf	94 CH	0.3 G	C	S	4	3	1	3,25	0,70	207	0,02	0,20	8321	1697,4
Eglise-Cf	95 CH	0.3 S	V	C	1	0	0	1,00	0,20	176	0,04	0,11	40462	4369,9
Eglise-Cf	96 CH	0.3 S	V	C	1	2	3	1,60	0,20	162	0,04	0,11	108748	11744,8
Eglise-Cf	97 CH	0.3 C	S	V	3	1	2	2,25	0,25	170	0,04	0,12	23273	2746,2
Eglise-Cf	98 CH	0.3 R	B	G	6	5	4	5,40	0,59	130	0,03	0,18	24585	4523,6
Eglise-Cf	99 CH	0.3 S	V	B	1	2	5	1,90	0,20	137	0,03	0,11	51504	5459,4
Eglise-Cf	100 CH	0.3 S	R	V	1	6	0	3,00	0,55	88	0,03	0,18	7111	1251,5
Eglise-Cf	101 CH	0.3 V	S	S	2	1	0	1,60	0,20	260	0,01	0,10	25283	2578,8
Eglise-Cf	102 SE	0.8 C	V	S	3	2	1	2,40	0,28	277	0,01	0,22	15739	3431,0
Eglise-Cf	103 SE	0.8 C	V	G	3	2	4	2,85	0,48	286	0,01	0,26	3303	848,8
Eglise-Cf	104 CH	0.3 S	S	V	1	0	0	1,00	0,20	277	0,01	0,10	54904	5600,2
Eglise-Cf	105 CH	1.0 R	S	S	6	1	0	4,00	1,00	137	0,03	0,27	27971	7440,3
Eglise-Cf	106 RA	1.0 R	S	S	6	0	0	6,00	0,40	60	0,95	0,47	5798	2725,3
Eglise-Cf	107 CT	0.0 R	R	V	6	0	0	6,00	0,40	42	1,00	0,28	3233	0,0
Eglise-Cf	108 CH	0.3 R	S	S	6	1	0	4,00	1,00	110	0,03	0,27	4394	1168,8

FR
INF

O P

O P

INF

Eglise-Ct	109 CH	0,3 S	V	1	2	0	1,40	0,20	195	0,02	0,10	7051	733,3
Eglise-Ct	110 CH	0,3 S	V	1	0	0	1,00	0,20	180	0,04	0,11	66229	7152,8
Eglise-Ct	111 CH	0,3 C	V	3	2	0	2,60	0,35	134	0,03	0,14	2783	378,4
Eglise-Ct	112 CH	0,3 R	S	6	1	0	4,00	1,00	113	0,03	0,27	1481	394,0
Eglise-Ct	113 RA	1,0 G	C	4	3	2	3,40	0,79	89	0,03	0,36	17070	6213,4
Eglise-Ct	114 CH	0,3 R	G	6	4	3	4,95	0,78	80	0,03	0,22	4823	1065,8
Eglise-Ct	115 RA	1,0 R	B	6	5	4	5,40	0,59	117	0,03	0,32	22481	7283,7
Eglise-Ct	116 CH	0,3 S	V	1	2	0	1,40	0,20	90	0,03	0,11	6936	735,2
Eglise-Ct	117 CH	0,3 S	V	1	2	4	1,75	0,20	108	0,03	0,11	14586	1546,2
Eglise-Ct	118 CH	0,3 S	R	1	6	0	3,00	0,55	120	0,03	0,18	11621	2045,3
Eglise-Ct	119 CH	0,3 R	S	6	1	0	4,00	1,00	130	0,03	0,27	4727	1257,4
Eglise-Ct	120 CH	0,3 V	C	1	2	0	1,40	0,20	179	0,04	0,11	81515	8803,6
Eglise-Ct	121 CH	0,3 V	C	2	3	1	2,15	0,23	174	0,04	0,11	24567	2800,6
Eglise-Ct	122 CH	0,3 C	V	3	2	4	2,85	0,48	148	0,03	0,16	5102	821,4
Eglise-Ct	123 CH	0,3 R	V	6	2	5	4,65	0,93	158	0,03	0,25	9266	2325,9
Eglise-Ct	124 SE	0,8 V	S	2	0	0	2,00	0,20	127	0,03	0,21	5270	1085,6
Eglise-Ct	125 CH	0,3 V	S	2	1	5	2,15	0,23	130	0,03	0,11	16555	1854,2
Eglise-Ct	126 SE	0,8 G	C	4	3	2	3,40	0,79	137	0,03	0,32	5430	1759,2
Eglise-Ct	127 BA	0,3 S	B	1	5	6	2,95	0,53	211	0,01	0,16	46826	7351,7
Eglise-Ct	128 RA	1,0 B	R	5	6	4	5,15	0,69	193	0,02	0,34	2290	783,3
Eglise-Ct	129 RA	1,0 B	R	5	6	4	5,15	0,69	245	0,01	0,34	8657	2943,3
Eglise-Ct	130 CT	0,0 R	B	6	0	0	6,00	0,40	275	0,01	0,08	28929	0,0
Charlie-G	131 SE	0,8 R	B	6	5	4	5,40	0,55	229	0,01	0,28	9647	2701,3
Charlie-G	132 CH	0,3 S	L	1	6	0	3,00	0,55	258	0,01	0,17	3439	591,5
Charlie-G	133 CH	0,3 L	L	1	6	0	3,00	0,55	250	0,01	0,17	3730	641,6
Charlie-G	134 CH	0,3 B	G	5	4	2	4,25	1,00	271	0,01	0,26	26807	7023,3
Charlie-G	135 CH	0,3 S	C	1	3	4	2,05	0,21	180	0,04	0,11	35290	3881,9
Charlie-G	136 CH	0,3 S	C	1	0	0	1,00	0,20	138	0,03	0,11	27917	2959,2
Charlie-G	137 CH	0,3 R	B	6	5	1	4,95	0,77	138	0,03	0,22	8112	1792,7
Charlie-G	138 CH	0,3 S	V	1	2	3	1,60	0,20	205	0,02	0,10	315884	32851,9
Charlie-G	139 SE	0,8 S	V	6	1	0	4,00	1,00	152	0,03	0,37	1420	519,8
Charlie-G	140 CH	0,3 S	V	1	2	6	2,05	0,21	183	0,03	0,11	17343	1873,0
Charlie-G	141 CH	0,3 S	R	1	6	2	2,65	0,38	187	0,03	0,14	11586	1633,6
Charlie-G	142 CH	0,3 S	V	1	0	0	1,00	0,20	261	0,01	0,10	102482	10453,1
Charlie-G	143 CH	0,3 S	V	1	2	6	2,05	0,21	249	0,01	0,10	18130	1885,5
Charlie-G	144 CH	0,3 C	V	3	2	1	2,40	0,28	259	0,01	0,12	5986	706,4
Charlie-G	145 CH	0,3 S	V	1	2	0	1,40	0,20	235	0,01	0,10	1240621	126543,4
Charlie-G	146 CH	0,3 C	V	3	2	1	2,40	0,28	437	0,01	0,12	2354	277,8
Charlie-G	147 CH	0,3 S	V	1	0	0	1,00	0,20	421	0,01	0,10	22855	2331,2
Charlie-G	148 CH	0,3 C	V	3	2	1	2,40	0,28	320	0,01	0,12	3363	396,8
Charlie-G	149 CH	0,3 S	L	1	6	2	2,65	0,38	314	0,01	0,14	11171	1530,4
Charlie-G	150 CH	0,3 S	L	1	6	0	3,00	0,55	348	0,01	0,17	22009	3785,6
Charlie-G	151 CH	0,3 S	R	1	6	0	3,00	0,55	175	0,04	0,18	1882	334,9
Charlie-G	152 CH	0,3 S	V	1	0	0	1,00	0,20	198	0,02	0,10	30191	3139,9
Charlie-G	153 CH	0,3 C	V	3	2	1	2,40	0,28	179	0,04	0,12	22545	2795,6
Charlie-G	154 SE	0,8 C	V	3	2	1	2,40	0,28	226	0,01	0,22	3590	782,7
Charlie-G	155 CH	0,3 S	R	1	6	0	3,00	0,55	185	0,03	0,18	5205	916,2
Charlie-G	156 CH	0,3 C	S	2	1	2	2,25	0,25	171	0,04	0,11	3120	368,1
Charlie-G	157 CH	0,3 V	S	3	1	3	1,85	0,20	182	0,03	0,11	11462	1215,0
Charlie-G	158 CH	0,3 B	V	5	2	1	3,50	0,85	186	0,03	0,24	15473	3651,5
Charlie-G	159 SE	0,8 R	B	6	5	4	5,40	0,96	175	0,04	0,29	2590	740,6
Charlie-G	160 SE	0,8 G	C	4	3	5	3,85	0,96	170	0,04	0,36	1926	691,4
Charlie-G	161 SE	0,8 R	B	6	5	4	5,40	0,96	190	0,03	0,28	2147	609,7
Charlie-G	162 CH	0,3 C	G	3	4	2	3,15	0,64	186	0,03	0,19	12984	2518,9

FR

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

O

RM 02	1	0.0	CH	0.30	S	1	2	3	1.60	0.20	1695	#	0.77	0.60	0.11	0.25	130515	14604.6
RM 02	2	1.7	RA	1.00	RBG	6	5	4	5.40	0.59	105	#	1.00	0.60	0.41	0.52	4305	1749.3
RM 02	3	1.8	CH	0.30	SVC	2	3	1	2.15	0.23	82	#	1.00	0.60	0.18	0.31	3936	724.9
RM 02	4	1.9	CH	1.00	CGR	3	4	6	3.75	0.93	38	#	0.87	0.60	0.58	0.56	646	376.5
RM 02	5	1.9	BA	0.25	SVC	1	2	3	1.60	0.20	218	#	0.04	0.60	0.10	0.10	3902.2	3902.2
RM 02	6	2.1	CT	0.00	R	3	4		6.00	0.40	98	#	0.03	0.60	0.09	0.09	9702	0.0
RM 02	7	2.2	RA	1.00	CGR	3	4		3.40	0.79	150	#	1.00	0.60	0.44	0.56	6900	3036.3
RM 02	8	2.4	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	60	#	0.96	0.60	0.21	0.27	1740	0.0
RM 02	9	2.4	RA	1.00	BGR	3	4	6	3.75	0.93	105	#	0.96	0.60	0.56	0.58	2205	1226.9
RM 02	10	2.6	CH	0.30	SV	2	1	3	1.85	0.20	206	#	1.00	0.60	0.18	0.30	9682	1750.3
RM 02	11	2.8	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	103	#	0.99	0.60	0.11	0.26	6695	0.0
RM 02	12	2.9	CH	0.30	S	2	1	3	1.85	0.20	396	#	0.77	0.60	0.11	0.25	31690	3484.8
RM 02	13	3.3	BA	1.00	RBG	5	4		4.60	0.95	44	#	0.96	0.60	0.52	0.58	1160	605.2
RM 02	14	3.3	RA	0.25	SVC	1	2	3	1.60	0.20	444	#	0.03	0.60	0.10	0.10	50616	5061.6
RM 02	15	3.7	CA	0.00	RB	6	5		5.60	0.52	87	#	0.95	0.60	0.16	0.29	4785	0.0
RM 02	16	3.8	CH	0.30	S	2	1	3	1.85	0.20	4562	#	1.00	0.60	0.18	0.30	205290	37629.7
RM 02	17	8.4	RA	1.00	RB	6	5		5.60	0.52	40	#	0.77	0.60	0.32	0.46	2920	937.6
RM 02	18	8.4	CH	0.30	S	2	1	3	1.85	0.20	1853	#	1.00	0.60	0.20	0.30	70414	13820.9
RM 02	19	10.3	BA	0.25	SV	1	2		1.40	0.20	186	#	0.03	0.60	0.10	0.10	17670	1767.0
RM 02	20	10.5	RA	0.00	RB	6	4		6.00	0.40	71	#	1.00	0.60	0.16	0.24	3479	541.3
RM 02	21	10.5	BA	0.25	SVC	1	2	3	1.60	0.20	158	#	0.77	0.60	0.00	0.28	11376	0.0
RM 02	22	10.7	RA	1.00	CGB	3	4	5	3.60	0.88	158	#	1.00	0.60	0.46	0.58	6794	3137.6
RM 02	23	10.9	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	63	#	0.96	0.60	0.21	0.27	1827	0.0
RM 02	24	10.9	CH	0.30	S	2	1	3	1.85	0.20	2344	#	1.00	0.60	0.18	0.30	103136	19034.8
RM 02	25	13.3	BA	0.25	SVC	1	2	3	1.60	0.20	143	#	0.03	0.60	0.10	0.10	22022	2202.2
RM 02	26	13.4	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	32	#	1.00	0.60	0.18	0.28	1184	0.0
RM 02	27	13.4	BA	0.25	SVC	1	2	3	1.60	0.20	230	#	0.89	0.60	0.11	0.28	15870	1808.9
RM 02	28	13.7	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	48	#	1.00	0.60	0.18	0.27	1824	0.0
RM 02	29	13.7	CH	0.30	S	1	2	3	1.60	0.20	9868	#	0.96	0.60	0.25	0.29	246700	61058.3
RM 02	30	23.6	BA	0.25	SV	5	4		1.40	0.20	71	#	0.77	0.60	0.11	0.24	5183	555.1
RM 02	31	23.7	RA	1.00	BG	3	2	1	4.60	0.95	55	#	0.83	0.60	0.59	0.56	550	324.5
RM 02	32	23.7	CH	0.30	S	2	3	1	2.40	0.28	2709	#	0.96	0.60	0.27	0.31	62307	17084.6
RM 02	33	26.4	SE	0.80	VCS	2	3	1	2.15	0.23	2059	#	0.96	0.60	0.35	0.40	55593	19214.1
RM 02	34	28.5	CH	0.30	S	2	1	3	1.85	0.20	1331	#	0.96	0.60	0.26	0.29	29282	7753.9
RM 02	35	29.8	SE	0.80	VCS	2	3	1	2.15	0.23	396	#	0.96	0.60	0.33	0.40	11880	3965.5
RM 02	36	30.2	RA	1.00	BR	5	6		5.40	0.59	253	#	0.87	0.60	0.52	0.49	4048	2096.9
RM 02	37	30.5	CH	0.30	SVC	1	2	3	1.60	0.20	1410	#	0.96	0.60	0.26	0.29	31020	8214.1
RM 02	38	31.9	SE	0.80	VCS	2	3	1	2.15	0.23	174	#	1.00	0.60	0.29	0.41	8004	2305.5
RM 02	39	32.0	RA	1.00	BR	5	6		5.40	0.59	95	#	0.96	0.60	0.48	0.51	2185	1040.5
RM 02	40	32.1	RA	1.00	CGB	3	4	5	3.60	0.88	349	#	1.00	0.60	0.48	0.58	12564	6032.7
RM 02	41	32.5	CH	0.30	SV	1	2	1	1.40	0.20	950	#	0.96	0.60	0.24	0.29	24700	6015.9
RM 02	42	33.4	SE	0.80	VCS	2	3	1	2.15	0.23	1996	#	0.96	0.60	0.34	0.40	55888	19095.8
RM 02	43	35.4	RA	1.00	GB	4	5		4.40	1.00	95	#	0.87	0.60	0.58	0.57	1805	1055.2
RM 02	44	35.5	CA	0.00	RB	6	5		5.60	0.52	428	#	0.87	0.60	0.30	0.28	5992	0.0
RM 02	45	36.0	RA	1.00	GB	4	5		4.40	1.00	127	#	0.87	0.60	0.60	0.57	1651	990.6
RM 02	46	36.1	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	190	#	0.96	0.60	0.25	0.27	3990	0.0
RM 02-01	1	0.0	CH	0.30	S	1	2	3	1.60	0.20	602	#	0.83	0.60	0.30	0.27	5418	1625.4
RM 02-01	2	0.6	SE	0.80	VS	2	3	4	2.60	0.35	79	#	0.87	0.60	0.43	0.40	1027	441.6
RM 02-01	3	0.7	BA	0.25	SV	1	2		1.40	0.20	79	#	0.89	0.60	0.13	0.27	4819	648.7
RM 02-01	4	0.8	CT	0.00	R	6	6		6.00	0.40	32	#	0.83	0.60	0.28	0.25	256	0.0
RM 02-01	5	0.8	BA	0.25	SV	1	2		1.40	0.20	63	#	0.96	0.60	0.25	0.28	1449	359.6
RM 02-01	6	0.9	RA	1.00	BGR	5	4	6	4.85	0.83	79	#	0.83	0.60	0.57	0.53	316	178.5
RM 02-01	7	0.9	CA	0.00	RB	6	5		5.60	0.52	79	#	0.87	0.60	0.30	0.28	1106	0.0
RM 02-01	8	1.0	CH	0.30	S	1	2	3	1.60	0.20	649	#	0.87	0.60	0.30	0.27	7788	2336.4

RM 02-01	9	1,7	BA	0,25	SV	1	2	1,40	0,20	53	#	0,95	0,60	0,15	0,28	2915	437,5
RM 02-01	10	1,7	CT	0,00	R	6		6,00	0,40	32	#	0,87	0,60	0,27	0,25	576	0,0
RM 02-01	11	1,7	BA	0,25	VCS	2	3	2,15	0,23	40	#	0,96	0,60	0,25	0,29	920	233,9
RM 02-01	12	1,8	RA	1,00	CGB	3	4	3,60	0,88	16	#	0,83	0,60	0,58	0,54	128	73,7
RM 02-01	13	1,8	BA	0,25	VCS	2	3	2,15	0,23	95	#	0,96	0,60	0,24	0,29	2375	578,3
RM 02-01	14	1,9	CT	0,00	R	6		6,00	0,40	48	#	0,83	0,60	0,28	0,25	384	0,0
RM 02-01	15	1,9	CH	0,30	VSC	2	1	1,85	0,20	111	#	0,87	0,60	0,30	0,27	1443	432,9
RM 02-01	16	2,1	BA	0,25	SV	1	2	1,40	0,20	87	#	0,95	0,60	0,14	0,28	5133	717,5
RM 02-01	17	2,1	RA	1,00	GBR	4	5	4,60	0,95	48	#	0,83	0,60	0,59	0,56	192	113,3
RM 02-01	18	2,2	CH	0,30	CVS	3	2	2,40	0,28	111	#	0,87	0,60	0,32	0,29	1776	561,2
RM 02-01	19	2,3	CA	0,00	R	6		6,00	0,40	95	#	0,87	0,60	0,28	0,25	1330	0,0
RM 02-02	1	0,0	CH	0,30	S	2	1	1,85	0,20	465	#	0,95	0,60	0,16	0,29	25110	4084,9
RM 02-02	2	0,5	CA	0,00	R	6		6,00	0,40	435	#	0,96	0,60	0,22	0,27	11310	0,0
RM 02-02	3	0,9	CT	0,00	R	6		6,00	0,40	165	#	1,00	0,60	0,20	0,28	5445	0,0
RM 02-03	1	0,0	CH	0,30	S	1	2	1,60	0,20	2455	#	0,87	0,60	0,30	0,27	36825	11047,5
RM 02-03	2	2,5	RA	1,00	CVB	3	2	3,00	0,55	222	#	0,87	0,60	0,51	0,48	3108	1585,1
RM 02-03	3	2,7	CH	0,30	S	2	3	2,15	0,23	428	#	0,83	0,60	0,31	0,27	3852	1178,7
RM 02-03	4	3,1	SE	0,80	VCS	2	3	2,40	0,28	174	#	0,83	0,60	0,42	0,38	1740	723,8
RM 02-03	5	3,3	CH	0,30	S	3	2	2,40	0,28	396	#	0,83	0,60	0,32	0,28	3168	1001,1
RM 02-03	6	3,7	RA	1,00	GB	4	5	4,40	1,00	317	#	0,83	0,60	0,60	0,57	2536	1521,6
RM 02-03	7	4,0	SE	0,80	SVC	2	3	2,40	0,28	1901	#	0,83	0,60	0,42	0,38	13307	5535,7
RM 02-03	8	5,9	BA	0,25	SV	1	2	1,40	0,20	79	#	0,83	0,60	0,10	0,10	6952	695,2
RM 02-03	9	6,0	CT	0,00	R	6		6,00	0,40	55	#	0,87	0,60	0,28	0,25	880	0,0

IOH Tributaires 0,22 1510031

15132415 2067690

IOH Global 0,14

ANNEXE 7

POTENTIEL SALMONICOLE

Annexe 7.1 Organigramme de la caractérisation des habitats et du calcul du potentiel salmonicole dans la portion accessible au saumon (km 0-52,5) de la rivière Romaine en 2001.

Étape 1 Caractérisation des habitats

• **Outils de base pour la photointerprétation**

1. Cours principal
 - Images numériques à haute résolution (vidéo verticale)
 - Couverture km 0 à 85
 - Date : le 31 août 2001
 - Validation : lors des campagnes d'inventaire en 2001
 - Méthode des unités homogènes (Lévesque *et al.*, 1993)
2. Tributaires
 - Photographies aériennes
 - Date : 1979
 - Échelle : 1:15 000
 - Validation : par vol hélicoptère en 1999
 - Méthode des segments homogènes (Boudreault, 1984)

• **Données recueillies par photointerprétation**

3. Unités homogènes (cours principal) :
 - Superficie (m^2) = S
 - Faciès d'écoulement : bassin (B), chenal (Ch) et méandre (Me), seuil (Se), rapide (Ra), cascade (Ca) et chute (Ch) = f
 - Composition granulométrique par ordre de dominance : limon (L) et sable (S), gravier (G), caillou (C), galet (G), bloc (B), roche-mère (R) = s
 - Largeur de la rivière mesurée vis à vis le centre de l'unité homogène = l
4. Segments homogènes (tributaires) :
 - Longueur (m) = L
 - Largeur (m) = l
 - Superficie (m^2) = L * l = S
 - Faciès d'écoulement (Ba, Ch et Me, Se, Ra, Ca et Ct) = f
 - Composition granulométrique du substrat (L et S, V, C, G, B, R) = s

Étape 2 Transformation des caractéristiques d'habitat en indice de qualité d'habitat (IQH)

• **Procédure**

L'indice de qualité d'habitat est obtenu à l'aide de valeurs numériques (ou indice d'acceptabilité) attribuées selon la préférence des saumons juvéniles pour chaque composante environnementale qui caractérise les habitats salmonicoles, comme suit :

1. Indice d'acceptabilité pour la largeur du cours d'eau (IQH_l) :
 - Une cote numérique (entre 0 et 1) est attribué selon la catégorie de largeur de la rivière au droit du segment ou de l'unité homogène photointerprété;
 - les cotes attribuées sont celles déterminées au cours de la présente étude, afin de tenir compte de la grande largeur de la rivière Romaine; elles sont donc différentes de celles ayant servi à Caron *et al.* (1999) pour élaborer cet indice dans d'autres rivières.
2. Indice d'acceptabilité pour le faciès d'écoulement (IQH_f) :
 - Une cote numérique (entre 0 à 1) est attribuée pour chaque type de faciès selon les critères de Caron *et al.* (1999).
3. Indice d'acceptabilité pour le substrat (IQH_s) :
 - Une cote numérique (entre 0 à 1) est attribuée pour chaque classe granulométrique (S, V, C, G, B, R) selon les critères de Caron *et al.* (1999).
4. Indice d'acceptabilité pour le nombre de degré-jour de croissance des juvéniles (IQH_{dj}) :
 - Une cote numérique (entre 0 et 1) est attribuée pour chaque classe du nombre de degré-jour selon les critères de Caron *et al.* (1999).

Étape 3 Calcul de la valeur de production salmonicole (« unité de production » = (UP)) des unités homogènes

• Procédure

1. Courbes d'indice de qualité d'habitat (Picard, 1998):

$$IQH_{global} = [(IQH_{largeur} + IQH_{faciès} + IQH_{substrat}) / 3] * IQH_{degré-jour}$$

Acronyme	Définition	Origine des données
$IQH_{largeur}$	Courbe de préférence largeur élaborée pour la rivière Romaine	- Rivière Romaine 2001 jumelées avec la rivière de la Trinité (1986-1992)
$IQH_{faciès}$	Courbe de préférence faciès standard (Picard, 1998)	- 6 rivières du Québec
$IQH_{substrat}$	Courbe de préférence substrat standard (Picard, 1998)	- 6 rivières du Québec
$IQH_{degré-jour}$	Courbe de préférence degré-jour de croissance standard (Picard, 1998)	- Ensemble de la province (Power, 1981)

2. Valeur d'UP de l'unité homogène (Caron *et al.*, 1999) :

$$UP_i = IQH_{global(i)} * S_i \text{ (m}^2\text{)}$$

où, $IQH_{global(i)}$ est l'indice global de qualité d'habitat de l'unité homogène i et S_i est la superficie (m^2) de chaque unité homogène i ($i = 1, 2, \dots, N$).

$$UP_{total} = \sum_{i=1}^N (UP_i)$$

où, N est le nombre total d'unités homogènes

Étape 4 Calcul du potentiel salmonicole

• Procédure

1. Courbes de stock-recrutement S/R (Ricker, 1980) :

- stock optimal (million d'oeufs) = $S_{opt} = 1,67 * UP_{total}$ (Fontaine et Caron, 1999)
- capture optimale (million d'oeufs) = $C_{opt} = 2,86 * UP_{total}$ (P-M. Fontaine, données non publiées, Société de la faune et des parcs du Québec, comm. pers., 1999)
- production (million d'oeufs) = $R_{opt} = S_{opt} + C_{opt}$ (Fontaine *et al.*, 2000)

2. Transformation de la production d'oeufs en saumons adulte (Caron, 1990) :

- Données sur la structure de population :

Paramètres	Madeleineaux	Rédibermarins
Structure du stock	10,7 %	89,3 %
Rapport des sexes (M : F)	95 : 5	50 : 50
Masse (kg)	2,02	5,13
Fécondité (oeuf/kg)	2 400	1 535

- Estimation du nombre de saumons adultes :

$$Madeleineaux = R_{mad} = R \text{ (oeufs)} / [(89,3/10,7 * 0,5 * 5,13 * 1535) + (0,05 * 2,02 * 2400)]$$

$$Rédibermarins = R_{red} = R \text{ (oeufs)} / [(0,5 * 5,13 * 1535) + (0,107 * 0,05 * 2,02 * 2400)]$$

$$\text{Recrutement} = R \text{ (saumon)} = R_{red.} + R_{mad}$$

ANNXE 8

DONNÉES SUR LES FRAYÈRES

ANNEXE 8.1. Température de l'eau de la rivière Romaine à l'automne 2001.

Date	Température °C		
	Moyenne	Minimum	Maximum
26-10	5,53	5,50	5,60
27-10	5,35	5,20	5,60
28-10	5,17	4,90	5,50
29-10	4,64	4,60	4,90
30-10	4,24	4,00	4,60
31-10	3,25	2,80	4,00
01-11	2,40	2,20	2,80
02-11	2,42	2,30	2,50
03-11	2,34	2,20	2,50
04-11	2,43	2,20	2,80
05-11	2,92	2,80	3,10
06-11	3,12	2,90	3,20
07-11	3,41	3,40	3,50
08-11	2,86	2,60	3,20
09-11	2,26	1,60	2,80
10-11	1,44	1,30	1,60

Annexe 8.2. Résultat de l'inventaire des frayères à saumons dans la rivière Romaine, à l'automne 2001.

Date	Km	No Frayère	Zone de nids	Nbr nids	Oeufs (O/N)	Profondeur (cm)	Vitesse de courant			Granulométrie					
							0,20	0,80	43 cm ⁽¹⁾	Bx	B	G	C	V	S
28-10	51,6	1	1	2	N(2)	165	0,46	0,38	-	0	0	0	5	80	15
			2	1	N	175	0,63	0,44	-	0	0	20	20	50	10
			3	2	N(2)	175	0,77	0,58	-	0	0	20	20	50	10
29-10	51,4	2	1	1	N	220	0,28	0,36	-	0	0	40	30	10	20
			2	1	N	215	0,47	0,28	-	0	0	30	40	10	20
29-10	51,2	3	-	0	-	200	0,19	0,25	-	0	30	60	10	0	0
			-	0	-	206	0,40	0,25	-	0	50	40	10	0	0
			-	0	-	135	0,96	0,64	-	0	30	40	30	0	0
30-10	50,9	4	-	0	-	170	0,28	0,07	-	0	30	40	30	0	0
30-10	49,0	5	1	2	O(2)	142	0,74	0,66	-	0	0	70	25	5	0
			2	2	O(2)	-	-	-	-	0	0	80	10	10	0
			3	1	O	128	0,88	0,76	-	0	0	50	30	20	0
			4	1	O	105	0,96	0,84	-	0	20	40	10	30	0
			5	2	O-N	115	1,00	0,72	-	0	25	50	15	10	0
			6	1	N	-	-	-	-	0	0	30	30	40	0
			7	2	O-N	133	0,77	0,60	-	0	0	80	15	5	0
			8	1	O	130	0,63	0,28	-	0	0	60	10	30	0
31-10	48,4	7	-	0	-	240	0,59	0,37	-	0	35	35	30	0	0
			-	0	-	225	0,60	0,42	-	0	35	35	30	0	0
			-	0	-	220	0,51	0,30	-	0	35	35	30	0	0
01-11	46,1	11	1	1	N	278	0,61	0,57	-	0	0	0	40	60	0
			2	4	O-N(3)	-	-	-	-	0	0	70	10	20	0
			3	5	N(5)	220	0,89	0,80	-	0	0	0	60	40	0
			4	2	N(2)	-	-	-	-	0	0	60	20	20	0
			5	1	N	-	-	-	-	0	0	0	30	70	0
			6	11	N(11)	262	0,94	0,41	-	0	0	10	60	30	0
			7	1	N	135	0,92	0,69	-	0	0	0	50	50	0
			8	6	O-N(5)	260	0,83	0,62	-	0	0	10	60	30	0

Annexe 8.2. Résultat de l'inventaire des frayères à saumons dans la rivière Romaine, à l'automne 2001.

Date	Km	No Frayère	Zone de nids	Nbr nids	Oeufs (O/N)	Profondeur (cm)	Vitesse de courant			Granulométrie					
							0,20	0,80	43 cm ⁽¹⁾	Bx	B	G	C	V	S
04-11	43,9	13	-	0	-	192	0,38	0,28	-	0	25	40	35	0	0
			-	0	-	216	0,52	0,23	-	0	25	40	35	0	0
05-11	34,8	25	-	0	-	123	0,56	0,37	-	0	0	40	35	25	0
			-	0	-	100	0,82	0,58	-	0	0	40	35	25	0
05-11	34,5	24	1	7	O(2)-N(5)	277	1,15	0,89	0,89	0	0	35	35	30	0
			2	5	-	312	1,04	0,85	0,74	0	0	35	35	30	0
			3	5	O(2)-N(3)	-	-	-	-	0	0	35	35	30	0
			4	12	O(6)-N(6)	-	-	-	-	0	0	50	30	20	0
			5	15	-	343	0,74	0,67	0,60	0	0	50	30	20	0
			-	6	O(3)-N(3)	-	-	-	-	0	0	50	30	20	0
			-	6	N(6)	-	-	-	-	0	0	50	30	20	0
			6	10	-	-	-	-	-	0	0	40	40	20	0
			7	17	-	298	0,63	0,56	0,49	0	0	40	40	20	0
8	3	-	-	-	-	-	0	0	40	40	20	0			
9	10	-	305	0,74	0,71	0,52	0	0	40	40	20	0			
08-11	32,6	21	-	0	-	133	0,68	0,60	-	0	0	0	60	40	0
			-	0	-	116	0,68	0,52	-	0	0	0	60	40	0
			-	0	-	136	0,75	0,61	-	0	0	30	40	30	0

(1) Vitesse mesurée le plus près du fond possible due à la hauteur du courantomètre avec sa pesée mesurant 43 cm.

ANNEXE 8.3. Résultats de l'inventaire des frayères à saumons dans les rivières Romaines, Bat-le-Diable, Puyjalon et Allard à l'automne 1999.

Rivière	Date	Km	No Frayère	No nid	Oeufs (O/N)	Profondeur (cm)	Vitesse (m/s)				Substrat (%) ¹				
							0,2h	0,6h	0,8h	moy	B	G	C	V	S
Romaine	28-10	51,3	RO-51,3	-	-		Frayère potentielle								
Romaine	28-10	38,5	RO-38,5	-	-		Frayère potentielle								
Romaine	28-10	32,6	RO-32,6	-	-		Frayère potentielle								
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	1	non	85					0	10	60	30	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	2	non	105					0	5	25	70	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	3	non	90	1,07	0,97			0	5	60	35	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	4	oui	130	0,89	0,87			0	25	60	15	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	5	non	110	0,89	0,87			0	10	40	50	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	6	non	160					0	5	45	50	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	7	oui	80					0	20	40	40	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	8	non	120					0	5	15	80	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	9	non	90	0,84	0,79			0	10	70	20	0
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	10	-										
Romaine	03-11	46,2	RO-46,2	11	-										
Romaine	06-11	48,9	RO-48,9	12	oui	220	0,94	0,84			5	35	60	0	0
Romaine	06-11	48,9	RO-48,9	13	oui	220	0,87	0,82			0	30	60	10	0
Romaine	06-11	48,9	RO-48,9	14	non	220	0,90	1,03			10	70	10	10	0
Bat le Diable	25-10	8,6	BA-8,6	-	-		Frayère potentielle								
Bat le Diable	25-10	5,5	BA-5,5	-	-		Frayère potentielle								
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	15	non	140	0,44		0,26	0,35	0	10	40	45	5
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	16	non	120	0,44		0,34	0,39	0	0	45	50	5
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	17	non	115	0,44		0,34	0,39	0	0	45	50	5
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	18	non	130	0,45		0,37	0,41	0	10	50	35	5
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	19	non	110	0,49		0,40	0,45	0	45	35	20	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	20	oui	110	0,54		0,35	0,45	0	50	25	25	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	21	non	120	0,50		0,35	0,43	0	75	15	10	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	22	non	135	0,47		0,35	0,41	0	75	15	10	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	23	non	140	0,47		0,42	0,45	0	55	25	20	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	24	non	150	0,47		0,39	0,43	0	25	35	30	10
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	25	non	160	0,44		0,34	0,39	0	15	35	45	5

ANNEXE 8.3. Résultats de l'inventaire des frayères à saumons dans les rivières Romaines, Bat-le-Diable, Puyjalon et Allard à l'automne 1999.

Rivière	Date	Km	No Frayère	No nid	Oeufs (O/N)	Profondeur (cm)	Vitesse (m/s)				Substrat (%) ¹				
							0,2h	0,6h	0,8h	moy	B	G	C	V	S
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	26	non	135					0	35	50	15	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	27	oui	135	55		37	46	0	35	50	15	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	28	oui	125	37		35	36	0	50	35	15	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	29	oui	110	34		35	35	0	40	30	30	0
Bat le Diable	06-11	1,5	BA-1,5	30	non	115	37		40	39	0	15	45	35	5
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	31	non	130	54		37	45	0	65	25	10	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	32	oui	130	71		53	62	0	75	10	15	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	33	oui	125	78		49	63	0	80	5	15	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	34	oui	125	74		52	63	0	75	10	15	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	35	oui	130	78		58	68	0	70	10	20	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	36	non						0	40	25	35	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	37	oui	140	77		63	70	0	60	25	15	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	38	non	130	67		44	56	0	55	15	30	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	39	non	120	61		25	43	0	70	20	10	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	40	non	135	74		56	65	0	75	10	15	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	41	oui	130	66		42	54	0	30	30	40	0
Bat le Diable	04-11	1,5	BA-1,5	42	non	110	55		38	46	0	5	40	50	5
Bat le Diable	03-11	1,7	BA-1,7	43	-	150	16		14	15	0	30	50	20	0
Bat le Diable	03-11	1,7	BA-1,7	44	-	140	17		21	19	0	15	60	25	0
Bat le Diable	03-11	1,7	BA-1,7	45	-	140	17		27	22	0	0	80	20	0
Bat le Diable	03-11	1,7	BA-1,7	46	-	120					0	40	45	15	0
Bat le Diable	06-11	1,7	BA-1,7	47	non	155					0	40	40	20	0
Bat le Diable	06-11	1,7	BA-1,7	48	non	160					0	50	30	20	0
Bat le Diable	06-11	1,7	BA-1,7	49	non	160					0	50	30	20	0
Bat le Diable	04-11	1,4	BA-1,4	50	non	200	64		56	60	0	0	50	50	0
Bat le Diable	04-11	1,4	BA-1,4	51	non	220	75		56	66	0	0	40	60	0
Bat le Diable	04-11	1,3	BA-1,3	52	non	180	64		45	55	0	20	50	30	0
Bat le Diable	04-11	1,2	BA-1,2	53	non	210	64		53	59	0	30	50	20	0
Bat le Diable	04-11	1,1	BA-1,1	54	non	235	67		69	68	0	55	35	10	0
Bat le Diable	04-11	1	BA-1,0	55	non	230	60		56	58	0	55	35	10	0

ANNEXE 8.3. Résultats de l'inventaire des frayères à saumons dans les rivières Romaines, Bat-le-Diable, Puyjalon et Allard à l'automne 1999.

Rivière	Date	Km	No Frayère	No nid	Oeufs (O/N)	Profondeur (cm)	Vitesse (m/s)				Substrat (%) ¹					
							0,2h	0,6h	0,8h	moy	B	G	C	V	S	
Bat le Diable	31-10	0,8	BA-0,8	56	-											
Puyjalon	30-10	33,4	PU-33,4	-	-		Frayère potentielle									
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	57	non	140					0	10	60	30	0	
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	58	non	145					0	10	45	45	0	
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	59	non	150					0	0	10	90	0	
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	60	non	125					0	10	45	45	0	
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	61	-	175										
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	62	-	175										
Puyjalon	04-11	33	PU-33,0	63	-	175										
Puyjalon	04-11	32,5	PU-32,5	64	oui	120					0	5	35	60	0	
Puyjalon	04-11	32,5	PU-32,5	65	non	140					0	10	10	80	0	
Puyjalon	04-11	31,9	PU-31,9	66	non	130					0	40	50	10	0	
Puyjalon	04-11	29,8	PU-29,8	67	non	125					0	20	70	10	0	
Puyjalon	04-11	29,8	PU-29,8	68	non	135					0	5	50	40	5	
Puyjalon	04-11	29,8	PU-29,8	69	-											
Puyjalon	04-11	23,7	PU-23,7	70	-											
Allard	04-11	0,9	AL-0,9	71	oui	80					0	50	40	10	0	
Allard	04-11	0,9	AL-0,9	72	non	100					0	70	30	0	0	
Allard	04-11	0,9	AL-0,9	73	non	95					0	40	40	20	0	
Allard	04-11	0,9	AL-0,9	74	-											

¹ Les codes d'abréviation des substrats sont données au tableau 2,11

ANNEXE 9

DONNÉES SUR L'EXPLOITATION

Annexe 9.1 Équations des calculs statistiques utilisés pour évaluer les paramètres de l'exploitation (tiré de Cochran, 1977).

Dans le cas de plans stratifiés, la notation est la suivante :

- h : strate ($h=1, \dots, L$)
 i : unité à l'intérieur de la strate ($i=1, \dots, N_h$)
 N_h : est la taille de population dans la strate h (i.e. sa dimension)
 n_h : est la taille de l'échantillon dans la strate h
 $N = \sum_{h=1}^L N_h$ est la taille totale de la population
 $n = \sum_{h=1}^L n_h$ est la taille totale de l'échantillon
 $W_h = N_h/N$ est la fraction de la population pour la strate h (aussi appelée le poids de la strate)
 $f_h = n_h/N_h$ est la fraction d'échantillonnage pour la strate h
 y_{hi} : est la valeur d'échantillon de la i ème unité de la strate h
 Y_{hi} : est la valeur de population de la i ème unité de la strate h
 $\bar{Y}_h = \left(\sum_{i=1}^{N_h} Y_{hi} \right) / N_h$ est la moyenne de la population pour la strate h
 $\bar{y}_h = \left(\sum_{i=1}^{n_h} y_{hi} \right) / n_h$ est la moyenne de l'échantillon pour la strate h
 $Y_h = N_h \bar{Y}_h$ est la population totale pour la strate h
 $\hat{Y}_h = N_h \bar{y}_h$ est l'estimation totale pour la strate h

$$S_h^2 = \left(\sum_{j=1}^{N_h} (Y_{hj} - \bar{Y}_h)^2 \right) / (N_h - 1) \text{ est la variance de la population pour la strate } h$$

$$s_h^2 = \left(\sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2 \right) / (n_h - 1) \text{ est la variance de l'échantillon pour la strate } h$$

L'estimateur de la moyenne de la population stratifiée est :

$$\bar{y}_{st} = \sum_{h=1}^L W_h \bar{y}_h \quad (\text{équation 3})$$

et sa variance est donnée par :

$$\text{Var}(\bar{y}_{st}) = \sum_{h=1}^L W_h^2 \frac{S_h^2}{n_h} (N_h - n_h/N_h) \quad (\text{équation 4})$$

L'estimateur de la population totale Y se calcule par :

$$\hat{Y}_{st} = N\bar{y}_{st} = \sum_{h=1}^L \hat{Y}_h \quad (\text{équation 5})$$

dont la variance est :

$$\text{Var}(\hat{Y}_{st}) = N^2 \text{Var}(\bar{y}_{st}) \quad (\text{équation 6})$$

ANNEXE 9.2 Données d'effort et de captures sportives de saumon recueillies lors de l'enquête sur la rivière Romaine en 2001

Date	Données	Secteur		Période		2-Puyjalon-Chute Église - F		3-Chute à Charlie		Total
		1-Cailles		AM	PM	AM	PM	AM	PM	
15 juin 2001	Somme Heure				19					19
	NB Heure				6					6
	Somme Capture				1					1
16 juin 2001	Somme Heure		20							20
	NB Heure		6							6
	Somme Capture		1							1
17 juin 2001	Somme Heure				45					45
	NB Heure				6					6
	Somme Capture				0					0
18 juin 2001	Somme Heure				27					27
	NB Heure				6					6
	Somme Capture				1					1
19 juin 2001	Somme Heure		25							25
	NB Heure		4							4
	Somme Capture		1							1
20 juin 2001	Somme Heure				15					15
	NB Heure				3					3
	Somme Capture				0					0
21 juin 2001	Somme Heure				26					26
	NB Heure				4					4
	Somme Capture				0					0
22 juin 2001	Somme Heure				34					34
	NB Heure				6					6
	Somme Capture				1					1
23 juin 2001	Somme Heure		11	37						48
	NB Heure		3	6						9
	Somme Capture		0	0						0
24 juin 2001	Somme Heure		42							42
	NB Heure		6							6
	Somme Capture		0							0
26 juin 2001	Somme Heure				37					37
	NB Heure				5					5
	Somme Capture				0					0
28 juin 2001	Somme Heure				20					20
	NB Heure				5					5
	Somme Capture				1					1
29 juin 2001	Somme Heure				34					34
	NB Heure				6					6
	Somme Capture				0					0
30 juin 2001	Somme Heure				56					56
	NB Heure				8					8
	Somme Capture				0					0
1 juillet 2001	Somme Heure						14			14
	NB Heure						2			2
	Somme Capture						0			0
2 juillet 2001	Somme Heure		9	14						23
	NB Heure		2	2						4
	Somme Capture		0	0						0
4 juillet 2001	Somme Heure						5			5
	NB Heure						1			1
	Somme Capture						0			0
5 juillet 2001	Somme Heure					32				32
	NB Heure					7				7
	Somme Capture					0				0
7 juillet 2001	Somme Heure				47					47
	NB Heure				6					6
	Somme Capture				0					0
8 juillet 2001	Somme Heure		0							0
	NB Heure		5							5
	Somme Capture		1							1
9 juillet 2001	Somme Heure					0				0
	NB Heure					1				1
	Somme Capture					0				0
13 juillet 2001	Somme Heure					0				0
	NB Heure					1				1
	Somme Capture					0				0
14 juillet 2001	Somme Heure					0	0			0
	NB Heure					1	1			2
	Somme Capture					0	0			0
15 juillet 2001	Somme Heure					0				0
	NB Heure					1				1
	Somme Capture					0				0
18 juillet 2001	Somme Heure					0				0
	NB Heure					1				1
	Somme Capture					0				0
20 juillet 2001	Somme Heure					10				10
	NB Heure					2				2
	Somme Capture					0				0
22 juillet 2001	Somme Heure					30	36			66
	NB Heure					5	6			11
	Somme Capture					0	2			2
28 juillet 2001	Somme Heure					48				48
	NB Heure					6				6
	Somme Capture					1				1
4 août 2001	Somme Heure					12				12
	NB Heure					2				2
	Somme Capture					0				0
11 août 2001	Somme Heure						0	0		0
	NB Heure						1	1		2
	Somme Capture									
Total Somme Heure			107	411		72	115	0	0	705
Total NB Heure			26	69		18	19	1	1	134
Total Somme Capture			3	4		0	3			10

ANNEXE Résultats de l'estimation par strate de l'effort, de la récolte et du succès de pêche sportive au saumon dans la rivière Romaine en 2001

Secteur	VALEURS MOYENNES				3-Chute à Charlie (Non utilisé dans le calcul)				Total
	1-Cailles		2-Puyalon-Chute Église Pont Route 138		AM		PM		
Nh-nh	21	13	43	41	29	29	29	29	176
F _h	0,192308	0,5	0,06521739	0,10869565	0,03333333	0,03333333	0,03333333	0,03333333	
Effort de pêche par pêcheur par jour	5,0311	4,115385	5,956522	4,0000	6,0526	5,0311345	5,031134	5,031134	5,2612
DATE Moyenne	2001-06-15	2001-06-15	2001-07-01	2001-07-01	2001-07-01	2001-08-01	2001-08-01	2001-08-01	
d'heures par échantillon	2001-07-10	2001-07-10	2001-08-15	2001-08-15	2001-08-15	2001-08-31	2001-08-31	2001-08-31	
Nombre de strates=144	21,40	31,62	24,00	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-22,03
Taille de la strate	26	26	46	46	30	30	30	30	144
Variance de l'effort	175,300	167,756	148,000	330,000	PAS D'HEURES INDIQUÉES				
CPUE	0,0142	0,0280	0,0097	0,0261	0,0142	0,0142	0,0142	0,0142	0,0142
Poids des strates	0,1806	0,1806	0,3194	0,3194	0,2083	0,2083	0,2083	0,2083	1,416667
W _h x Y _h Moyenne	3,8639	5,7083	7,6667	7,3472	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,4534
d'heures par échantillon	24,5861								
Variance des strates	11,8423	0,923166	0,210343	4,70588992	6,00289352				
Estimation effort	3540,40								
Variance de l'estimation	245561,76								
gh	109,2	26	659,333333	377,2	870	870	870	870	
n _e	91611315	1585345	4761058308	3873568644					
	7	19142,76	4361,667	97581,3333	124476				
Lim. Sup. Effort	4752,99								
Lim. Inf. Effort	2327,81								
Captures estimées	50								
Lim sup.	67								
Lim.Inf.	33								

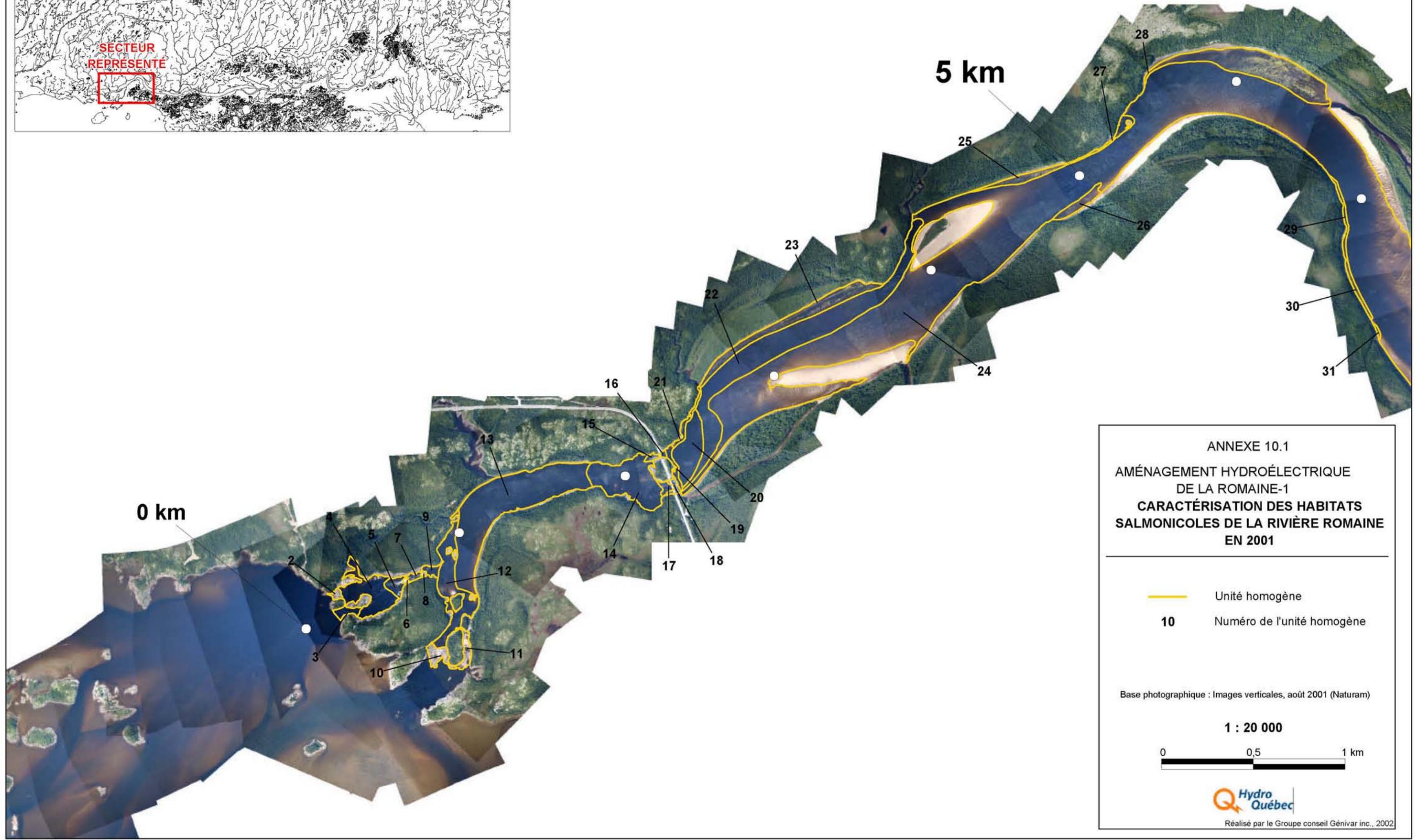
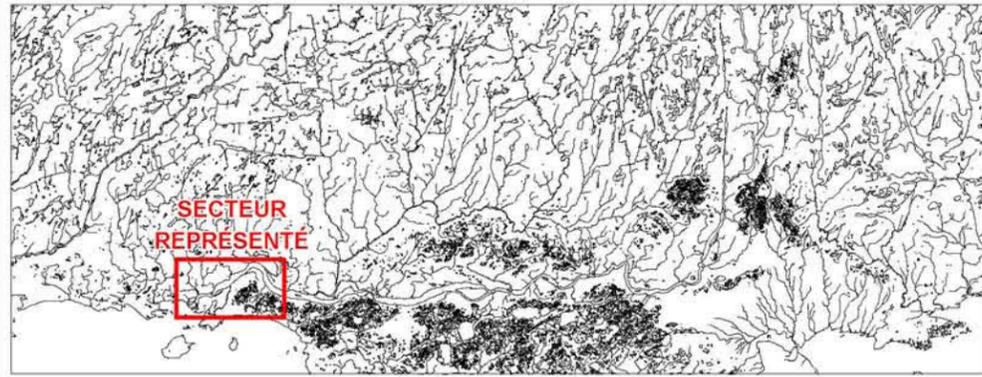
CPUE/J-P = 0,0714 SASA/J-P (0,0142*5,031)

ANNEXE 10

CARTES D'HABITATS

ANNEXE 10.1

Habitats salmonicoles en 2001



ANNEXE 10.1
AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
DE LA ROMAINE-1
CARACTÉRISATION DES HABITATS
SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
EN 2001

— Unité homogène
10 Numéro de l'unité homogène

Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)

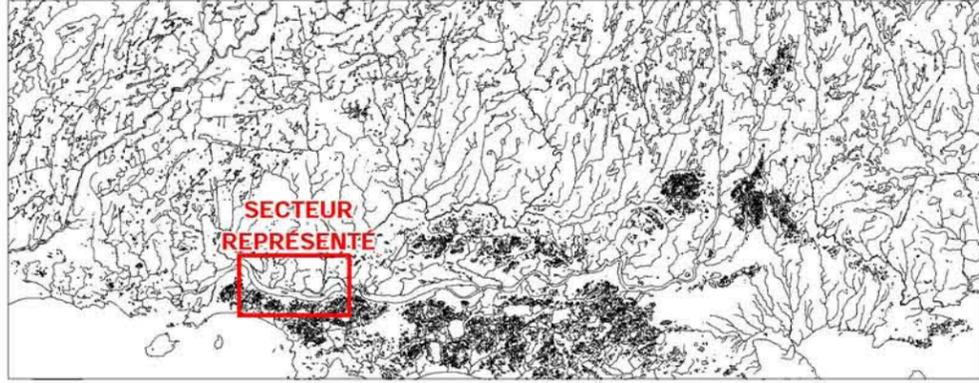
1 : 20 000

0 0,5 1 km

Hydro Québec

Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002

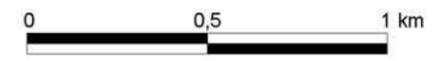
ANNEXE 10.1
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 CARACTÉRISATION DES HABITATS
 SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
 EN 2001



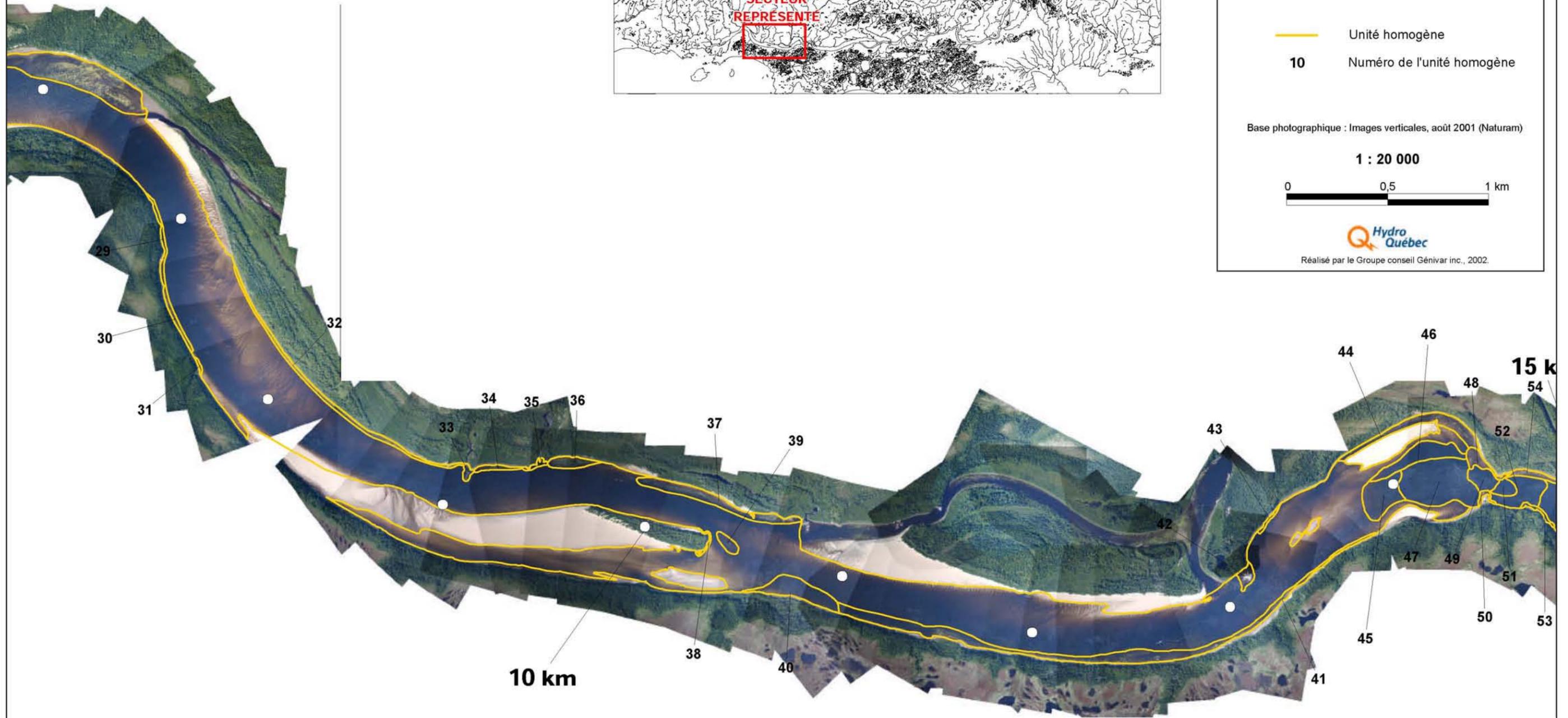
-  Unité homogène
- 10** Numéro de l'unité homogène

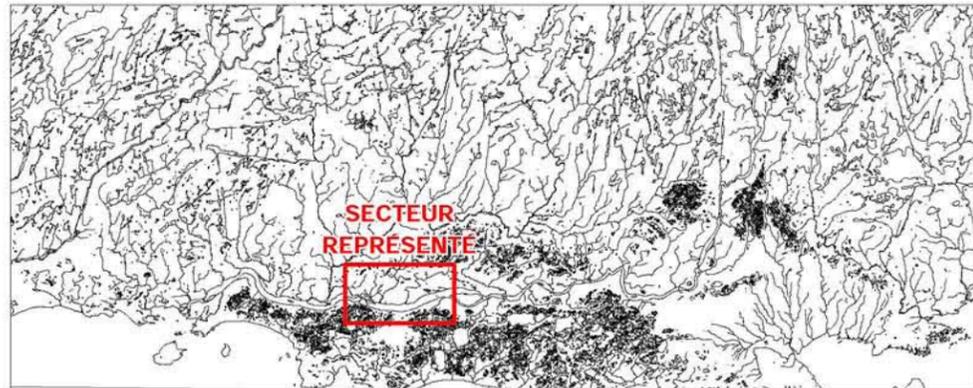
Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)

1 : 20 000



Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002.

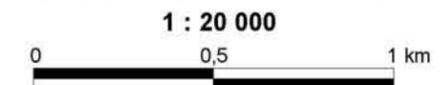




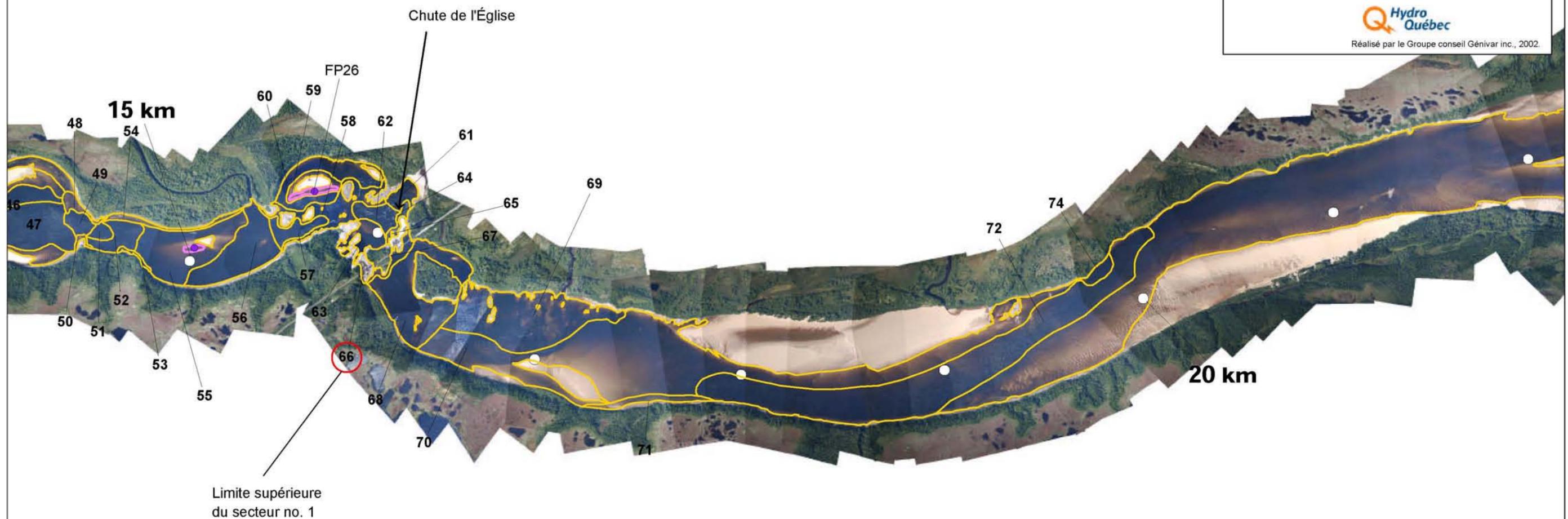
ANNEXE 10.1
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 CARACTÉRISATION DES HABITATS
 SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
 EN 2001

-  Unité homogène
- 10** Numéro de l'unité homogène
-  Frayère inventoriée sans nid
-  Limite d'une aire potentielle de reproduction
- FP26 Numéro de la frayère

Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)



Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002.

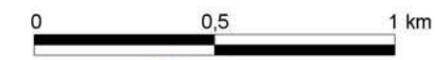


ANNEXE 10.1
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 CARACTÉRISATION DES HABITATS
 SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
 EN 2001

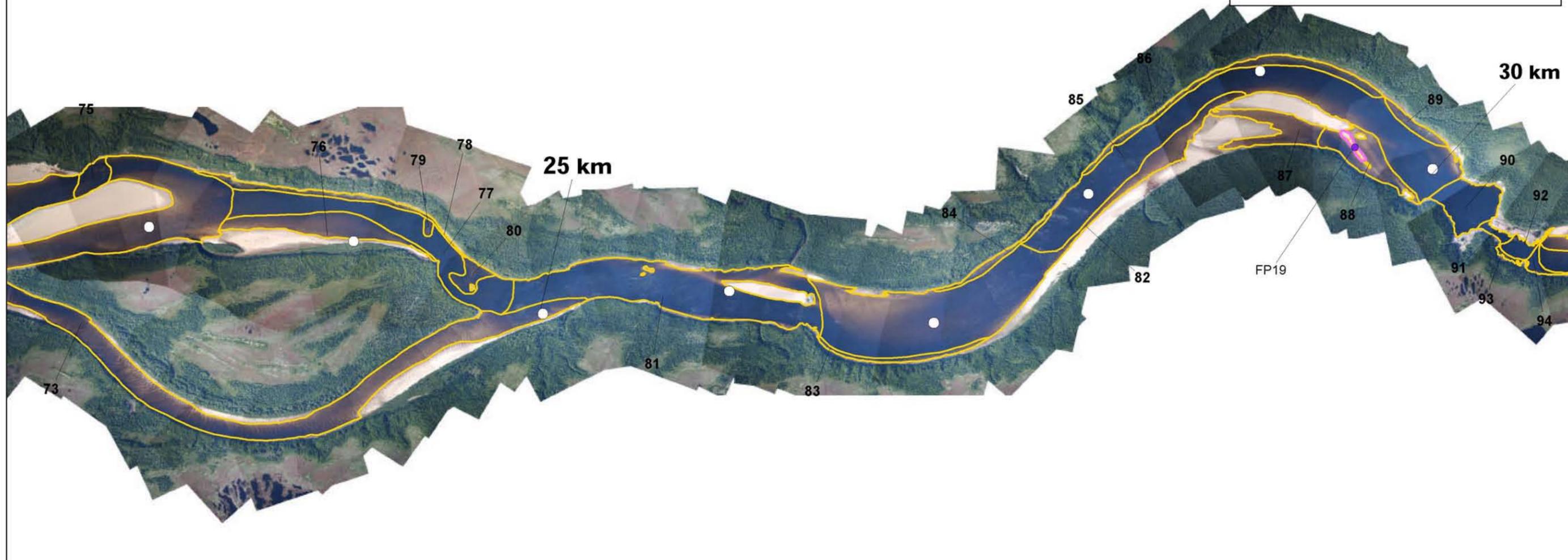
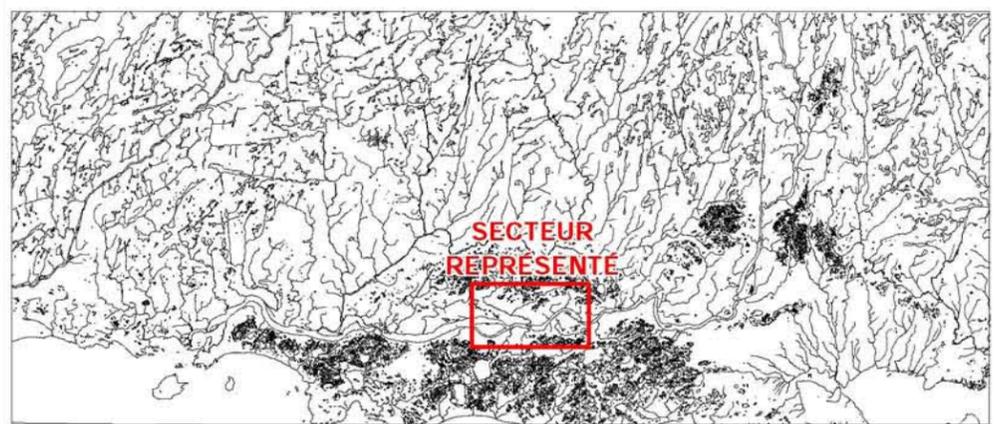
-  Unité homogène
- 10** Numéro de l'unité homogène
-  Frayère inventoriée sans nid
-  Limite d'une aire potentielle de reproduction
- FP19 Numéro de la frayère

Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)

1 : 20 000



Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002.



ANNEXE 10.1
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 CARACTÉRISATION DES HABITATS
 SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
 EN 2001

— Unité homogène

10 Numéro de l'unité homogène

● Frayère inventoriée avec nid

● Frayère inventoriée sans nid

— Limite d'une aire potentielle de reproduction

FP26 Numéro de la frayère

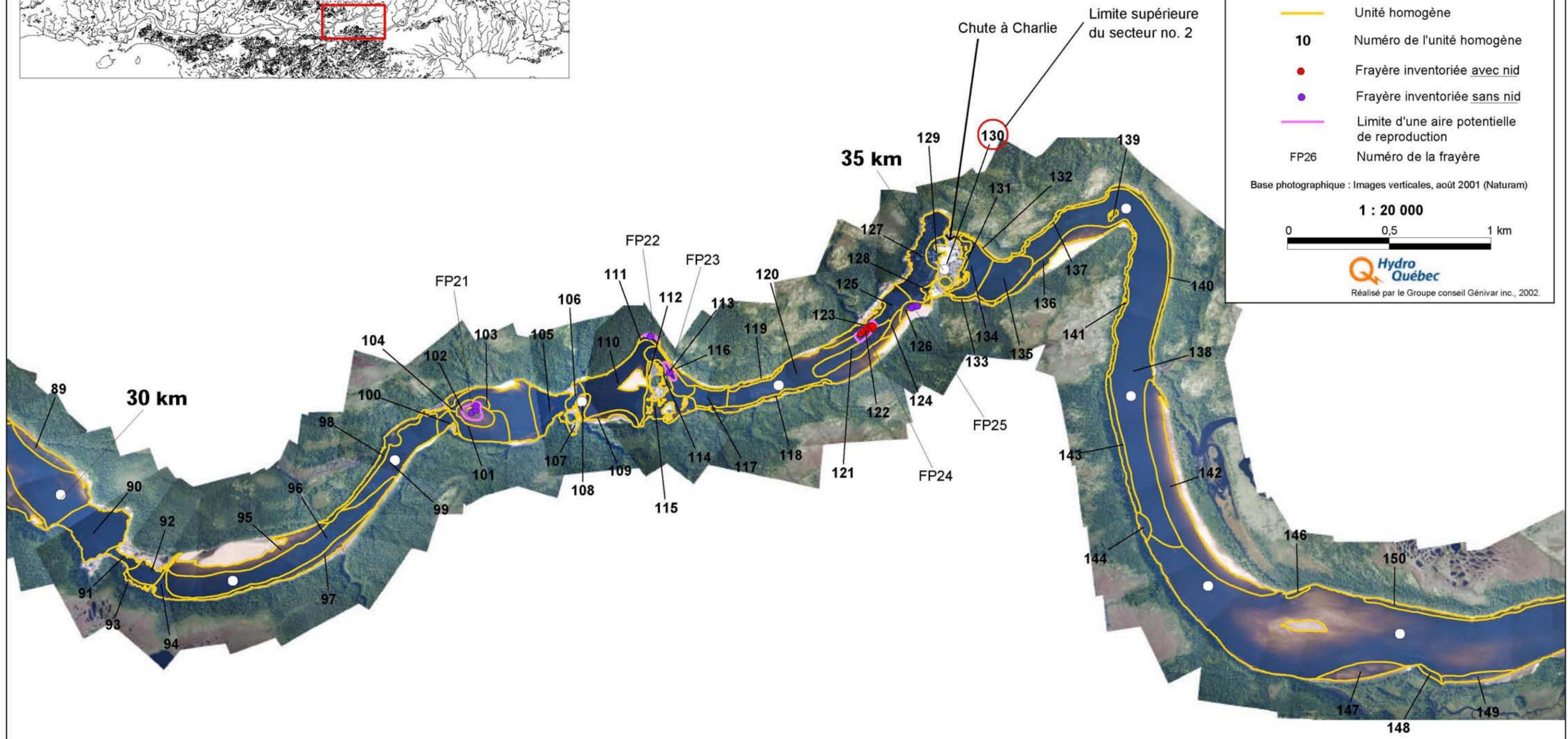
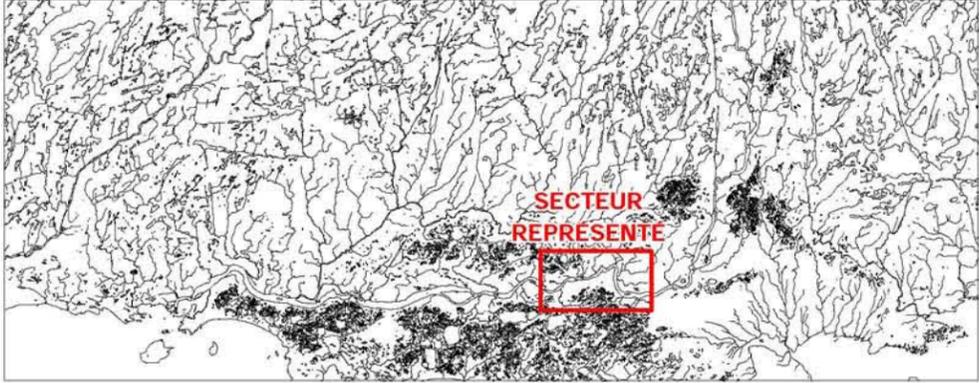
Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)

1 : 20 000

0 0,5 1 km

 Hydro Québec

Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002.

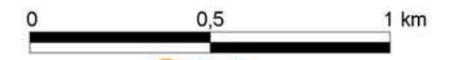


ANNEXE 10.1
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 CARACTÉRISATION DES HABITATS
 SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
 EN 2001

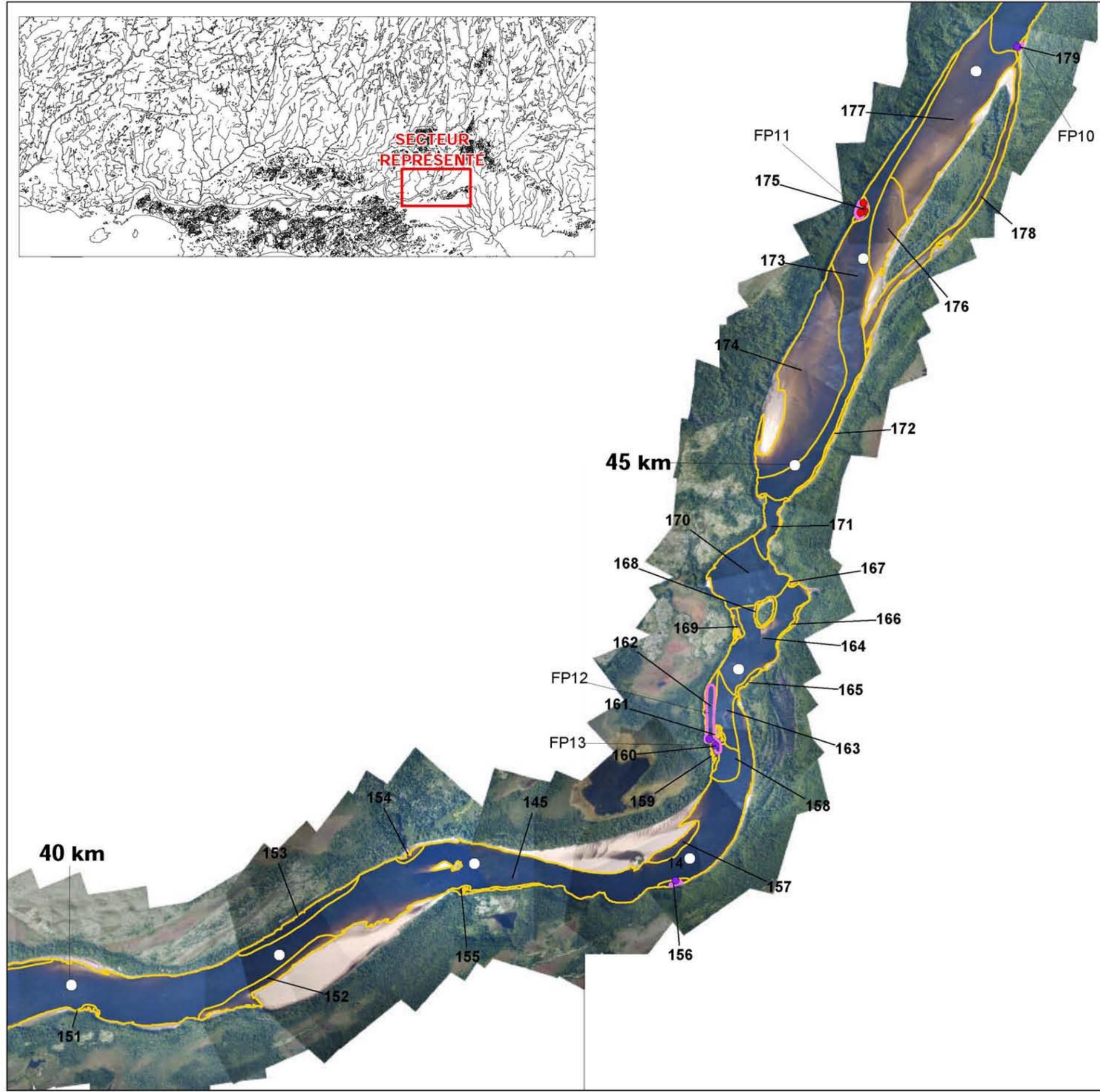
-  Unité homogène
- 10** Numéro de l'unité homogène
-  Frayère inventoriée avec nid
-  Frayère inventoriée sans nid
-  Limite d'une aire potentielle de reproduction
- FP26 Numéro de la frayère

Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)

1 : 20 000



Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002.

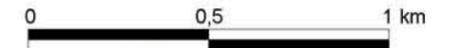


ANNEXE 10.1
 AMÉNAGEMENT HYDROÉLECTRIQUE
 DE LA ROMAINE-1
 CARACTÉRISATION DES HABITATS
 SALMONICOLES DE LA RIVIÈRE ROMAINE
 EN 2001

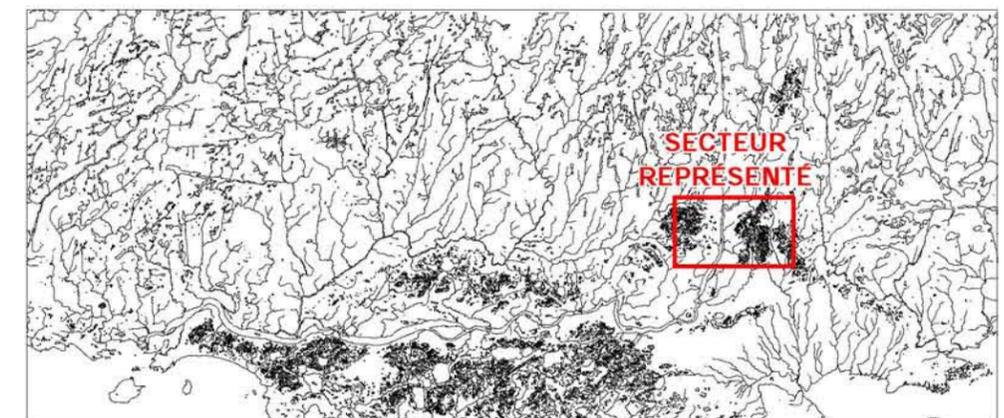
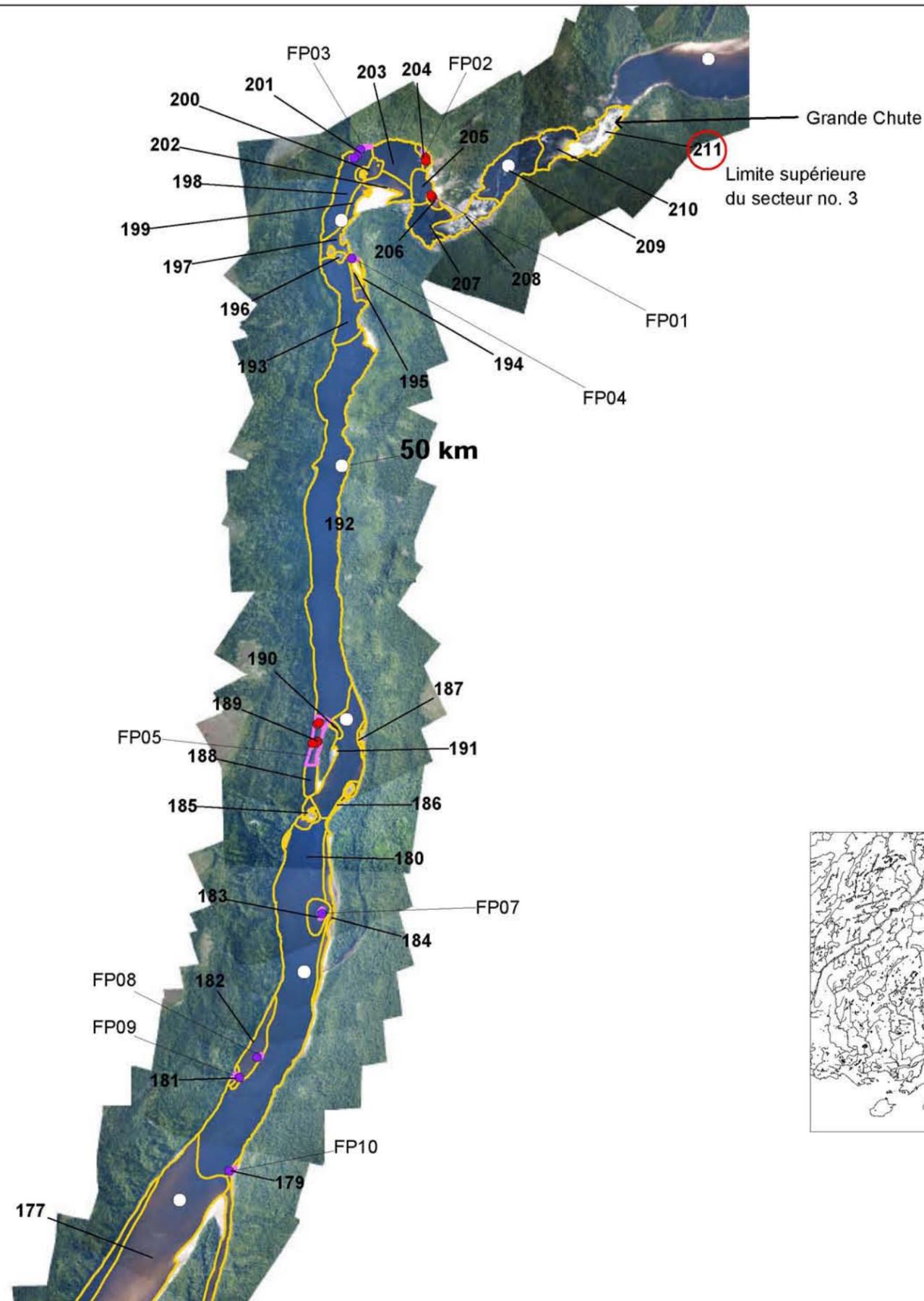
-  Unité homogène
- 10** Numéro de l'unité homogène
-  Frayère inventoriée avec nid
-  Frayère inventoriée sans nid
-  Limite d'une aire potentielle de reproduction
- FP03 Numéro de la frayère

Base photographique : Images verticales, août 2001 (Naturam)

1 : 20 000



Réalisé par le Groupe conseil Génivar inc., 2002.



ANNEXE 10.2

Habitats salmonicoles en 1999

