

**DIAGNOSE ECOLOGIQUE DU LAC VINGT-QUATRE
ARPENTS : ETUDE DE LA POPULATION D'OMBLES DE
FONTAINE (*Salvelinus fontinalis*)**

Rapport réalisé dans le cadre du cours
d'Aménagement de la faune aquatique
(BIO-634-86)

Par
Jean-François Villemure
Angelo Chouinard
Sylvie Bouliane

sous la supervision de
Claude Lassus
Yves Lemay

Université du Québec à Rimouski
Janvier 1993

RÉSUMÉ

Cette étude se situe dans le cadre d'un projet visant à déterminer le potentiel actuel de la pêche sportive de l'Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) dans le lac lac Vingt-quatre Arpents, le principal plan d'eau de la Seigneurie Nicolas Riou. Les objectifs de cette étude sont de caractériser l'habitat et d'évaluer l'état de la population d'ombles de fontaine, afin de proposer les recommandations visant l'amélioration du succès de pêche.

Les données morphométriques démontrent que ce lac ne correspond pas à l'habitat idéal de cette espèce étant donné la faible superficie de la zone 0-6 mètres qui représente seulement 24,8 % de l'ensemble du lac. La physico-chimie de ce lac offre un habitat propice à l'Omble de fontaine. L'inventaire écologique du plan d'eau et de son principal tributaire indique que les aires de frai potentielles sont abondantes et de très bonne qualité. La pêche expérimentale révèle une structure normale de la population d'ombles de fontaine et la présence d'une communauté ichthyenne diversifiée mais peu abondante. Les ombles de fontaine de cette population ont une croissance supérieure en comparaison à des populations de quatre autres plans d'eau de la région ayant un bon rendement.

Le succès de pêche dans le plan d'eau est moyen, mais ceci n'indique pas que ce lac soit surexploité. Par contre, des modifications dans le mode de gestion et les techniques de pêche pourraient favoriser une meilleure récolte et un succès plus élevé. Le rendement des ombles de fontaine ne sera jamais très élevé en raison de la structure même du plan d'eau qui ne permet pas une production maximale pour cette espèce. En déplaçant l'effort de pêche en début de saison, la récolte pourrait être de meilleure qualité et le succès plus élevé. L'ajustement de l'exploitation et la mise en place d'un suivi annuel est recommandé car ce lac offre la possibilité de récolter des individus de taille trophée. Enfin, la capture d'un Omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) confirme la présence effective de cette espèce dans ce plan d'eau.

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux.....	vi
Liste des annexes.....	vii
1.0 Introduction.....	1
2.0 Matériel et méthodes.....	2
2.1 Zone d'étude.....	2
2.2 Morphométrie.....	2
2.3 Physico-chimie.....	2
2.4 Inventaire écologique.....	5
2.5 Inventaire et prise de données ichthyologiques.....	5
2.6 Exploitation par la pêche sportive.....	6
3.0 Résultats.....	7
3.1 Morphométrie.....	7
3.2 Physico-chimie.....	9
3.3 Inventaire écologique.....	10
3.4 Inventaire ichthyenne.....	13
3.4.1 Diversité de la communauté.....	13
3.4.2 La population d'ombles de fontaine.....	16
3.5 Exploitation de l'Omble de fontaine.....	22
4.0 Discussion.....	26
4.1 Morphométrie.....	26
4.2 Physico-chimie.....	26
4.3 Inventaire écologique.....	27
4.4 Inventaire ichthyologique.....	27
4.5 Exploitation par la pêche sportive.....	28
5.0 Conclusion.....	30
6.0 Recommandations.....	31
Remerciements.....	33
Bibliographie.....	34
Annexes.....	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de la région de Rimouski: localisation de la Seigneurie Nicolas-Riou. Echelle 1: 250 000.....	3
Figure 2: Vue détaillée de la Seigneurie Nicolas-Riou. Echelle 1: 50 000.....	4
Figure 3: Courbes bathymétriques du lac Vingt-Quatre Arpents. Echelle 1: 10 238.....	8
Figure 4: Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Vingt-Quatre Arpents, le 2 septembre 1992.....	10
Figure 5: Caractérisation des herbiers du lac Vingt-Quatre Arpents et emplacements des constructions de castors.....	11
Figure 6: Distribution des zones de frai de l'Ombre de fontaine en lac.....	12
Figure 7: Potentiels pour le frai d'ombles de fontaine dans le tributaire du ruisseau des Accores du lac Vingt-Quatre Arpents.....	14
Figure 8: Caractérisation du substrat du ruisseau des Accores en amont du lac des Vingt-Quatre Arpents et localisation des sites à haut potentiel de frai pour l'Ombre de fontaine.....	15
Figure 9: Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés dans le lac des Vingt-Quatre Arpents par la pêche expérimentale.....	18
Figure 10: Distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine capturés dans le lac Vingt-Quatre Arpents par la pêche expérimentale.....	19

Figure 11: Courbe de croissance des ombles de fontaine du lac Vingt-Quatre Arpents.....	21
Figure 12: Distribution des classes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche sportive dans le lac Vingt-Quatre Arpents en 1992.....	22
Figure 13: Distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine capturés par la pêche sportive dans le lac Vingt-Quatre Arpents en 1992.....	23
Figure 14: Récolte des ombles de fontaine par la pêche sportive sur le lac Vingt-Quatre Arpents pour les années 1974 à 1991.....	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Paramètres morphométriques du lac Vingt-Quatre Arpents.	7
Tableau 2: Données physico-chimiques recueillies au lac Vingt-Quatre Arpents le 2 septembre 1992.....	9
Tableau 3: Résultats de la pêche expérimentale effectuée dans le lac des Vingt-Quatre Arpents, septembre 1992.....	16
Tableau 4: Variation du régime alimentaire en fonction de la taille des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale (septembre 1992).....	17
Tableau 5: Fréquences d'apparition des proies retrouvées dans les contenus stomacaux des ombles de fontaine.....	18
Tableau 6: Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale.....	20
Tableau 7: Longueurs totales rétro-calculées à la formation du dernier annulus.....	21
Tableau 8: Fréquentation, succès de pêche et rendement observé pour la pêche sportive(1992).....	23
Tableau 9: Rendement de la pêche sportive de l'Ombie de fontaine dans quelques lacs de la région.....	24

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Disposition des filets expérimentaux, des bourolles et de la station d'échantillonnage des données physico-chimiques.....	35
Annexe 2: Données brutes des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale.....	36
Annexe 3: Evaluation du potentiel de frai de l'Omble de fontaine dans les 80 segments observés sur le lac Vingt- Quatre Arpents.....	38
Annexe 4: Evaluation du potentiel de frai de l'Omble de fontaine dans les 23 segments observés sur le ruisseau Accores.....	39
Annexe 5: Courbes de croissance de l'Omble de fontaine dans quelques lacs de la région de Rimouski.....	40
Annexe 6: Equations des calculs ayant servi pour la morphométrie, la physico-chimie ainsi que l'inventaire ichtyologique.....	41

1.0 INTRODUCTION

C'est au début du XVIII siècle, sous le règne de l'intendant Bigot, que M. Nicolas Riou se voit offrir une pièce de terre de 320 km². Le contrat est alors signé par le Marquis de Fonguière.

Au cours des années, plusieurs successeurs s'approprient ce territoire jusqu'en 1924 où la compagnie Price acquiert la Seigneurie dans le but de l'utiliser comme réserve sylvicole. Depuis 1967, le territoire a pour fonction de favoriser les relations publiques auprès de la clientèle de la compagnie en offrant l'activité halieutique.

Depuis 1970, la gestion de la Seigneurie Nicolas-Riou (81,0 km²) est assurée par M. André Dupéré. Ce territoire qui englobe les lacs Vingt-quatre Arpents et Doucette a conservé la même vocation d'année en année, la pêche demeurant la seule activité pratiquée sur ce territoire.

La diagnose du plan d'eau, l'évaluation du rendement de la pêche sportive de l'Omble de fontaine, ainsi que les recommandations de gestion ont été réalisées par des étudiants en biologie de l'université du Québec à Rimouski, dans le cadre du cours d'aménagement de la faune aquatique.

2.0 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Zone d'étude

Le lac Vingt-Quatre Arpents est situé à 35 km au sud-ouest de la ville de Rimouski, sur le territoire de la Seigneurie Nicolas-Riou. Sa localisation géographique est de 48° 08' de latitude nord et de 68° 41' de longitude ouest (figures 1 et 2). La période de cueillette des données sur le lac s'est échelonnée sur trois jours, soit du 2 au 4 septembre 1992 inclusivement.

2.1 Morphométrie

La bathymétrie du lac a été réalisée à partir de transects effectués en embarcation à l'aide d'un échosondeur Raytheon DC 200 (figure 3). La superficie du lac ainsi que celle des isobathes ont été déterminées par la pesée de chaque surface découpée sur la carte bathymétrique. Le volume des différentes sections du plan d'eau, de même que la profondeur moyenne, ont été déterminés à partir de la bathymétrie complète du plan d'eau. Les formules utilisées dans les calculs des paramètres morphométriques sont présentées en annexe 6.

2.3 Physico-chimie

Les données physico-chimiques ont été recueillies au point le plus profond du lac (annexe 1). À cette station, les duretés totales et en calcium ont été mesurées à l'aide d'une trousse Lamotte chemical; le degré d'acidité de l'eau avec un pH-mètre portatif Cole Palmer modèle Digisense #636125, et la conductivité et les solides totaux dissous avec un conductivimètre Corning M90. Tous ces paramètres physico-chimiques ont été mesurés à trois profondeurs: 0,5, 15 et 30 mètres. Les échantillons d'eau ont été prélevés à l'aide d'une bouteille Niskin.

La température (°C) et le taux d'oxygène dissous (mg/l) ont été mesurés à 0,5 m de profondeur puis à tous les mètres jusqu'à la profondeur de 45 mètres, à l'aide d'un oxymètre électronique YSI modèle 58.

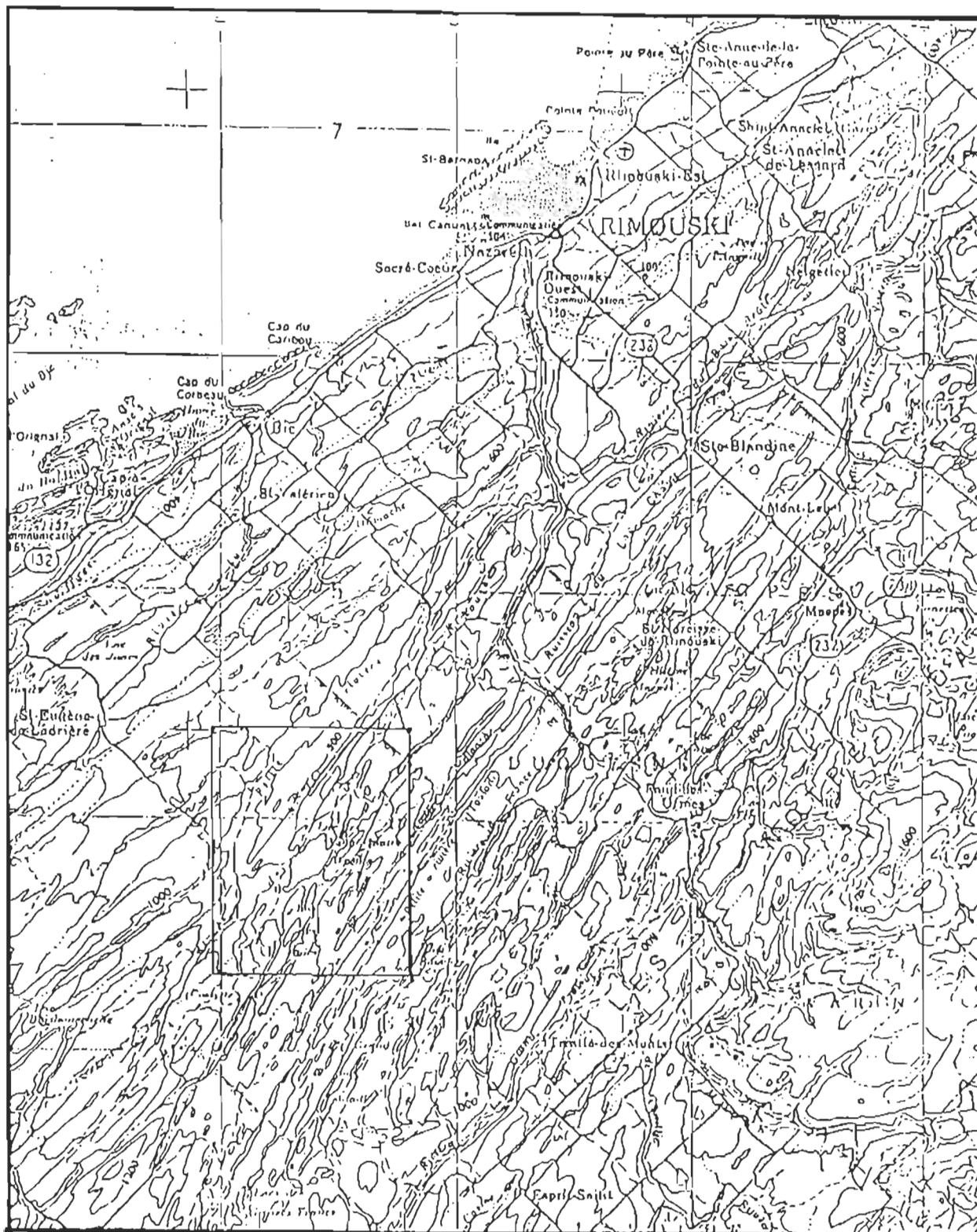


Figure 1. Carte de la région de Rimouski: localisation de la seigneurie Nicolas-Riou

Échelle 1: 250 000

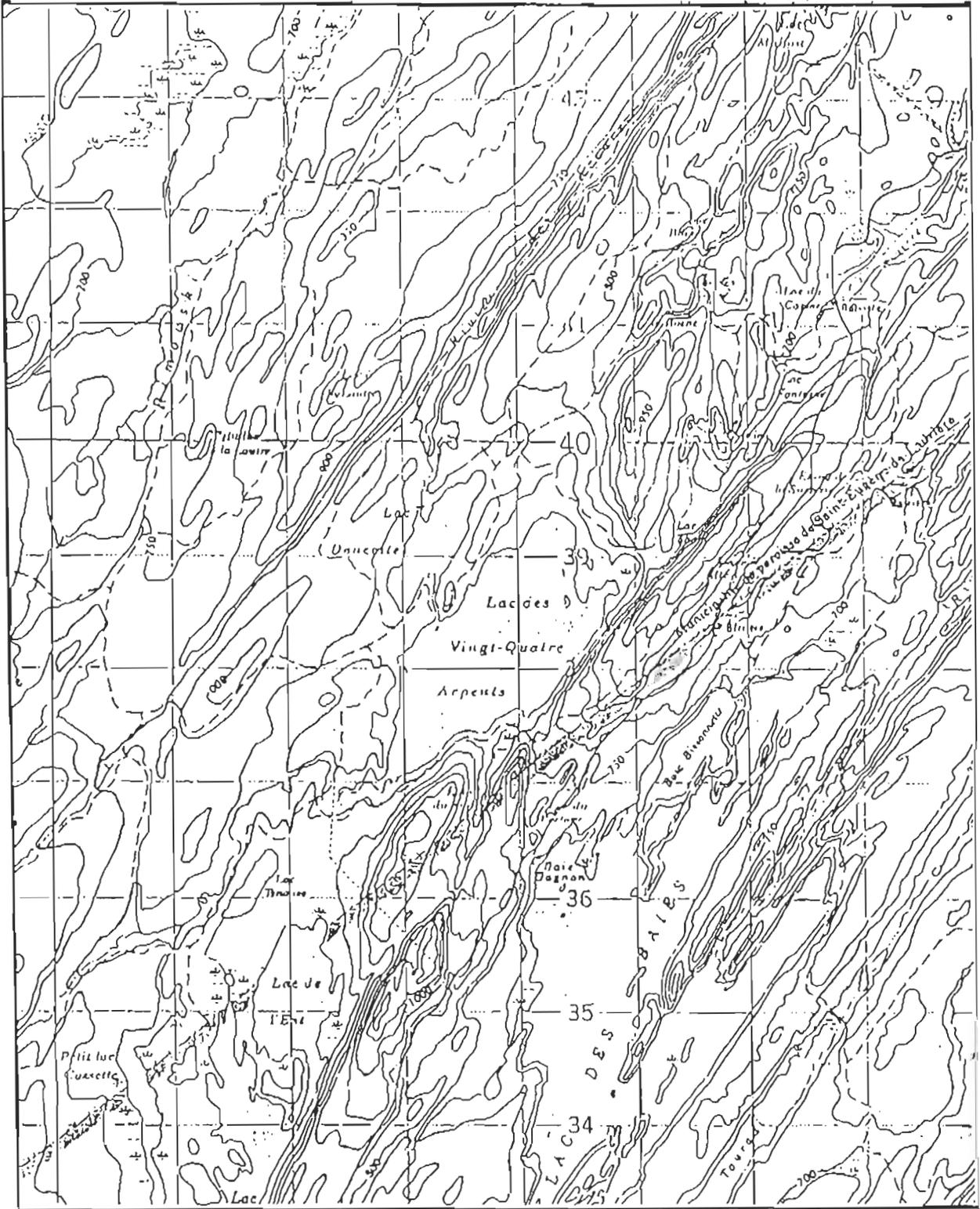


Figure 2: Vue détaillée de la Seigneurie Nicolas-Riou

Échelle 1: 50 00

Les mesures des solides totaux dissous (STD) ont permis de calculer l'indice morphoédaphique de Ryder (IME) ainsi que le rendement théorique (kg/ha). Les équations utilisées sont représentées en annexe 6. Les valeurs calculées de l'IME et du rendement apparaissent au tableau 8.

2.4 Inventaire écologique

L'inventaire écologique du plan d'eau inclut la localisation des principaux herbiers, des zones offrant un potentiel de frai pour l'Ombre de fontaine et des huttes de castors habitées et non-habitées au niveau du lac et du tributaire principal. Pour réaliser cet inventaire, les berges du plan d'eau ont été longées en embarcation. Les espèces végétales dominantes et sous-dominantes présentes à l'intérieur de chaque herbier ont été identifiées. Le potentiel de frai a été déterminé selon les paramètres suivants: le type de substrat, le % de recouvrement des différents substrats, la pente de la berge et la surface des aires potentielles.

2.5 Inventaire et prises de données ichtyologiques

L'échantillonnage de la population de poissons a été effectué à l'aide de 26 bourolles et de 6 filets maillants expérimentaux. La position des engins sur le lac est présentée en annexe 1. Tous les filets maillants, d'une longueur de 38 m et formés de 5 panneaux de 1,8 m x 7,6 m dont les mailles étirées sont respectivement de 2,5, 3,8, 5,1, 6,4 et 7,6 cm, ont été installés perpendiculairement à la rive dans la zone préférentielle de l'Ombre de fontaine (0-6 mètres). La pose de ces engins a été effectuée selon les normes établies par le "Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MLCP" (1990) sauf pour le filet numéro 5, qui a été installé en profondeur dans le but spécifique de capturer des ombles chevaliers. Les engins de pêche ont été mis à l'eau en fin d'après-midi et relevés en matinée la journée suivante. Ainsi, l'effort de pêche s'est déroulé sur une période d'environ 18 heures et a couvert une partie de la période diurne ainsi que toute la période nocturne du cycle circadien des poissons.

La prise des données (longueur totale, longueur à la fourche, masse, sexe, maturité sexuelle, prélèvements d'écaillés et d'otolithes, contenu stomacal et présence de maladies ou parasites) sur les ombles capturées au filet maillant, ont été effectuées sur le terrain. Le poids a été déterminé à l'aide d'une balance électronique portative précise au dixième de gramme. Les écaillés ont été prélevées sur le côté gauche au-dessus de la ligne latérale, légèrement derrière la nageoire dorsale. La détermination de l'âge par la lecture des écaillés et l'identification des contenus stomacaux de chacun des spécimens ont été réalisés en laboratoire. Les longueurs des ombles à chaque âge ont été estimées à partir d'un rétrocalcul des tailles à la formation de chaque annulus (équation en annexe 6).

2.6 Exploitation par la pêche sportive

Le succès de pêche annuel, le rendement, ainsi que la structure d'âge ont été établis à l'aide des données de la pêche sportive de 1992. Ces données ont été recueillies et compilées par le personnel de la Seigneurie Nicolas-Riou.

3.0 RÉSULTATS

3.1 Morphométrie

Le lac Vingt-Quatre Arpents est un plan d'eau d'une superficie de 225 hectares et de 8,2 km de périmètre. Il présente une longueur de 2,8 km et une largeur de 1,2 km dans ses dimensions les plus grandes. Le développement de la rive (DI) est de 1,55. La superficie de la zone 0-6 mètres, correspondant à l'habitat préférentiel de l'Omble de fontaine est de 55,7 ha (24,8% de la superficie totale). Ce lac, d'une profondeur maximale de 54 mètres, est d'un volume estimé à $35 \times 10^6 \text{ m}^3$ et a une profondeur moyenne de 15,8 mètres. Le rapport \bar{Z}/Z_m max est de 0,29 (tableau 1 et figure 3).

Tableau 1: Paramètres morphométriques du lac Vingt-Quatre Arpents.

Paramètres	Valeurs obtenues
Longueur (L)	2 800 m
Largeur (l)	1 250 m
Périmètre	8 250 m
Superficie(A)	225 Ha
Superficie de la zone 0-6 m	55,7 Ha ou 24,8 %
Volume (V)	$35\,495\,800 \text{ m}^3$
Développement de la rive (DI)	1,55
Profondeur moyenne (\bar{Z})	15,8 m
Profondeur maximale (Z _m)	54,0 m
Rapport \bar{Z}/Z_m	0,29

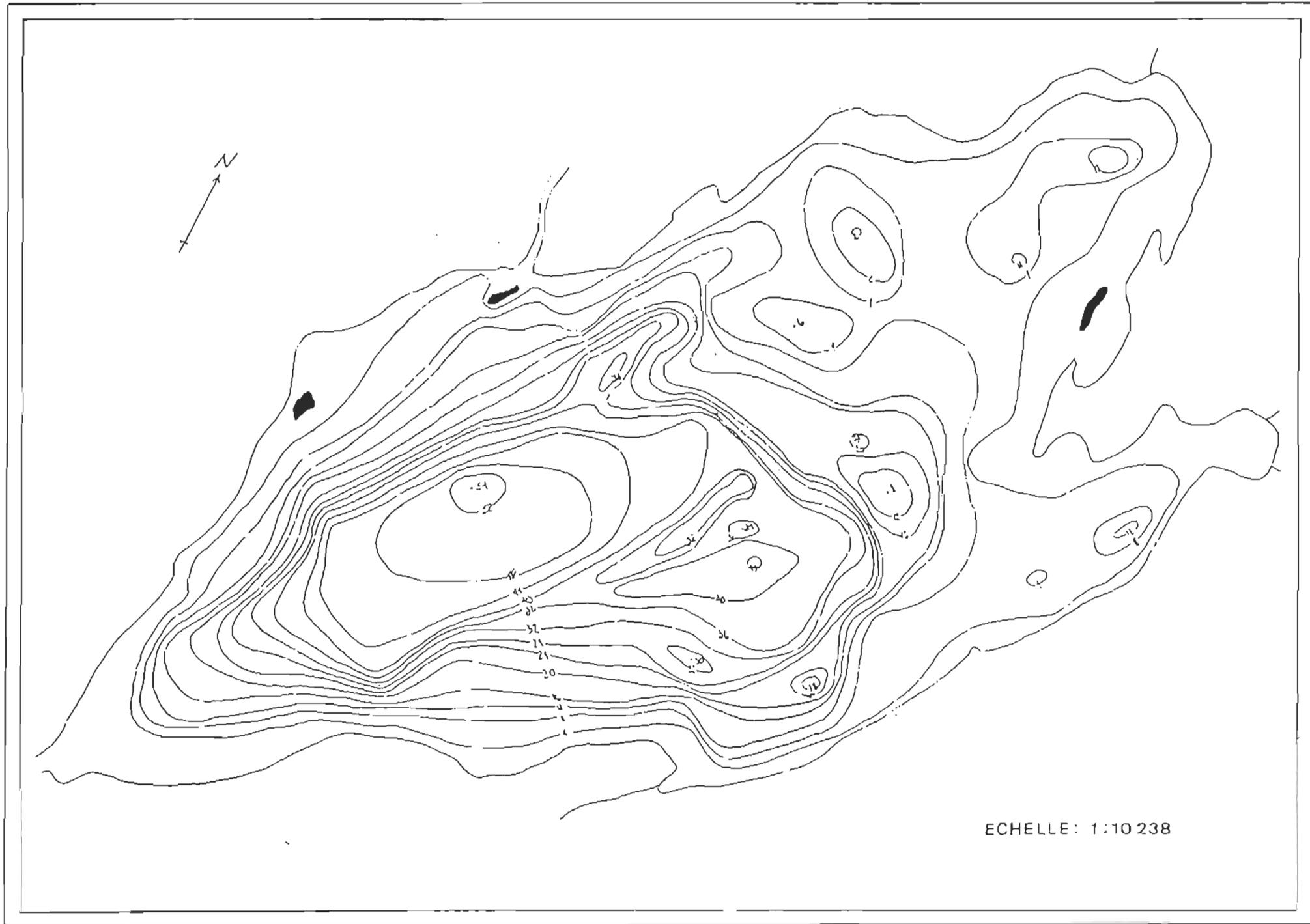


Figure 3 : Courbes bathymétriques du lac Vingt-Quatre Arpents.

3.2 Physico-chimie

Au niveau de la physico-chimie, les données de conductivité, de STD, de dureté et de pH ont été recueillies à trois profondeurs différentes, soit 0,5, 15 et 30 mètres. La dureté de l'eau (Totale/Calcium) varie de 184/60 à 80/52. Le pH de l'eau diminue avec la profondeur passant de 7,2 en surface à 6,5 à 30 mètres. La conductivité, relativement élevée, varie entre 120 et 130 μmhos (tableau 2).

Tableau 2: Données physico-chimiques recueillies au lac Vingt-Quatre Arpents le 2 septembre 1992.

Profondeur (m)	Conductivité (μmhos)	STD (mg/l)	Dureté (Tot/Ca)	pH
0,5	130	86	184/60	7,2
15	120	80	108/44	6,3
30	125	84	80/52	6,5

La figure 4 illustre la variation de la température et de l'oxygène dissous avec la profondeur. La température de surface est de 16,4 °C jusqu'à la thermocline qui se situe à environ 10 mètres. Elle diminue avec la profondeur jusqu'à 5 °C à 45 mètres. Ceci est caractéristique d'une stratification thermique bien établie. La distribution de l'oxygène dissous (mg/l) est une courbe hétérograde négative avec une concentration maximale de 11,2 ppm d'oxygène à 9 m au sommet de la thermocline et une concentration minimale à environ 5 ppm dans l'hypolimnion.

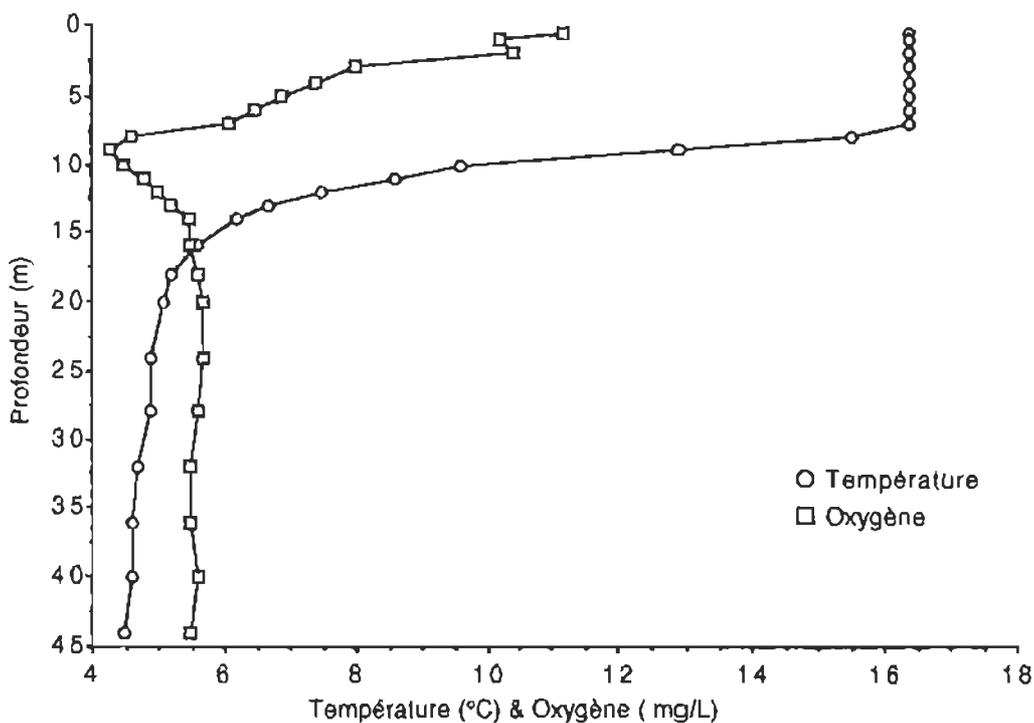


Figure 4 : Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Vingt-Quatre Arpents le 2 septembre 1992.

3.3 Inventaire écologique

Dans le lac Vingt-Quatre Arpents, les herbiers de plantes aquatiques sont relativement rares et peu étendues. La figure 5 montre que la plus grande densité des herbiers se trouve dans le secteur du tributaire sud-ouest du lac. Ces herbiers sont dominés par *Polygonum* sp et *Eleocharis* sp. À la pointe située au nord-est, par contre *Typha* sp est l'espèce dominante.

Les frayères potentielles en lac sont relativement nombreuses (figure 6) puisque plusieurs zones représentant un potentiel de frai variant de moyen à excellent ont été inventoriées. Trois sites de frai, présentant un potentiel de niveau excellent, sont situées au nord-est du lac alors qu'une autre aire de frai importante de niveau bon est située sur la rive est du lac.

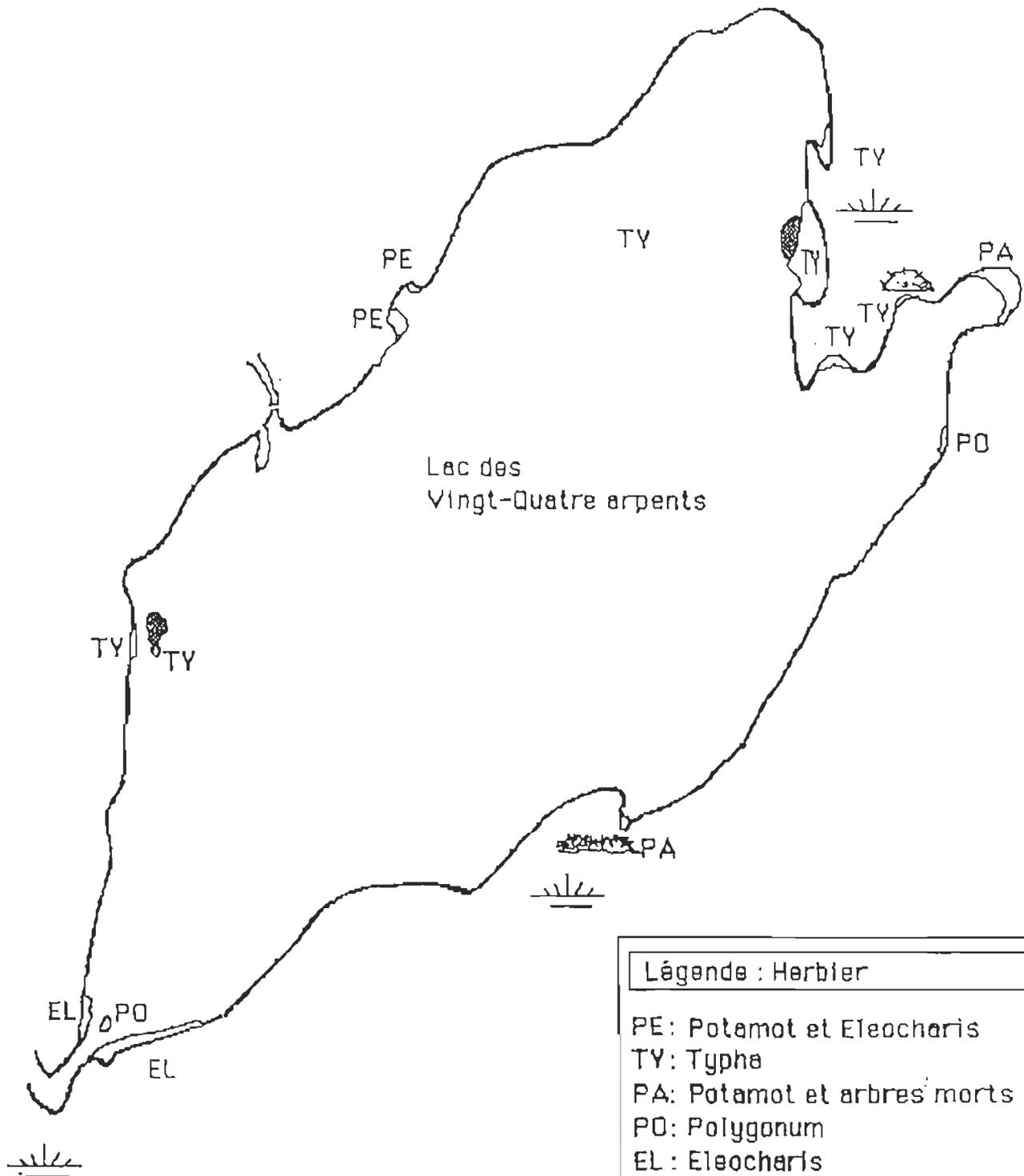


Figure 5 : Caractérisation des herbiers du lac Vingt-Quatre Arpents et emplacements des constructions de castors.

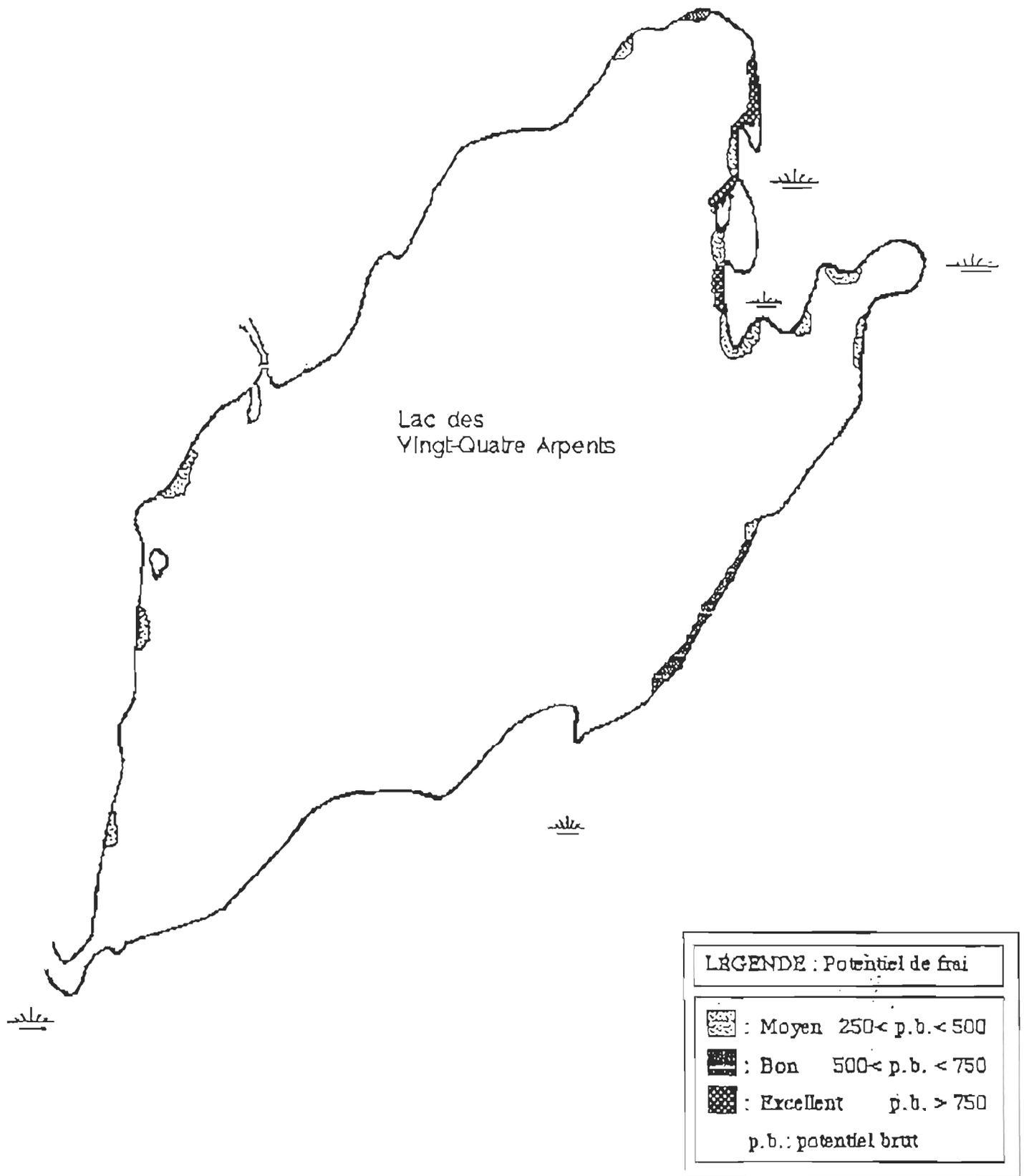


Figure 6 : Distribution des zones de frai de l'Ombre de fontaine en lac.

Par ailleurs, la figure 7 présente les potentiels pondérés pour le frai d'Omble de fontaine dans le tributaire principal du lac Vingt-quatre Arpens jusqu'au kilomètre six. Dans le tributaire, on observe 4 principaux sites propices au frai. Le segment 6 présente un potentiel pondéré très élevé (46) alors que les segments 3, 7 et 10 présentent un potentiel élevé. L'embouchure et les segments plus à l'ouest présentent quant à eux un potentiel pondéré faible (0-14). L'absence de barrage à castors ou autres obstacles rend facile l'accès aux sites de frai dans le tributaire. La figure 8 illustre la caractérisation du substrat des segments d'une partie du ruisseau Accores et la localisation des sites de frai. Les principaux constituants du substrat sont caractérisés par ordre d'importance par le gravier, le galet et la matière organique.

3.4 Communauté ichthyenne

3.4.1 Diversité de la communauté

La pêche expérimentale au filet maillant et à la pose de bourroles a permis de capturer 5 espèces de poissons différentes. La capture totale au filet expérimental est de 271 individus dont 30,6 % sont des ombles de fontaine. Dans le cas de la pêche par les bourroles, 158 individus ont été récoltés, dont 40,5 % de *Gasterosteus aculeatus* et 38,6 % de *Semotilus atromaculatus*. Un Omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) a été capturé ce qui représente la première mention officielle dans ce plan d'eau.. De plus, les indices de présence de l'Anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) (dépôts de limon dans certaines mailles des filets expérimentaux et restes de poissons) indiquent que cette espèce est présente dans ce lac.

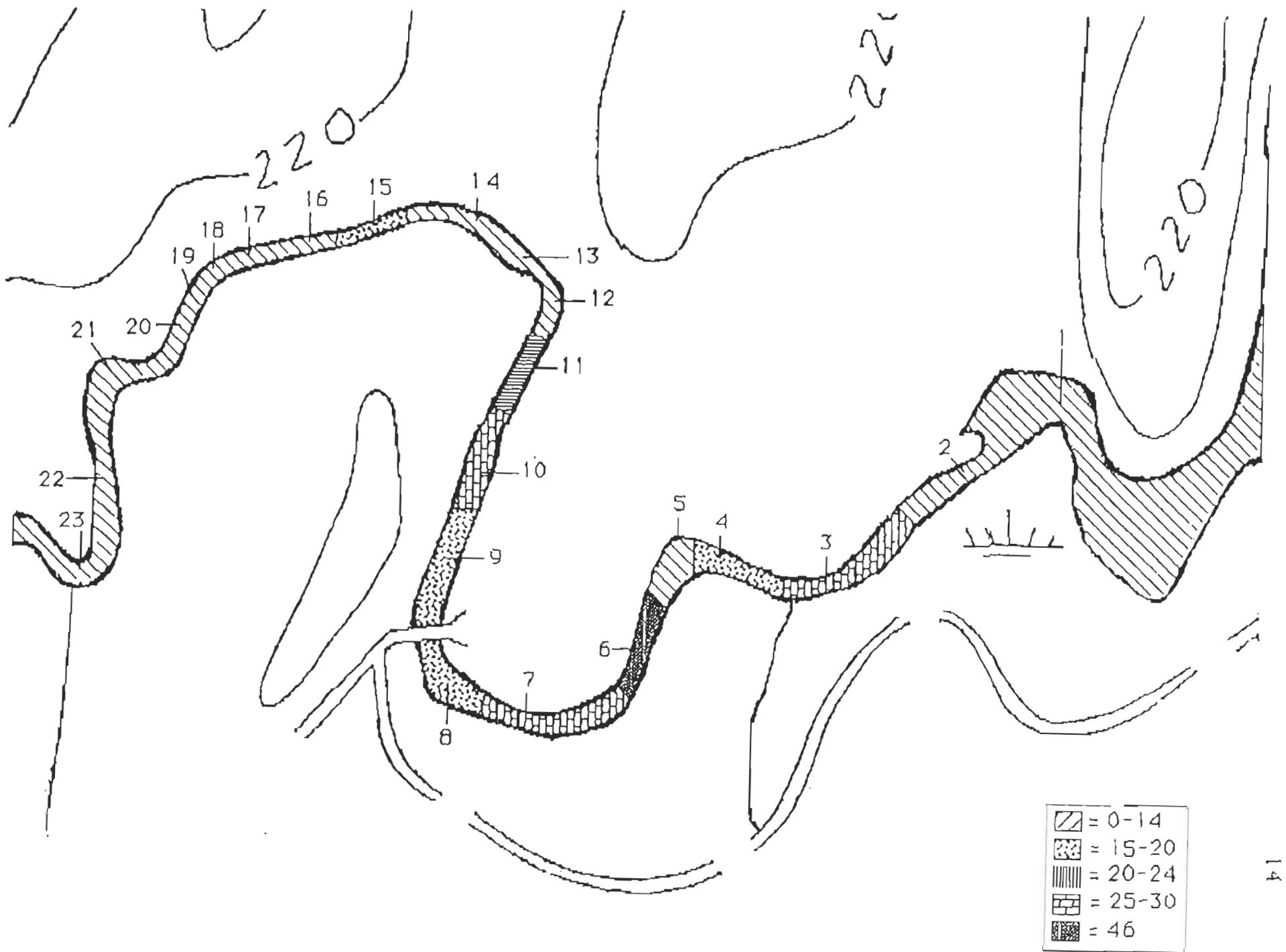


Figure 7: Potentiels pour le frai d'ombles de fontaine dans le tributaire du ruisseau des Accores du lac Vingt-Quatre Arpents.

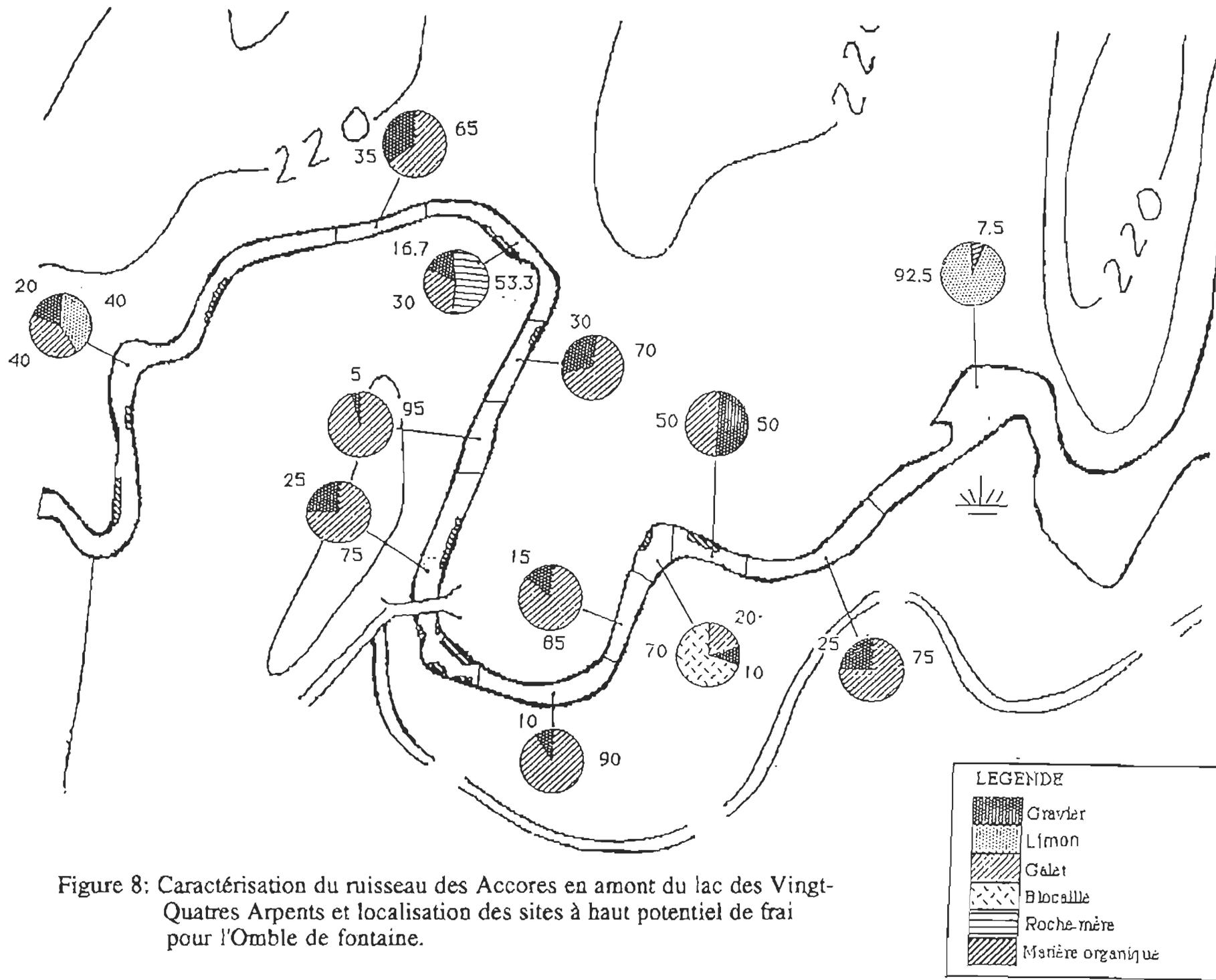


Figure 8: Caractérisation du ruisseau des Accores en amont du lac des Vingt-Quatres Arpents et localisation des sites à haut potentiel de frai pour l'Ombre de fontaine.

Tableau 5 Résultats de la pêche expérimentale effectuée dans le lac des 24 Arpents, septembre 1992.

Engin de récolte	Effort	Espèce	Nombre d'individus	Abondance relative (%)	CPUE*
Filets expérimentaux	6	<i>Coueslus plumbea</i>	94	34.7	15.67
		<i>Semotilus margarita</i>	92	33.9	15.33
		<i>Salvelinus fontinalis</i>	83	30.8	13.83
		<i>Salvelinus alpinus</i>	1	0.4	0.17
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	1	0.4	0.17
		total	271		
Bourolles	26	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	64	40.5	2.46
		<i>Semotilus atromaculatus</i>	61	38.6	2.35
		<i>Chrosomus eos</i>	27	17.1	1.04
		<i>Semotilus margarita</i>	5	3.2	0.19
		<i>Chrosomus neogaeus</i>	1	0.6	0.04
total	158				

* Le succès de pêche est exprimé en nombre d'individus / nombre de filet - nuit pour les filets expérimentaux, alors que le succès de pêche pour les bourolles est exprimée en nombre d'individus / nombre de bourolle - jour.

3.4.2 La population d'ombles de fontaine

Le régime alimentaire de l'Ombre de fontaine est composé de poissons (62,9 %), d'insectes (33,3 %) et de gastéropodes (3,7 %). Les individus de taille inférieure à 26,2 cm ont un régime alimentaire complexe incluant les trois catégories de proies, alors que les individus de taille supérieure à 26,2 cm sont uniquement piscivores et ils sont caractérisés comme étant très gras (tableau 4). Au tableau 5, la fréquence d'apparition des insectes dans les contenus stomacaux révèle que les ombles de fontaine consomment surtout des stades immatures d'odonates, éphéméroptères et diptères. La fréquence d'apparition des poissons dans les contenus stomacaux montre que les épinoches sont les proies principales.

Tableau 4. Variation du régime alimentaire en fonction de la taille
des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale (Septembre 1992, Lac 24 Arpents)

No. du poisson	Insectes					Gastéropodes		Poisson		Remarque	Longueur totale
	Odonates	Ephémères	Diptère	Trichoptères	Notonecte	Autres	Epinoche	cyprin autres			
2-14		1									19
6-100						1					19,6
2-21		1		1							19,7
5-69								1			20
2-20								1			20,9
6-97					1						21,5
1-07	1										23,4
5-85			1					1			24
1-11									1		24,4
1-06									1		24,5
6-95						1	1	1			25
5-84									1		25,1
5-82	1										26,2
4-32									1		26,7
3-29									1		27,3
4-31									1		27,7
2-16									1	Très gras	34,5
5-67								1		Très gras	37,9
5-65								1			38
3-24									1		38,1
1-01									1	Très gras	39,6
5-76								1		Très gras	40
5-73								1			44

Tableau 5 : Fréquences d'apparition des proies retrouvées dans les contenus stomacaux d'ombles de fontaine.

Proies		Fréquences d'apparition
Insectes	Odonates	0,087
	Ephéméroptères	0,087
	Diptères	0,087
	Trichoptères	0,043
	Notonectes	0,043
	Autres	0,087
Gastéropodes		0,043
Poissons	Epinoches	0,347
	Cyprins	0,043
	Autres	0,347

La structure d'âge de la population d'ombles de fontaine est largement dominée par les jeunes individus de 1+ et de 2+ (82,1 %) comparativement à ceux âgés de 3+ à 5+ (17,9 %) (figure 9). La distribution des classes de longueurs totales de cette population montre un nombre très élevé d'individus de taille variant de 23 à 27,6 cm (65,1 %) comparativement à ceux de longueurs égales ou supérieures à 31,5 cm (figure 10).

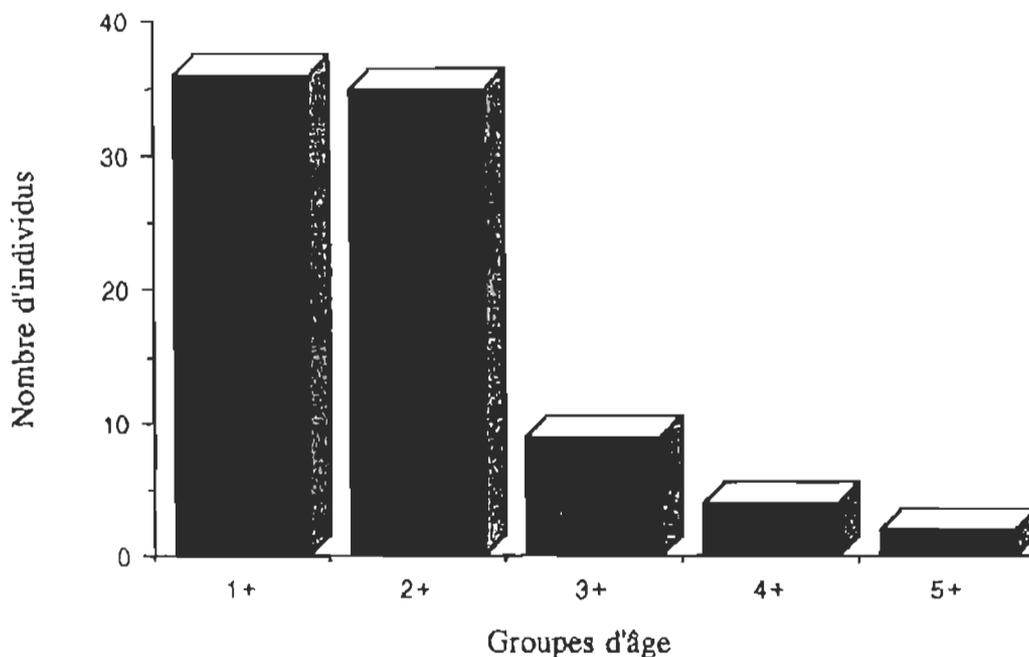


Figure 9 : Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés au lac Vingt-Quatre Arpents par la pêche expérimentale.

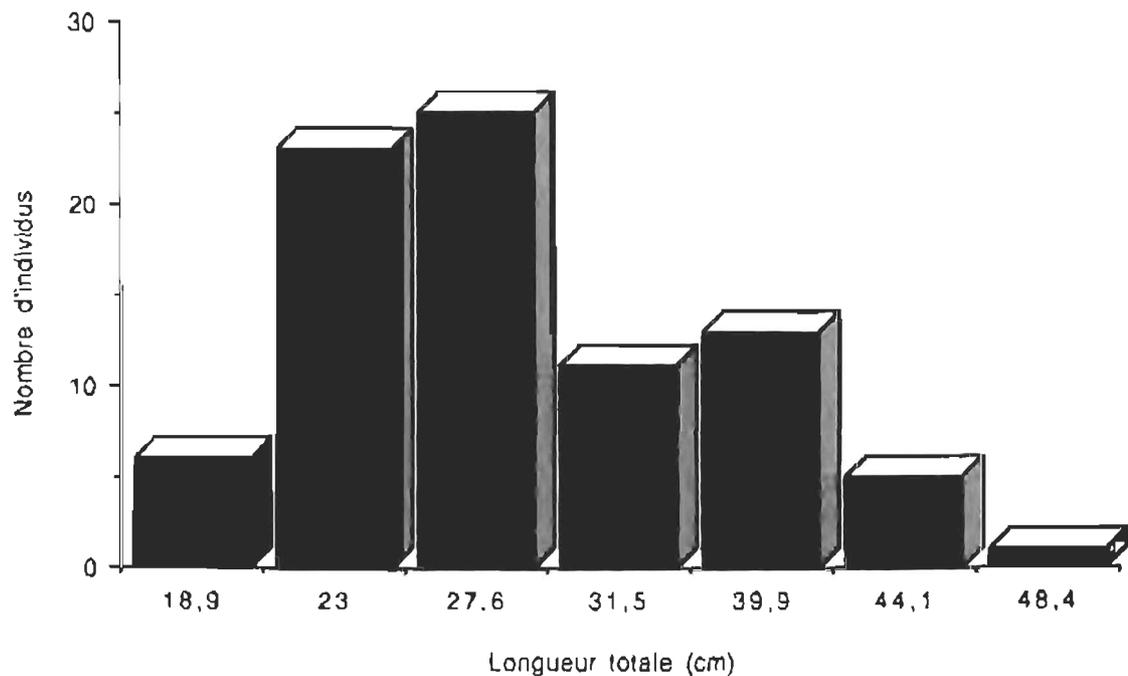


Figure 10 : Distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine capturées au lac Vingt-Quatre Arpents par la pêche expérimentale.

Le rapport des sexes est légèrement en faveur des mâles (1,3:1) (tableau 6). Les longueurs moyennes des femelles (29,0 cm) sont plus grandes que celles des mâles (25,8 cm). La masse moyenne des femelles (337,0 g) est supérieure à celle des mâles (203,3 g). L'indice de condition calculé pour chaque sexe est de 1,2 pour les mâles et 1,4 pour les femelles. L'âge à la maturité sexuelle des femelles (2,8) est plus grande que pour les mâles (2,0). L'âge moyen des femelles (2,1) est plus élevé que pour les mâles (1,7).

Tableau 6 : Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale.

	Sexe ratio	Individus matures (%)	Longueur (cm)			Masse (g)			Indice condition	Âge à maturité	Âge moyen
			min.	max.	moyen	min.	max.	moyen			
Mâles	1,3	42,9	14,8	44,0	25,8	29,0	897,1	203,3	1,2	2,0	1,7
Femelles	1	48,5	17,1	46,5	29,0	44,5	1157,3	337,0	1,4	2,8	2,1
2 sexes	-	41,0	14,8	46,5	26,7	29,0	1157,3	253,7	1,3	2,4	1,8

Le tableau 7 présente les longueurs totales rétro-calculées à la formation du dernier annulus des ombles de fontaine. La croissance est la plus rapide entre 1 et 2 ans et elle diminue avec l'âge. La figure 11 présente la courbe de croissance de l'Ombles de fontaine pour les différentes classes d'âge. La moyenne de longueur à 1 an est de 127 mm, 202 mm à 2 ans, et 277 mm à 3 ans. Les longueurs moyennes (mm) pour les 6 individus à 4 ans et les 2 individus à 5 ans sont de 318 et 370 respectivement.

Tableau 7 : Longueurs totales rétro-calculées à la formation du dernier annulus.

Classe d'âge	Groupe d'âge	Nb. de poissons	Longueur moyenne aux annulis successifs (mm)				
			1	2	3	4	5
1987	5+	2	137	195	261	316	370
1988	4+	4	130	199	261	319	
1989	3+	9	141	215	288		
1990	2+	30	125	199			
1991	1+	36	125				
		81					
Moyenne			127	202	277	318	370
Croissance relative (%)				58,6	37,2	14,5	16,5

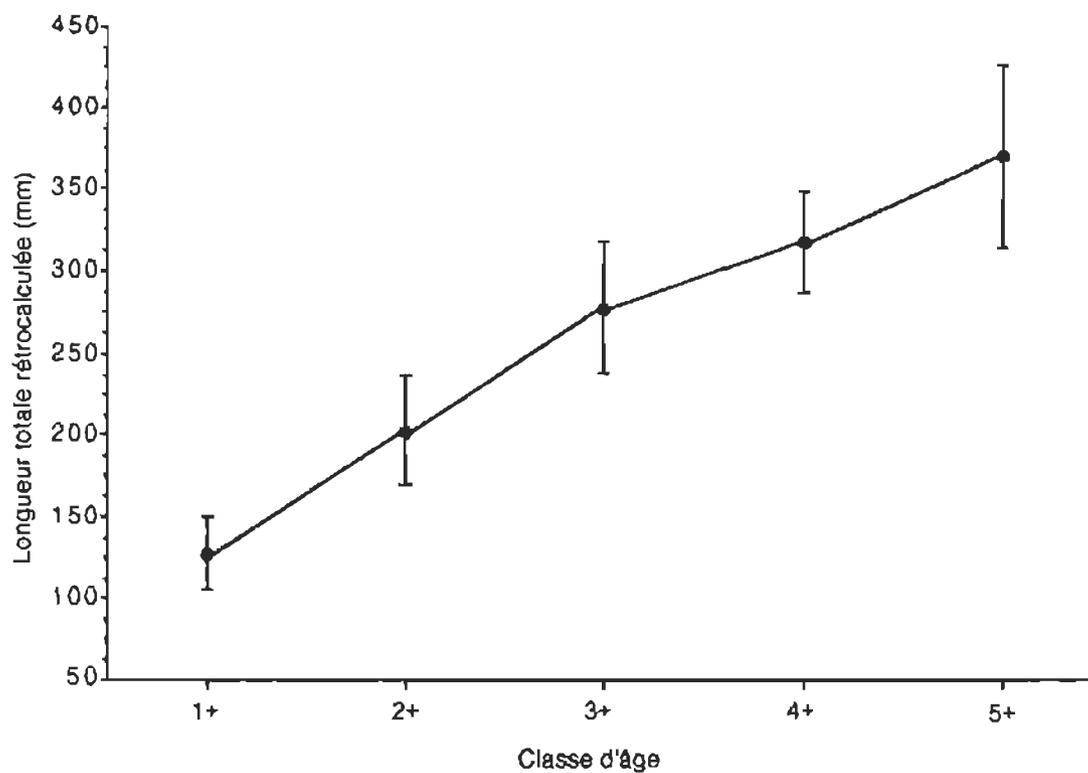


Figure 11: Courbe de croissance des ombles de fontaine du lac Vingt-Quatre Arpents.

3.5 Exploitation de l'Ombles de fontaine

La figure 12 présente la distribution des classes d'âge des ombles de fontaine capturées par la pêche sportive en 1992. Les classes 2+ et 3+ dominent la récolte (90,4 %). Un seul individu est présent dans la classe d'âge 1+ (1,5 %) alors que la classe d'âge de 4+ est représentée par 5 individus (7,9 %).

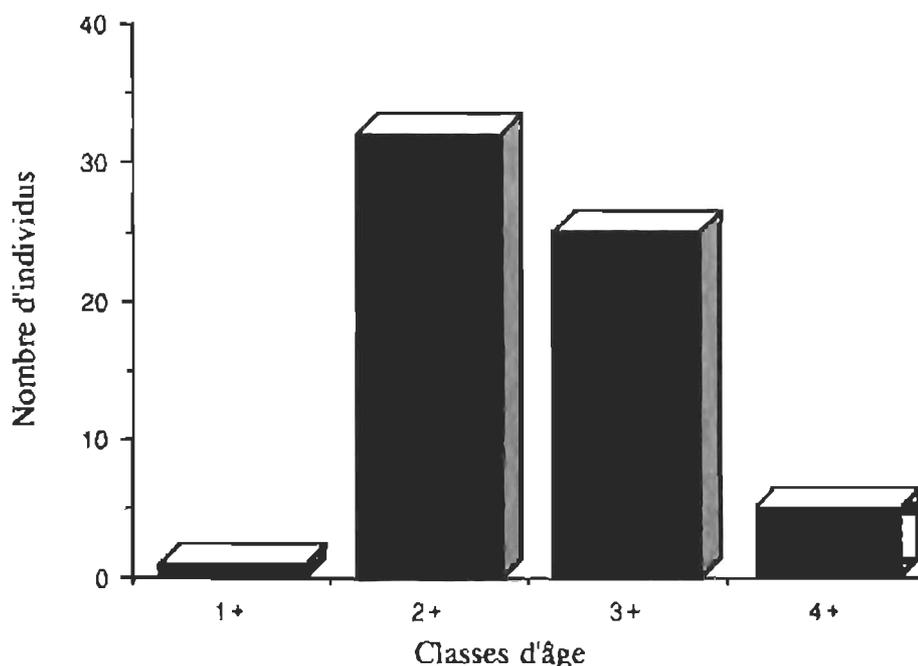


Figure 12: Distribution des classes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche sportive dans le lac Vingt-Quatre Arpents en 1992.

À la figure 13, la distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine récoltés en 1992 indique que 83 % des individus pêchés avaient une taille variant entre 20 à 27 cm. Les classes de 37 et 40 cm de longueur représentent seulement 3 % de la récolte.

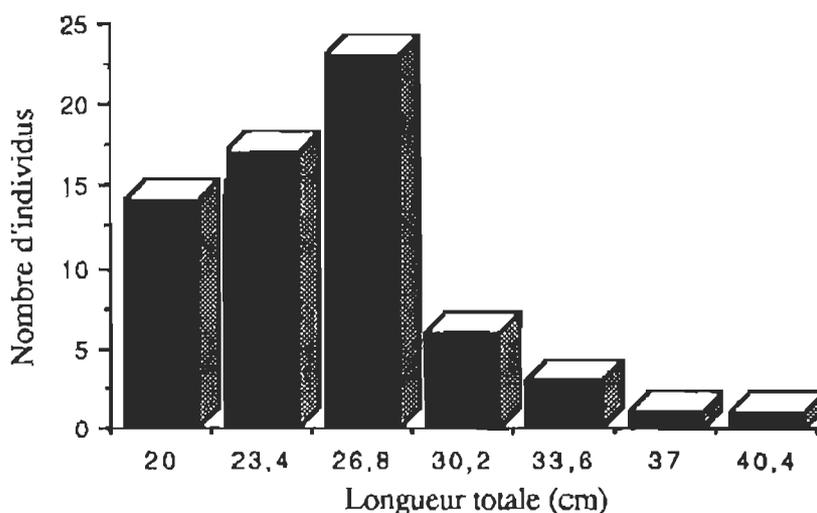


Figure 13 : Distribution des classes de longueurs totales des ombles de fontaine capturés par la pêche sportive dans le lac Vingt-Quatre Arpents en 1992.

Le tableau 8 présente, pour la période comprise entre le 30 mai et le 14 juin 1992, une fréquentation de 70 Jours-Pêcheurs (J-P) et un succès de pêche de 3,6 poissons/J.-P. La période comprise entre le 24 et le 27 août 1992 présente une fréquentation de 21 J.-P. et un succès de pêche de 6,2 poissons/J.-P. En ce qui concerne la période globale du 30 mai au 27 août 1992, la fréquentation est de 95 J.-P., le succès de pêche est de 4,1 poissons/J.-P. et le rendement est de 0,36 kg/ha.

Tableau 8: Fréquentation, succès de pêche et rendement observé pour la pêche sportive (1992).

Intervalle de temps (mois-jours)	Fréquentation (jours-pêcheurs)	Succès (poissons/jours-pêcheurs)	Rendement observé (kg/ha)
05/30-06/14	70	3,6	-
08/24-08/27	21	6,2	-
05/30-08/27	95	3,6	0,36

La comparaison du rendement de pêche entre différents lacs de la région de Rimouski montre que le rendement pour le lac Vingt-Quatre Arpents (0,36 kg/ha) est le plus faible. Cette faiblesse du rendement s'explique par le fait que l'effort de pêche est peu élevé, le plus faible de tout les lacs comparés. Le succès (4,08 poissons/J.-P.) se situe sous la moyenne des différents lacs (4,3 poissons/J.-P.). Le poids moyen (201,1 g) est inférieur à la moyenne (244,2 g) et se situe parmi les plus faibles (tableau 9).

Tableau 9: Rendement de la pêche sportive de l'Omble de fontaine pour quelques lacs de la région.

Lac	Superficie (ha)	Poissons capturés	Poids moyen (g)	Succès ¹	Rendement (kg/ha)	Effort (J-P)	Effort / Ha
Doucette (1992)	41	87	193,6	2,6	0,41	34	8,15
24 Arpents (1992)	225	338	201,1	3,6	0,36	95	0,42
Touladi (1987)	769	3250	284,9	3,57	1,20	910	1,18
Touladi (1988)	769	3427	333,4	3,32	1,48	1032	1,34
Grosse Truite ¹ (1987)	40	982	241,7	5,37	5,93	183	4,58
Grosse Truite ¹ (1988)	40	1058	217,5	5,72	5,75	185	4,63
Des Baies (1988)	570	6779	285,1	6,66	3,39	1018	1,79
Des Baies (1989)	570	7050	297,5	6,18	3,68	1141	2,0
Prime-Huron (1990)	389	2589	143,2	2,06	1,00 ²	1257	3,23

1.: Succès = Le nombre de poissons/jour-pêche.

2.: Le rendement du lac Prime-Huron a été calculé à partir du poids moyen des spécimens prélevés par les pêches sportive et expérimentale.

Les données sur la pêche compilées depuis 1974 montrent une grande variation de la récolte avec un minimum de 186 captures en 1975 et un maximum de 2410 en 1981. En l'absence de données sur l'effort de pêche exercé, il est difficile sinon impossible d'interpréter ces variations qui peuvent être reliées aussi bien à l'effort de pêche, qu'à la productivité piscicole.

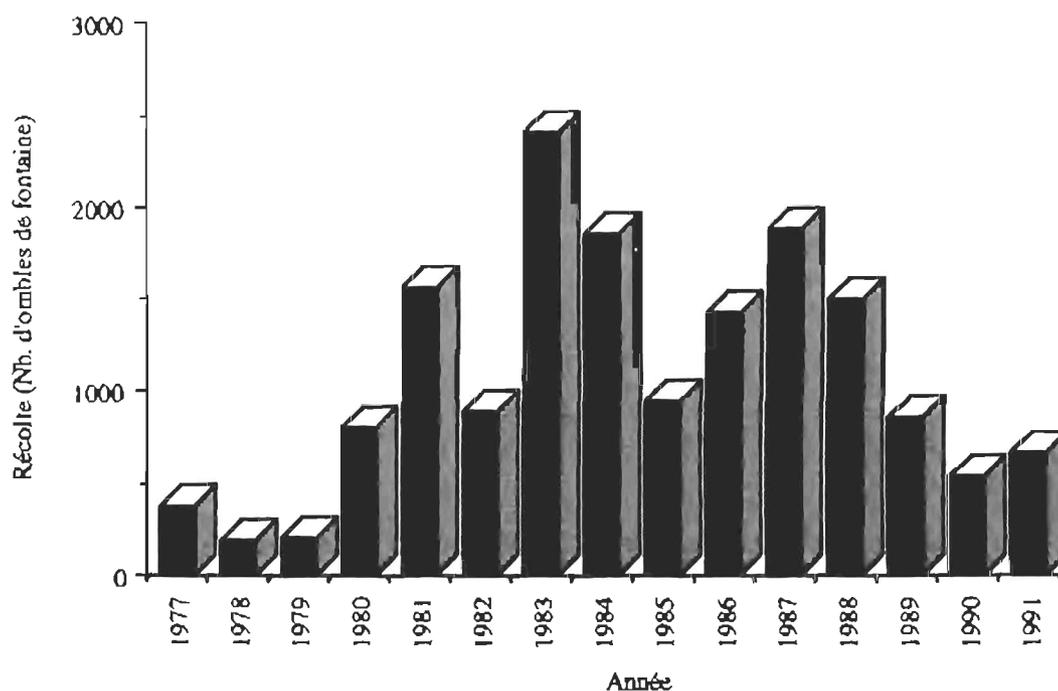


Figure 14 : Récolte des ombles de fontaine par la pêche sportive sur le lac Vingt-Quatre Arpens pour les années 1974 à 1991.

4.0 Discussion

4.1 Morphométrie

L'ensemble des paramètres morphométriques démontrent que ce lac n'offre pas tout à fait l'habitat idéal pour l'Ombre de fontaine, étant donné le fait que de la zone 0-6 mètres correspondant à l'habitat préférentiel pour cette espèce ne représente que 25% de la superficie totale du plan d'eau. La profondeur moyenne élevée, ainsi que le pourcentage important de la zone supérieure à 6 mètres ne favorisent pas la productivité maximale de cette espèce (tableau 1). Les zones profondes d'un lac sont peu utilisées par l'ombre de fontaine qui se retrouve presque exclusivement à moins de 6 mètres (Lamoureux et Courtois, 1986). Une étude réalisée par Vézina (1978) démontre de façon significative que le rendement en Ombre de fontaine diminue en fonction de la profondeur. C'est à dire que la présence optimale d'ombles se situera dans la zone de 0-6 mètres et elle diminuera progressivement en fonction de la profondeur (Vézina, 1978, cité par Lamoureux et al., 1986).

4.2 Physico-chimie

Les données physico-chimiques sont caractéristiques des plans d'eau de la région. La conductivité et la dureté totale de l'eau sont élevées et expliquent les valeurs importantes de solides totaux dissous. Le pH moyen reflète des eaux bien tamponnées (tableau 2). L'eau est légèrement alcaline en surface et s'acidifie légèrement en profondeur en raison de l'accumulation de gaz carbonique dans cette zone en fin de saison de stratification. La nature du substrat très calcaire favorise la capacité tampon des eaux. La concentration d'oxygène demeure élevée à toute les profondeurs. La température de l'eau se maintient à l'intérieur des limites des exigences de l'Ombre de fontaine (figure 4). Ce salmonidé tolère des températures maximales d'environ 20°C, une teneur en oxygène dissous minimale de 2 mg/l et un pH compris entre 4,1 et 9,5 (Lamoureux et al., 1986).

4.3 Inventaire écologique

Une des caractéristiques les plus notables du lac Vingt-Quatre Arpents est la rareté des herbiers sur le littoral. Dans l'écosystème d'un lac, les herbiers constituent le support d'une abondante population d'invertébrés aquatiques qui servent de nourriture aux poissons et particulièrement à l'Omble de fontaine. Les herbiers sont aussi des abris de nombreuses espèces de poissons et notamment de cyprinidés. L'inventaire des aires de reproduction sur le lac et dans le tributaire démontre que le potentiel de frai est très élevé. Les sites de frai sont nombreux et la qualité du substrat sont très favorables pour la reproduction de l'omble de fontaine (figure 6-7-8). L'absence de barrage de castors rend accessible les aires de frai dans le tributaire et facilite la libre circulation des poissons.

4.4 Inventaire ichtyologique

Le lac Vingt-quatre Arpents supporte une communauté complexe et diversifiée de huit espèces de poissons, dont l'Omble de fontaine. Une omble chevalier a été capturée ce qui représente la première mention dans ce plan d'eau. De plus, les indices de présence de l'anguille d'Amérique (*Anguilla rostrata*) (dépôts de limons dans certaines mailles des filets expérimentaux et restes de poissons) indiquent que cette espèce est présente dans ce lac. Ceci en fait un plan d'eau diversifié à ce niveau. Parmi les six espèces de cyprinidés, relativement peu abondantes, deux d'entre-elles sembleraient faire parti intégrante du régime alimentaire de l'Omble de fontaine, dont le mené de lac et l'épinoche à trois épines (Scott et al., 1984). La faible abondance des herbiers sur ce plan d'eau peut expliquer en partie le faible succès de pêche expérimentale (CPUE) des cyprinidés. Selon notre échantillonnage, la population semble être de type piscivore puisque l'analyse des contenus stomacaux indique que 62,9% des proies sont des poissons. De plus, les fréquences d'apparitions des espèces de poisson retrouvées dans les contenus stomacaux d'ombles de fontaine sont beaucoup plus élevées, surtout chez les individus de grande taille.

La structure de la population d'ombles de fontaine favorise les jeunes individus (figure 9). Ceci indique que le recrutement est bon et que les aires de frai sont de très bonne qualité. La majorité des individus plus âgés furent capturés dans le filet 5. Ce dernier ne fut pas installé de façon aléatoire car le choix de l'emplacement était prédéterminé. Ces résultats tendent à surestimer la proportion des individus âgés. La distribution des classes de longueurs totales confirment que cette population est principalement composée de jeunes individus. Le faible taux d'individus présent à l'intérieur de la première classe (18,9 cm) s'explique en partie par le sélectivité des engins de pêche utilisés.

Les caractéristiques biométriques des ombles de fontaine sont représentatives d'une population normale. L'indice de condition est légèrement au-dessus de l'indice de condition idéale. Selon Wotton (1990) un indice de condition égal à 1 reflète une excellente condition physique alors qu'un indice supérieur à 1 indique que le poisson a un poids élevé pour sa longueur. L'indice de condition est légèrement supérieur chez les femelles. Ce phénomène est probablement causé par la masse plus importante des ovaires à l'approche de la période de reproduction.

Le rétro-calcul permet d'évaluer la croissance relative de la population d'Ombles de fontaine. La figure 11 indique que l'Omble de fontaine subit une croissance normale et même supérieure comparativement aux autres populations de quatres autres plans d'eau considérés comme ayant un bon rendement de pêche (Dumont et al., 1991) (annexe 5).

4.5 Exploitation par la pêche sportive

Les résultats de la pêche sportive indiquent que la majorité des captures est orientée sur les individus d'âge 2⁺ et 3⁺ ans. De plus, les poissons en bas âge (1⁺) sont très peu représentés dans la récolte. Cette structure d'âge est le reflet d'une exploitation rationnelle. En d'autres mots, on peut considérer, à partir de ces résultats, qu'il n'y a pas actuellement surexploitation de la population d'ombles.

Par ailleurs, on constate, à la figure 13, qu'il est possible de capturer des spécimens de taille appréciable (300 mm et plus), ce qui constitue une caractéristique particulière du plan d'eau. La piètre performance du poids moyen du lac Vingt-quatre arpents par rapport à ceux des lacs de la région (tableau 8) n'est pas, selon nous, représentative du potentiel réel de ce plan d'eau. Le bas rendement obtenu est probablement causé par le faible effort de pêche observé en 1992. La bonne proportion d'individus de grande taille, capturés par la pêche expérimentale (Figure 10) confirme d'ailleurs les possibilités qu'ont les utilisateurs de ce plan d'eau de récolter des spécimens de taille élevée.

Les résultats obtenus quant au succès de pêche pour la saison 1992, sont, à prime abord, peu reluisants puisque l'on considère généralement que lorsque le succès de pêche pour l'ensemble d'une saison est inférieure à 6,5 ombles / jours-pêcheurs, il y a surexploitation de la population (Lamoureux et Courtois, 1986). Cette situation qui va l'encontre du constat observé au niveau de la distribution des classes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche sportive (Figure 12), n'apparaît pas réaliste dans le contexte actuel et il serait excessif de parler de surexploitation. Le résultat actuel est probablement amplifié par l'effort de pêche insuffisant rendant du même coup l'échantillonnage peu représentatif. Malgré cela, certaines hypothèses peuvent être avancées quant au potentiel halieutique du lac Vingt-quatre arpents. En fait, le succès de pêche apparaît proportionnel à la productivité moyenne du lac qui se reflète par sa morphométrie qui ne favorise pas la présence d'une forte population d'ombles de fontaine.

Par ailleurs l'analyse de la pêcherie du lac Vingt-quatre arpents permet de constater que son exploitation doit être orienté sous le signe de la qualité de pêche, en terme de captures d'individus de bonne taille et non en envisageant une exploitation axée sur une forte quantité de poissons récoltés. En dépit du fait que le plan d'eau ne peut produire énormément d'ombles de fontaine, il permet la production de gros individus puisque lorsque les ombles atteignent une longueur approximative de 20 centimètres, ils acquièrent un régime alimentaire à caractère piscivore favorisant une forte croissance. Pour orienter l'exploitation vers une pêche dite de "qualité" (capture de gros spécimens) il sera suggéré dans la section recommandations, de modifier quelque peu le mode de pêche pour permettre d'obtenir plus d'efficacité dans la pêcherie.

5.0 CONCLUSION

La caractérisation écologique du lac Vingt-quatre arpents a permis de constater que les paramètres physico-chimiques offrent des conditions adéquates pour l'Ombre de fontaine. Les herbiers bien que peu abondants, peuvent fournir une source importante de nourriture compte tenu des invertébrés qu'ils y abritent. Les sites de frai sont nombreux et la qualité du substrat est très favorable pour la reproduction de cette espèce. Ceci se confirme par un bon recrutement. Par contre, les données morphométriques ne correspondent pas à l'habitat optimal de cette espèce, étant donné le faible pourcentage de la zone 0-6 mètres.

La communauté de poissons est complexe et comporte de nombreuses espèces de cyprinidés. Ceux-ci peuvent exercer une certaine influence au niveau de la compétition pour la ressource alimentaire avec les jeunes ombles de fontaine. Plusieurs espèces rencontrées dans ce lac correspondent au régime alimentaire de l'omble (Épinoche à trois épines), tandis que d'autres (Mulet à cornes) sont plutôt des espèces compétitrices. La présence de l'Ombre chevalier constitue un élément important de la communauté ichthyenne. Les résultats de la présente étude ne permettent toutefois pas de connaître l'importance de cette population.

L'analyse des données semble indiquer que la structure de la population d'ombles de fontaine est bien équilibrée. Bien qu'il y ait un bon recrutement, ce plan d'eau ne permet pas de soutenir une grande population étant donné ses caractéristiques morphométriques. Par contre, cette population soutient une cohorte de très gros individus de niveau trophée ce qui constitue en soi une caractéristique halieutique intéressante pour ce plan d'eau.

6.0 RECOMMANDATIONS

Suite aux conclusions de la présente étude, il apparaît évident que le lac Vingt-quatre arpents constitue un plan d'eau qui ne peut offrir un important rendement de pêche en terme de quantité de poissons. La réalisation d'ensemencements ne permettrait aucunement de pallier cette lacune et constituerait une dépense inutile. La vocation halieutique doit être axée à développer une pêche de qualité par la capture de spécimens de forte taille.

Cet objectif sera atteint en apportant des modifications au niveau du mode de gestion de la pêche sportive. Ainsi il serait recommandé de maximiser l'effort en début de saison puisqu'à cette période, l'Ombre de fontaine est présente dans toute la colonne d'eau et particulièrement en surface en raison des conditions thermiques de l'eau. De plus, en début de saison, il se nourrit abondamment et devient plus susceptible à la capture. En accentuant l'effort de pêche à cette période, la récolte sera plus abondante et de belle qualité en terme de taille.

En période estivale, les ombles de taille récoltable du lac Vingt-quatre arpents semblent délaisser les eaux de surface pour se retrouver à de plus grandes profondeurs. La physico-chimie de l'eau et le caractère piscivore des ombles sont des facteurs qui expliquent la plus faible utilisation de la zone littorale de ces spécimens. En fait, la présence d'une espèce fourragère comme l'épinoche que l'on retrouve tant en zone pélagique qu'en milieu littoral, permet aux ombles de forte taille d'occuper plus particulièrement les eaux profondes (> 6 mètres). Il est donc recommandé d'adopter des méthodes de pêche différentes durant la période estivale, lorsque la stratification thermique est établie. Ces méthodes devraient d'une part, permettre de mieux localiser les poissons en profondeur (utilisation d'écho-sondeur) et d'autre part d'atteindre ceux-ci par des techniques de pêche adéquates (ligne plombée, "downrigger", etc...). Finalement nous suggérons d'accentuer aussi l'effort de pêche en fin de saison où l'on peut observer une amélioration du succès comme ce fut le cas en 1992 (Tableau 8).

Si les méthodes de gestion préconisées sont mise en place, il sera important d'assurer un suivi annuel serré de l'exploitation afin de bien connaître la structure de la population. Ce suivi permettra d'offrir une pêche de qualité, en produisant des individus de niveau trophée, tout en assurant la conservation de cette espèce.

Un quota d'exploitation a été établi à partir des données de pêche sportive pour les années 1974 à 1991 et du poids moyen. Il est recommandé de maintenir une récolte de 1000 (200 kg) à 1200 (240 kg) poissons par année et de réajuster le quota en fonction de l'exploitation sur une base de trois ans.

A l'intérieur du cadre du suivi annuel, il est recommandé d'accorder une attention particulière à l'Ombre chevalier de façon à mieux connaître la dynamique de cette population et d'assurer sa conservation. Pour ce faire, il serait pertinent de récolter certaines données biologiques (écailles, otholites, longueur et poids) sur les ombles chevaliers récoltées par la pêche sportive. Éventuellement, une étude scientifique plus exhaustive de cette espèce pourrait être réalisée pour mieux connaître la population de ce plan d'eau.

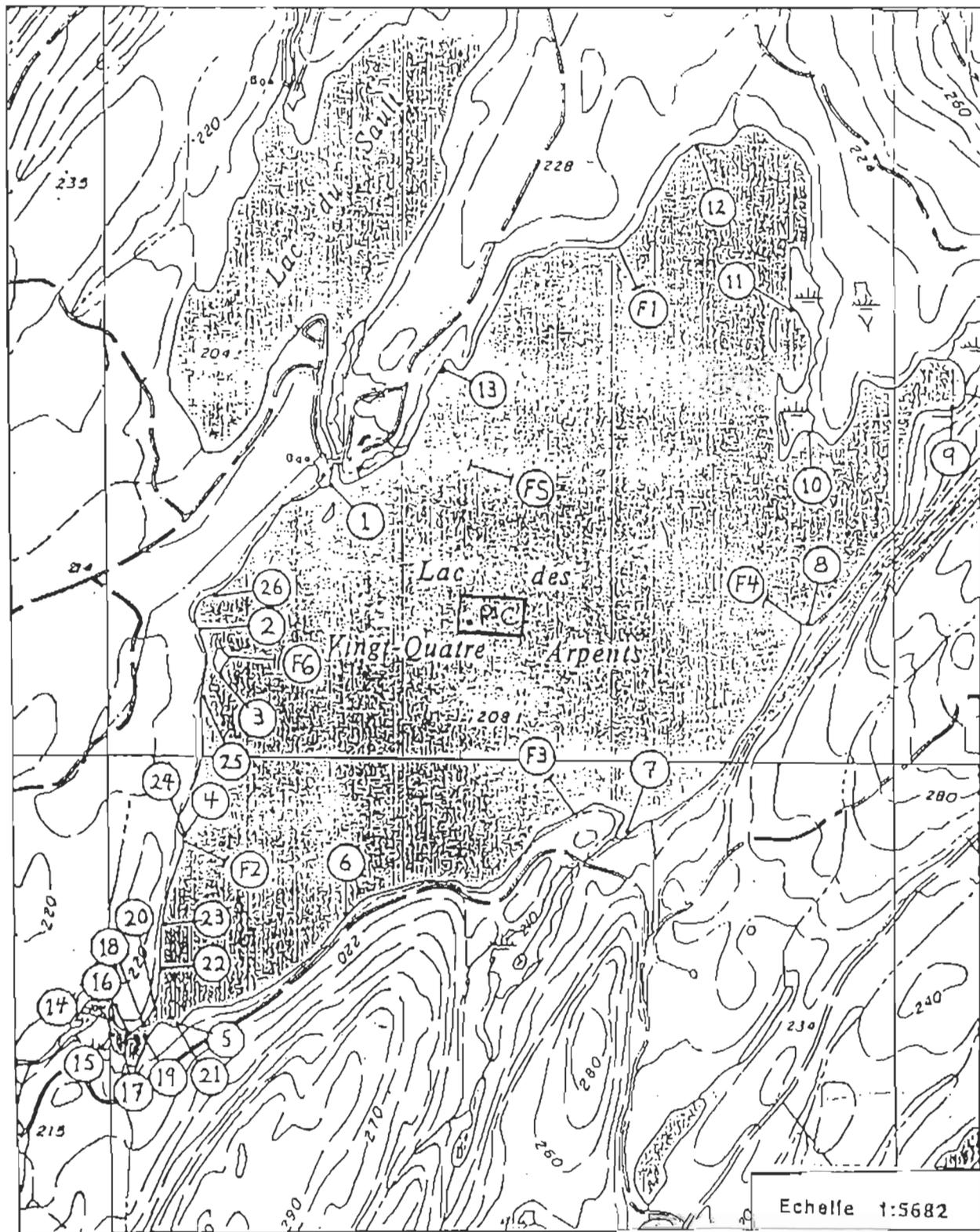
REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient monsieur André Dupéré, gestionnaire de la Seigneurie et tous les employés pour leur accueil chaleureux et pour la récolte des données d'exploitation. Les auteurs remercient également M. Claude Lassus et M. Yves Lemay pour leurs précieux conseils ainsi que pour les commentaires sur la version préliminaire de ce rapport.

BIBLIOGRAPHIE

- Courtois,R., Pelletier,A. et J. Levesque. 1984. Le suivi de la pêche sportive de l'Omble de fontaine dans la ZEC Das Saint-Laurent. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'Aménagement et de l'Exploitation de la faune, Bas Saint-Laurent-Gaspésie. 26 p.
- Dumont,A., Morasse,J. et M. Paquet. 1991. Evaluation de l'habitat et état de la population d'ombles de fontaine du plan d'eau Prime-Huron de la ZEC Bas St-Laurent. U.Q.A.R. 58 p.
- Lamoureux,J. et R. Courtois. 1986. La diagnose écologique des plans d'eau et la gestion de l'Omble de fontaine dans la région Bas Saint-Laurent-Gaspésie. 14 p.
- Scott,W.B. et E.J. Crossman. 1974. Poissons d'eau douce du Canada. Ministère de l'environnement. Services des pêches et des sciences de la mer. Ottawa. 1026 p.
- Vézina,R. 1978. La profondeur moyenne: un outil pour évaluer le potentiel des plans d'eau à truite moucheté pour la pêche sportive. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Direction de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 21 p.
- Wotton,R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman and Hall, New York. pp 117-191.

Annexe 1: Disposition des filets expérimentaux, des bourolles et du site d'échantillonnage pour les données physico-chimiques.



Annexe 2: Données brutes des omblés de fontaine capturés par la pêche expérimentale.

#	Long F(mm)	Long T(mm)	Poids (g)	Sexe	Age	Mat sex	Parasites
f1-01	37,7	39,6	698,9	M	3+	Ind	Oui
f1-02	30,6	32,5	357,2	M	2+	Ind	
f1-03	22,8	24	149	M	2+	Oui	
f1-04	21,2	22,5	115,3	Ind	1+	Ind	
f1-05	22,2	23,4	120,8	M	1+	Non	
f1-06	23,3	24,5	133,6	F	1+	Non	
f1-07	22,2	23,4	98	Ind	1+	Ind	
f1-08	28,7	30,5	310	F	1+	Non	
f1-09	20,2	21,4	96,4	F	1+	Non	
f1-10	22,1	23,2	122	M	1+	Non	
f1-11	23,3	24,4	157	F	2+	Oui	
f1-12	25	26,1	204,1	M	1+	Oui	
f1-13	19,8	21	79,8	F	1+	Non	Oui
f1-14	18	19	77,6	M	1+	Oui	
f1-101	25,5	27,6	167,3	F	2+	Oui	
f2-16	32,8	34,5	498,7	M	3+	Oui	
f2-17	20,1	21	61,3	F	1+	Non	
f2-18	27,5	29	262,1	M	2+	Oui	
f2-19	21,8	22,8	117,5	M	2+	Non	
f2-20	19,8	20,9	77	M	1+	Oui	
f2-21	18,6	19,7	67,6	Ind	1+	Ind	
f2-22	17,6	18,6	55,1	Ind	1+	Ind	
f2-23	13,6	14,6	28,3	Ind	1+	Ind	
f3-24	36	38,1	185,4	M	4+	Oui	
f3-25	18,2	19,2	47,1	M	1+	Non	
f3-26	17	18,2	59	F	1+	Non	
f3-27	16,4	17,1	44,5	F	1+	Non	
f3-28	18,8	20	66,4	F	1+	Non	
f3-29	26	27,3	244,4	F	2+	Oui	
f4-30	25,8	27	203,2	F	2+	Oui	
f4-31	26,8	27,7	98,8	M	2+	Oui	
f4-32	25,2	26,7	207,5	M	2+	Oui	
f4-33	28	29,6	334,7	F	2+	Oui	
f4-34	30,2	31,7	345	F	2+	Oui	
f4-35	23,3	24,3	162,2	F	2+	Oui	
f4-36	23	24,3	165,8	M	2+	Oui	Oui
f4-37	24,9	26,2	200,8	M	1+	Oui	
f4-38	22,2	23,5	117	Ind	1+	Non	
f4-39	28,3	29,5	254,2	F	2+	Non	
f4-40	30,2	31,6	379	F	2+	Oui	
f4-41	25	26,4	162,3	M	1+	Non	
f4-42	29,1	30,5	318,2	F	2+	Oui	
f4-43	29,8	31,1	333,4	Ind	2+	Ind	
f4-44	23,2	24,2	161	F	2+	Non	

#	Long. P (mm)	Long. T (mm)	Poids (g)	Sexe	Age	Mar. sex.	Parasites
f4-45	27,2	28,3	246	M	2+	Non	
f4-46	20,1	21,1	106,4	M	1+	Oui	
f4-47	14	14,8	29	M	1+	Non	
f4-48	20	21,4	88,7	Ind	2+	Non	
f5-65	36	38	639	F	4+	Oui	
f5-66	41	42,5	986,8	F	3+	Oui	
f5-67	36,5	37,9	671	M	3+	Non	
f5-68	32,6	34,1	662,6	F	2+	Oui	
f5-69	19	20	66	M	1+	Non	
f5-70	44,2	46,5	1157,3	F	5+	Oui	
f5-71	38,9	40,4	786,7	F	4+	Oui	
f5-72	20,9	22	89,3	M	1+	Non	
f5-73	42,4	44	897,1	M	3+	Oui	
f5-74	18,2	19,6	72,4	M	1+	Non	
f5-75	42,5	41	935,7	F	5+	Oui	
f5-76	38,5	40	819,4	F	4+	Oui	
f5-77	31,2	32,4	409	M	3+	Oui	
f5-78	32,5	34,2	435	M	3+	Oui	
f5-79	30,3	32	339	M	2+	Oui	
f5-80	27,2	29	262	F	2+	Non	
f5-81	28,5	30	282	F	3+	Non	
f5-82	25	26,2	169	F	1+	Non	
f5-83	25	26,3	161	M	1+	Non	
f5-84	23,9	25,1	152	M	2+	Non	
f5-85	22,8	24	143	M	2+	Non	
f5-86	18,6	19,9	62,4	M	1+	Non	
f6-87	26	27	213	F	2+	Oui	
f6-88	30,2	31,8	356,2	F	3+	Non	
f6-89	27,2	28,6	218	F	2+	Non	
f6-90	24	25,3	144	F	2+	Non	
f6-91	24,3	25,7	157	M	2+	Non	
f6-92	21,7	22,9	118	M	1+	Non	
f6-93	22	23	100	M	1+	Oui	
f6-94	21,9	22,7	117,3	M	2+	Oui	
f6-95	23,8	25	140	M	2+	Non	
f6-96	19,8	20,7	77	M	1+	Non	
f6-97	20,6	21,5	86	F	1+	Non	
f6-98	21	22	78	M	1+	Non	
f6-99	17,8	18,9	58	M	1+	Non	
f6-100	18,5	19,6	65	M	1+	Non	

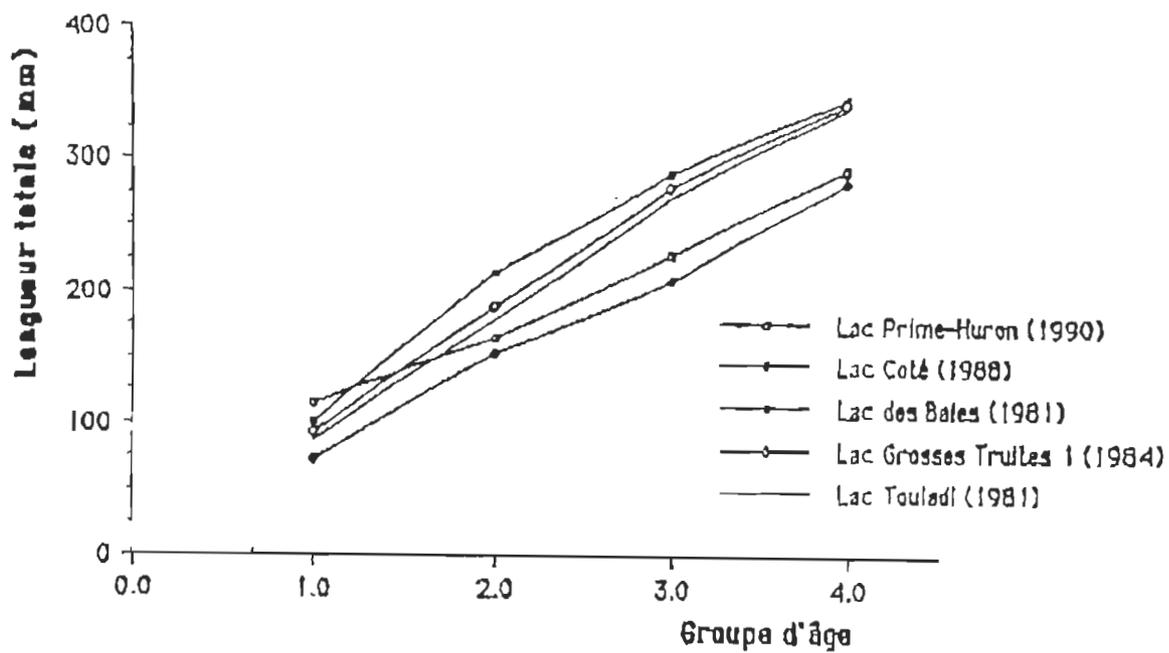
Annexe 3: Évaluation du potentiel de frai de l'Omble de fontaine
(*Salvelinus fontinalis*) pour les 80 segments observés sur le
lac Vingt-Quatre Arpents.

Zone #	Potentiel brut total -	Potentiel pondéré -	Zone #	Potentiel brut total -	Potentiel pondéré -
1	50	1.1	41	0	0
2	175	2.1	42	90	0.55
3	80	0.47	43	450	5.4
4	10	0.073	44	480	2.93
5	0	0	45	45	0.27
6	0	0	46	5	0.031
7	45	0.054	47	0	0
8	25	0.3	48	90	0.55
9	75	0.19	49	58	0.35
10	0	0	50	150	0.38
11	50	0.13	51	0	0
12	200	2.4	52	0	0
13	55	0.53	53	300	1.83
14	10	0.097	54	0	0
15	500	1.25	55	0	0
16	55	0.53	56	225	4.5
17	255	3.06	57	45	0.27
18	50	0.31	58	650	35.75
19	185	1.13	59	75	1.09
20	125	0.76	60	25	0.48
21	750	4.58	61	25	1.07
22	535	6.42	62	45	1.3
23	45	0.27	63	65	4.08
24	100	0.61	64	25	0.24
25	800	1.44	65	75	1.45
26	800	7.7	66	44	0.79
27	400	1.94	67	275	4.95
28	800	4	68	75	0.36
29	800	4	69	75	0.36
30	300	7.2	70	30	0.29
31	820	14.76	71	200	3.6
32	250	0.45	72	275	4.95
33	325	5.85	73	75	0.36
34	50	6	74	30	2.89
35	325	5.85	75	315	5.67
36	90	10.8	76	150	2.9
37	450	5.4	77	63	0.12
38	0	0	78	45	0.09
39	0	0	79	30	0.05
40	50	1.2	80	35	0.61

Annexe 4: Évaluation du potentiel de frai de l'Ombre de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) pour les 23 segments observés sur le tributaire du lac Vingt-Quatre Arpents, le ruisseau Accores.

Zone #	Potentiel brut total -	Potentiel pondéré -
1	1	0,17
2	5	0,25
3	312,5	25
4	750	15
5	100	2
6	575	46
7	550	27,5
8	600	18
9	325	16,25
10	525	26,25
11	325	22,75
12	100	1
13	650	13
14	200	6
15	337,5	16,88
16	0	0
17	300	6
18	125	3,75
19	65	0,65
20	10	0,3
21	65	0,65
22	15	1,35
23	40	1,2

Annexe 5: Courbe de croissance de l'Ombre de fontaine de différents lacs de la région de Rimouski!



1. Tiré de Dumont et al., 1991.

Annexe 6: Équations des calculs ayant servi pour la morphométrie, la physico-chimie ainsi que l'inventaire ichtyologique.

Le volume:

$$V = \frac{h}{3}(a_1 + a_2 + \sqrt{a_1 \times a_2})$$

où h = hauteur séparant deux isobathes
 a_1 = superficie de l'isobathe inférieur
 a_2 = superficie de l'isobathe supérieur

La profondeur moyenne (Z):

$$Z = \frac{V}{A} \quad \text{où } A = \text{superficie}$$

Le développement de la rive (DL):

$$DL = \frac{L}{2\sqrt{\pi A}} \quad \text{où } L = \text{périmètre du lac}$$

$A = \text{superficie du lac}$

L'indice morphoédaphique (IME):

$$IME = \frac{STD}{Z} \quad \text{où } Z = \text{profondeur moyenne (m)}$$

Rendement théorique $\approx 1,4 \times IME^{0,45}$

Le coefficient de Fulton (K):

$$K = \frac{W \times 10^5}{L^3} \quad \text{où } W = \text{masse (g)}$$

$L = \text{longueur totale (mm)}$

Rétro-calcul de la longueur du poisson au moment du dépôt de l'écaille :

$$L_N = [(L - a) \times S_n / S] + a$$

où L_N = Longueur du poisson lorsque le $n^{\text{ième}}$ annulus fut déposé

S_n = Rayon de l'écaille au $n^{\text{ième}}$ annulus

S = Rayon de l'écaille

L = Longueur totale du poisson

a = Ordonnée à l'origine de la relation longueur du poisson/rayon de l'écaille.