



# La diagnose écologique réalisée au lac Brochet

Territoire forestier intramunicipal  
de Sainte-Jeanne-d'Arc

Agence de gestion intégrée des ressources

Novembre 2005



Agence de gestion  
intégrée des ressources

201, boul. des Pères, suite 210 - Dolbeau-  
Mistassini (Québec) G8L 5K6  
Téléphone : 418-276-0022 poste 111  
Télécopieur : 418-276-0623  
Courriel : [agir@cldmaria.qc.ca](mailto:agir@cldmaria.qc.ca)  
<http://www.cldmaria.qc.ca/agir/>

Référence à citer :

---

Agence de gestion intégrée des ressources. 2005. La diagnose écologique réalisée au lac Brochet. Territoire forestier intamunicipal de Sainte-Jeanne-d'Arc. 28 p. + Annexes.

---

## Équipe de réalisation

### Coordination

---

Michel Bouchard	Aménagiste en GIR
Luc Simard	Biologiste

### Rédaction et Cartographie

---

Judith Boulianne	Technicienne en aménagement cynégétique et halieutique
Julie Moreau	Technicienne en aménagement forestier et technologue en géomatique appliquée à l'aménagement forestier

### Réalisation de la diagnose écologique

---

Judith Boulianne	Technicienne en aménagement cynégétique et halieutique
Julie Moreau	Technicienne en aménagement forestier et technologue en géomatique appliquée à l'aménagement forestier

## Table des matières

<b>Équipe de réalisation</b>	<b>2</b>
<b>Table des matières</b>	<b>3</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>4</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>5</b>
<b>Liste des annexes</b>	<b>6</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>7</b>
<b>2. Localisation et description</b>	<b>9</b>
<b>3. Méthodologie</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Données prises sur les poissons</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Bathymétrie</b>	<b>11</b>
<b>3.3 Données physico-chimiques</b>	<b>13</b>
<b>4. Résultats de la pêche expérimentale</b>	<b>14</b>
<b>5. Analyses des données</b>	<b>21</b>
<b>5.1 Faune ichthyenne</b>	<b>21</b>
<b>5.2 Caractéristiques morphométriques</b>	<b>22</b>
5.2.1 Grand brochet	22
5.2.2 Doré jaune	23
<b>5.3 Caractéristiques physico-chimiques</b>	<b>24</b>
5.3.1 Grand brochet	24
5.3.2 Doré jaune	25
<b>5.4 Évaluation des tributaires et des sites de fraie</b>	<b>26</b>
<b>6. Recommandations</b>	<b>27</b>
<b>6.1 Exploitation des espèces ichthyennes</b>	<b>27</b>
<b>6.2 Taux d'acidité</b>	<b>27</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>28</b>
<b>Annexes</b>	<b>29</b>

## Liste des tableaux

Tableau 1: Appareils utilisés pour mesurer les valeurs des paramètres morphométriques et physico-chimiques lors de la diagnose écologique réalisée au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005....	12
Tableau 2: Données relatives à la localisation et à la physico-chimie recueillies au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005. ....	16
Tableau 3: Calendrier, effort et captures, par engin de pêche au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005.....	17
Tableau 4: Composition spécifique et abondance relative des captures des filets maillants et des bourroles au lac Brochet le 19 juillet 2005. ....	18
Tableau 5: Synthèse des caractéristiques morphométriques des poissons captures à l'aide de filets maillants et de bourroles dans le lac Brochet le 19 juillet 2005. ....	19
Tableau 6 : Données physiologiques supplémentaires relatives aux espèces sportives au lac Brochet le 19 juillet 2005. ....	20
Tableau 7 : Indices d'équilibre des grands brochets capturés au lac Brochet le 19 juillet 2005.....	23

## Liste des figures

Figure 1: La localisation du lac Brochet.....	10
Figure 2: Les stations de la diagnose au lac Brochet.....	15
Figure 3 : Le nombre de captures par espèce.....	21
Figure 4 : La biomasse des espèces capturées.....	21
Figure 5 : La relation longueur-poids des dorés jaunes et grands brochets capturés au lac Brochet les 18-19 juillet 2005.....	22

## Liste des annexes

Annexe 1: Formulaire de compilation pour la diagnose écologique.....	30
Annexe 2: Méthode simplifiée de Bourassa et Joly (1977-1978) et calcul de la profondeur moyenne du lac Brochet.....	35
Annexe 3: La table de conversion de la conductivité en solides totaux dissous.....	39

## 1. Introduction

Les diagnoses écologiques sont réalisées dans le cadre du projet de mise en œuvre de la gestion intégrée des ressources sur le territoire des corporations locales de développement en milieu forestier de la MRC de Maria-Chapdelaine. On retrouve des milliers de lacs abritant des populations halieutiques sur le territoire de la MRC de Maria-Chapdelaine. Une connaissance accrue de la faune ichthyenne de ces plans d'eau permettra une gestion adéquate du territoire de la MRC Maria-Chapdelaine. Les diagnoses écologiques réalisées en juin et juillet 2005 (permis à des fins scientifiques no 722 délivré le 2005-05-30) avaient pour objectifs de:

- ✍ Connaître la composition des populations de poissons.
- ✍ Identifier d'éventuels problèmes d'habitat.
- ✍ Émettre des recommandations pour une future gestion du lac.

Dans le cas du lac Brochet, le but spécifique de cette diagnose écologique était de connaître l'état des populations de poissons présentes dans ce lac pour en améliorer la gestion. Ce lac est un pôle majeur du territoire de Sainte-Jeanne-d'Arc autant du point de vue biologique que récréatif.

Le grand brochet, le doré jaune sont des espèces sportives que l'on retrouve dans le lac Brochet. Selon la base de données SIFA (MRNF), il y aurait également la présence de l'omble de fontaine. Toutefois la population ne doit pas être très importante et elle doit être confinée principalement en cours d'eau.

Le grand brochet, recherché par les pêcheurs sportifs et par les pêcheurs commerciaux, est l'une des espèces halieutiques ayant la plus large répartition mondiale. C'est un poisson de bonne taille, au corps fusiforme qui préfère les eaux calmes, peu profondes à végétation dense. Le grand brochet est un prédateur opportuniste. Il se nourrit de meuniers noirs, de perchaudes, de ouitouches, mais aussi de grenouilles, souris, cannetons, insectes et crustacés. La période de fraie a lieu tôt au printemps immédiatement après la fonte des glaces dans les zones inondables à forte végétation. L'un des problèmes rencontrés fréquemment est la destruction des sites de fraie par du remblayage de terres humides.

Le doré jaune est une espèce que l'on retrouve habituellement dans les grands lacs aux eaux profondes comme le lac Brochet. Les eaux fraîches où il y a une faible luminosité constituent son habitat. Le doré jaune atteint la maturité sexuelle entre 7 et 10 ans. Il fraie au printemps (début avril - fin juin) dans une grande variété d'habitat. Les jeunes et les adultes se nourrissent d'invertébrés, d'insectes, de sangsues, de perchaudes, d'épinoches, de cyprins, de grenouilles, etc. De plus, le cannibalisme est fréquent chez le doré jaune. Le grand brochet est à la fois un prédateur et un compétiteur du doré jaune. Étant une espèce

sportive recherchée dans la région et partout ailleurs, le doré jaune est vulnérable aux fortes pressions de pêche et au braconnage.

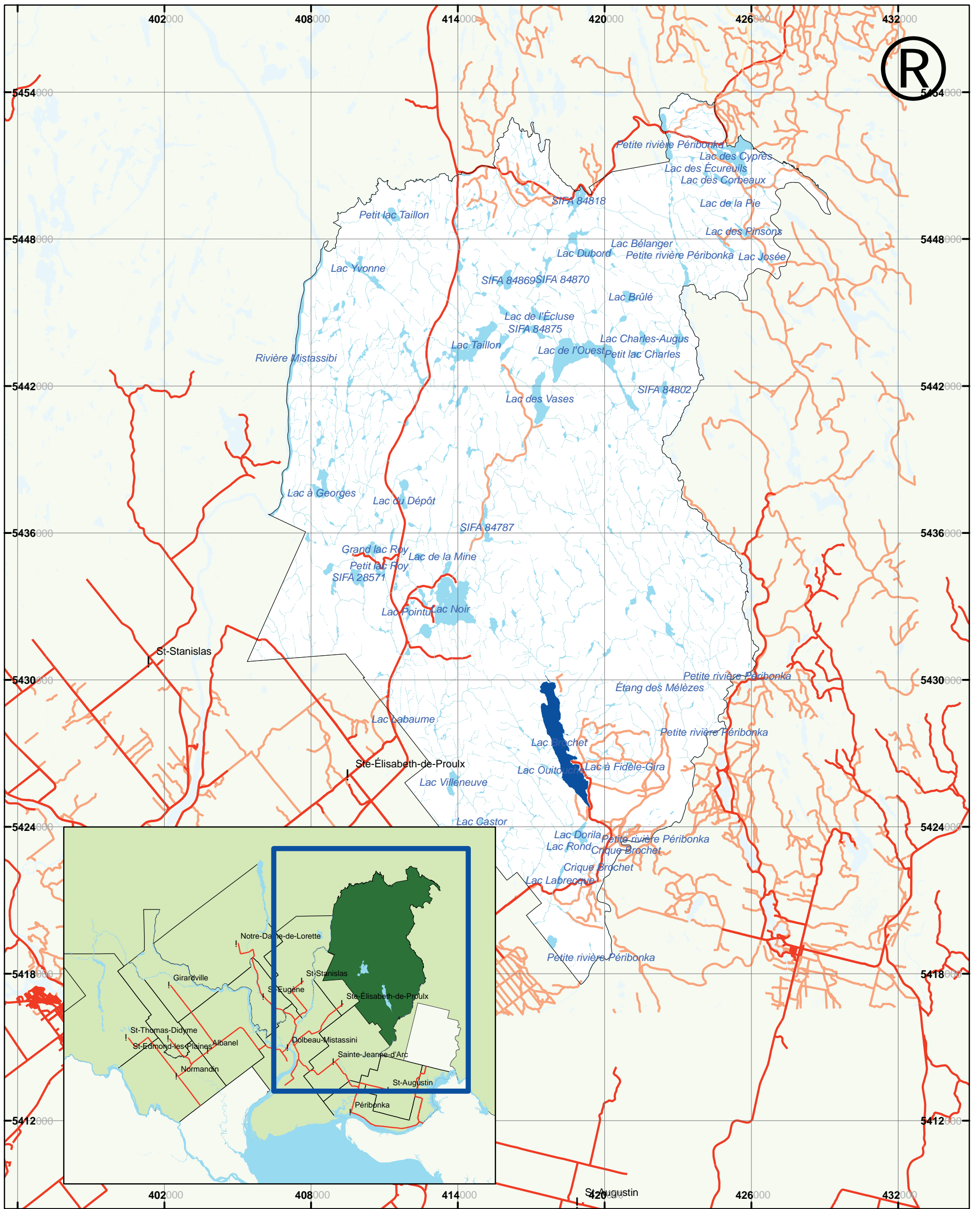
La diagnose a été réalisée selon le Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au Ministère de l'environnement et de la faune (1994). Cependant, le nombre minimum de captures suggéré pour permettre des analyses détaillées n'est pas respecté. La taille des échantillons nécessaire pour les différentes espèces présentes dans les plans d'eau est démesurée. Pour des raisons de superficie insuffisante des lacs ou pour le respect des nombreux villégiateurs et pêcheurs présents, le nombre de captures ne pouvait être aussi élevé. Quoi qu'il en soit, les données permettent tout de même d'analyser et d'évaluer la situation du lac.

En premier lieu, la localisation et la description du lac Brochet sont présentées. Dans l'ordre, la méthodologie et le matériel employé sur le terrain de même que le traitement des données sont décrits. Ensuite, les résultats de pêche, les caractéristiques morphométriques et chimiques sont présentés en tableaux. Des recommandations concluent le présent document pour améliorer la gestion de lac Brochet.

## **2. Localisation et description**

Le lac Brochet (Proulx, # SIFA 17356) se situe à l'est du territoire de la municipalité de Sainte-Jeanne-d'Arc (figure 1). Le lac Brochet a une superficie de 309 hectares et il fait parti du bassin hydrographique de la rivière Petite Péribonka.

Le lac Brochet est aisément accessible en véhicule, il y a 66 chalets regroupés principalement dans la section sud du lac. Les activités récréatives tel la pêche et les sports nautiques sont courantes. Les espèces ichthyennes dont la présence est connue dans ce plan d'eau sont le grand brochet, le doré jaune, le meunier noir, l'omble de fontaine, des espèces de cyprins. Des renseignements sont disponibles sur la pêche et l'analyse physico-chimique du lac, effectuées en 1977-78, sur la base de données SIFA. Lorsque des données antérieures sont disponibles, cela permet d'effectuer une meilleure analyse.



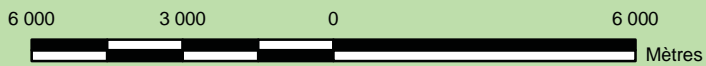
**Figure 1**

**La localisation du lac Brochet**

Territoire du Projet de forêt habitée des aires  
communes 27-01 et 27-02

Novembre 2005

1:150 000



Source :

Projection MTM, zone 8, NAD 83.  
Carte de base numérique au 1:20 000:  
ministère des Ressources naturelles du Québec.  
Autres données: Agence de gestion intégrée des ressources

**Légende**

Catégorie	
	Limite du territoire
	Lac Brochet
	Lac et rivière
	Chemin primaire
	Chemin secondaire
	Chemin tertiaire
Cours d'eau	
	Permanent
	Intermittent

### 3. Méthodologie

La pêche expérimentale s'est déroulée les 18 et 19 juillet 2005 à l'aide de filets et de bourroles (tableau 1). L'effort de pêche est noté en heure-filet. Les stations de pêche expérimentale choisies aléatoirement ont été cartographiées. Le formulaire utilisé pour compiler les données est présenté en annexe 1.

#### 3.1 *Données prises sur les poissons*

Toutes les espèces sportives (grand brochet, doré jaune, omble de fontaine) ont été identifiées, mesurées, pesées individuellement et leurs contenus stomacales identifiés. Seulement dans ces cas, le coefficient de condition (K) de Fulton (Ricker 1980; p.225) a été calculé. Un KLT supérieur à 1 indique une bonne condition. Le sexe et la maturité sexuelle sont inscrits lorsque possible. Pour des espèces comme le grand brochet et le doré jaune qui frayent au printemps, le sexe est difficilement identifiable. Le sexe et la maturité sexuelle ne sont visibles, en cette période de l'année, qu'à l'aide d'une loupe binoculaire. Dans les cas où les plans d'eau abritaient une population de grand brochet et de doré jaune, ces données n'ont pas été prises parce que le permis scientifique accordé ne permettait aucun transport de poisson pour faire des analyses en laboratoire et la taille de l'échantillon prélevé est trop faible pour faire l'analyse de ces données.

Si la situation le permettait, les poissons ont été relâchés dans le même plan d'eau sinon ils ont été enterrés sur les lieux. Pour ce qui est des espèces ichthyennes non sportives: le nombre, la taille, le poids (minimale et maximal) et le poids total des individus de l'espèce par engin de capture ont été notés.

#### 3.2 *Bathymétrie*

Une bathymétrie partielle de Bourassa et Joly (1977, 1978) permettait de localiser la station la plus profonde du lac. Par la suite, les tracés effectués lors de la bathymétrie ont permis de calculer la profondeur moyenne du lac toujours selon la méthode simplifiée de Bourassa et Joly (1977, 1978) (annexe 2).

Tableau 1: Appareils utilisés pour mesurer les valeurs des paramètres morphométriques et physico-chimiques au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005.

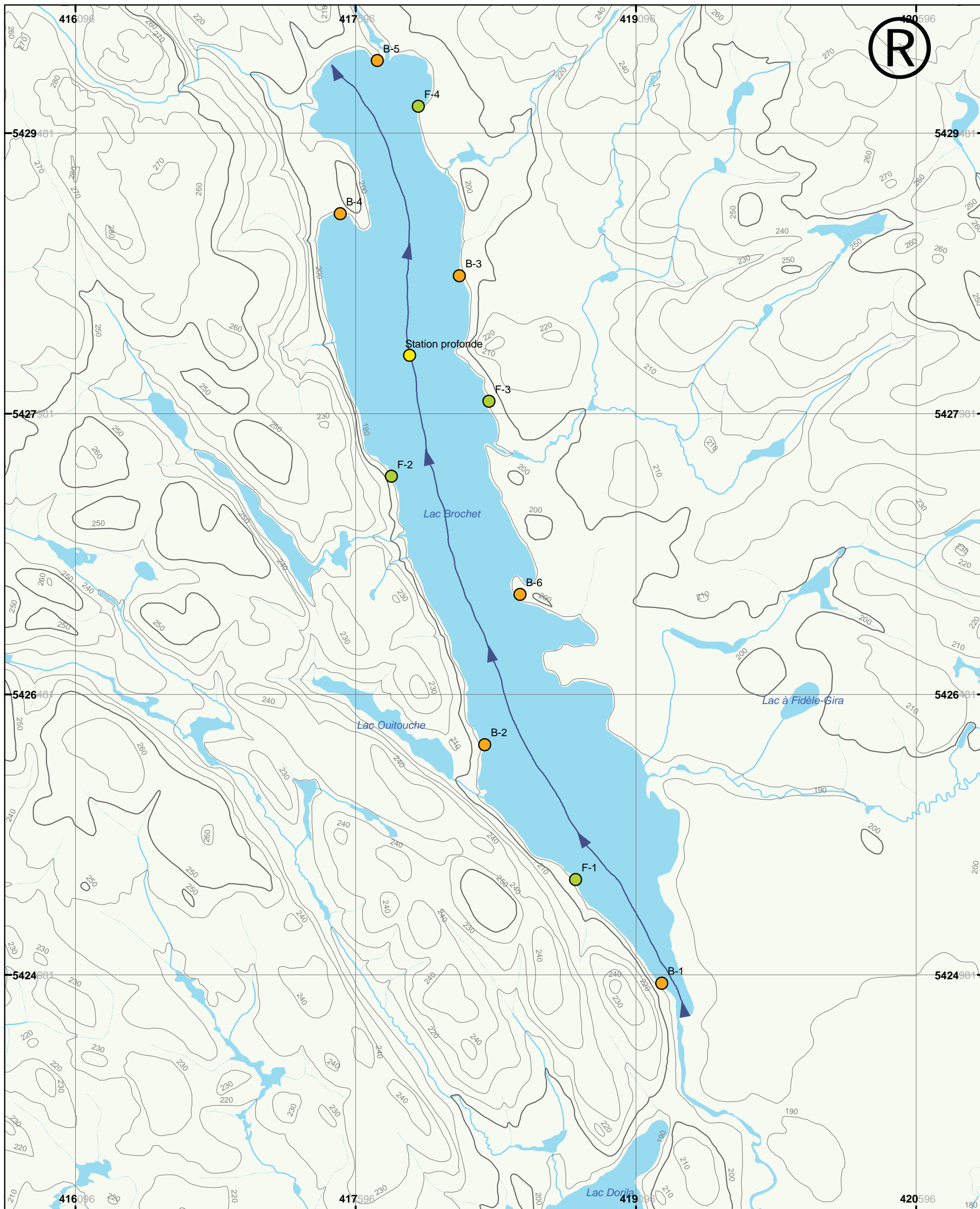
PARAMÈTRE	INSTRUMENTS	
	Marque	Modèle
<u>Morphométrie</u>		
Profondeur moyenne et maximum	Écho sondeur/GPS Garmin	GPSMAP 168 Sounder
Poids des poissons	Balance à ressort Pescola	100g, 500g, 1 kg, 10 kg.
Longueur des poissons	Planche à mesurer Wildco	# 118
<u>Physico-chimie</u>		
Échantillonnage	LaMOTTE	Bouteille intégrée maison
Transparence	Wildco	Disque de Secchi
Température	Oxymètre YSI	50B
pH	PHmètre HANNA instruments	HI 9025C
Oxygène	Oxymètre YSI	50B
Conductivité	Conductivimètre HANNA instruments	9033
<u>Pêche expérimentale</u>		
Capture des poissons	4 Filets maillants	Filet 75' x 6' multifilament de nylon vert mailles de 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3".
	6 Bourroles	8" de diamètre x 17" de long

### **3.3 Données physico-chimiques**

Les données physico-chimiques tels l'oxygène dissous et la température sont prises de façon simultanée à la station la plus profonde du lac. Les données sont notées aux profondeurs suivantes : à 0,5 mètre et 1 mètre de profondeur et à tous les mètres suivant jusqu'au maximum de 12 mètres (limite de pénétration de la sonde). Le pH, la conductivité et la température sont également notés à partir d'un échantillon d'eau intégré de 0 à 5 mètres (Grimard 1982, Dupont 1986). La conductivité est accompagnée de la température ce qui permet d'obtenir les valeurs de solides totaux dissous (STD) selon les équations du SPOF Working group 12 (Ontario Ministry of Naturel Resource 1982), la table de conversion est disponible en annexe 3. La transparence est prise à l'aide d'un disque de Secchi sans aquascope selon la technique de Dumont (1981). La liste des instruments utilisés est disponible au tableau 1.

#### **4. Résultats de la pêche expérimentale**

La diagnose au lac Brochet s'est déroulée les 18 et 19 juillet 2005. Tous les résultats des analyses physico-chimiques et de la pêche expérimentale sont présentés en sept tableaux et cinq figures dans les pages suivantes. La figure 2 localise les stations de pêche et le tracé de la ligne bathymétrique.



**Figure 2**

Les stations de la diagnose au lac Brochet

Sainte-Jeanne-d'Arc

Novembre 2005

1:20 000

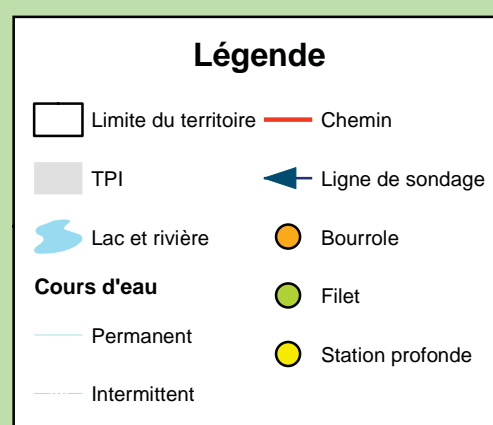
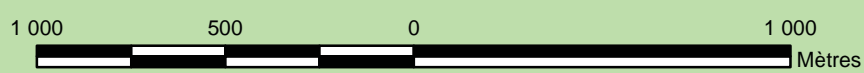


Tableau 2 : Données relatives à la localisation et à la physico-chimie recueillies au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005.

Secteur	Sainte-Jeanne-d'Arc						
Nom du plan d'eau	<b>Lac Brochet</b>						
Coordonnées géographiques	Latitude	48° 58' 00"	Longitude	71° 57' 00"			
Altitude (m)	178						
Date d'échantillonnage	18/07/2005						
Heure	14:30						
Température de l'air (°C)	26						
Condition climatique	Ensoleillé						
Transparence (m)	2						
Profondeur moyenne (m) <sup>1</sup>	4,47						
Profondeur maximale (m) <sup>1</sup>	14,3						
Responsable	Judith Boulianne et Julie Moreau						
Profondeur (Mètre)	Température <sup>2</sup> (°C)	Oxygène <sup>2</sup>		pH <sup>3</sup>	Conductivité <sup>4</sup> (umhos/cm)	STD	T-EI <sup>3</sup> (°C)
		mg/L	%				
0	26	7,94	97,6	5,87	77,9	53,3	25,2
0,5	25,7	8,17	100,4				
1	25,7	8,25	100,5				
2	25,5	8,21	100,2				
3	25,3	8,20	100,3				
4	23,4	7,84	91,7				
5	20,3	7,05	78,1				
6	18,7	6,88	73,7				
7	16,6	6,64	66,9				
8	15,8	6,63	67,2				
9	13,0	6,92	68,7				
10	12,1	7,08	65,5				
11	11,3	7,06	64,7				
12	9,4	7,05	59,7				

LÉGENDE:

STD: Solide totaux dissous

T-EI: Température de l'échantillon intégrée

1: Écho sondeur/GPS Garmin

2 : Oxymètre YSI

3 : HANNA 9025 C

4 : HANNA 9033

Tableau 3: Calendrier, effort et captures, par engin de pêche au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005.

Engin		Profondeur		Ouverture		Relevé		Effort	Capture						
Type	Longueur	Min	Max	Date	H	Date	H	H-F	espèce	N	Longueur totale		Poids		
	m	m	m								Min (mm)	Max (mm)	Min (g)	Max (g)	Total (g)
F1*	22,8	1,0	2,0	18/07/2005	10:58	19/07/2005	09:10	22,0	CACO	1	275		265		265
									ESLU	4	327	643	195	1800	3095
									SAVI	12	192	384	58	185	1658
F2	22,8	6,0	7,0	18/07/2005	11:28	19/07/2005	10:15	22,5	CACO	3	262	297	200	305	770
F3	22,8	1,2	4,0	18/07/2005	11:42	19/07/2005	10:45	23,0	ESLU	3	264	520	100	810	1180
									SAVI	22	142	393	15	260	2661
									SECO	1	246		170		170
F4*	22,8	5,0	6,0	18/07/2005	12:05	19/07/2005	12:30	24,5	CACO	2	278	472	275	1150	1425
									ESLU	4	458	650	540	1760	4160
									SAVI	10	226	750	100	4500	6020
B1		0,4		18/07/2005	10:46	19/07/2005	09:05	22,5							
B2		0,3		18/07/2005	11:08	19/07/2005	10:06	23,0							
B3		0,4		18/07/2005	11:53	19/07/2005	11:18	23,5							
B4		0,3		18/07/2005	11:58	19/07/2005	11:30	23,5							
B5		0,2		18/07/2005	12:17	19/07/2005	12:23	24,0							
B6		0,2		18/07/2005	15:50	19/07/2005	10:10	18,5							

LÉGENDE:

H: heure      N :Effectif    H-F: Heure-filet

ENGINS:

F1, F2, F3, F4:            Filet 75' x 6' en multifilament de nylon vert,  
mailles de 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3".

B1, B2, B3, B4, B5, B6: Bourolles 8" de diamètre x 17" de long

\* Petite maille vers la rive

ESPÈCES:

CACO: *Catostomus commersoni*

ESLU: *Esox lucius*

SAVI: *Sander vitreus*

SECO: *Semotilus corporalis*

Tableau 4: Composition spécifique et abondance relative des captures des filets maillants et des bourrolles au lac Brochet le 19 juillet 2005.

Engin Type	Effort H-F	espèce	Capture					Succès de pêche	
			Effectif		n	Poids		CPUE	BPUE (g)
			N	%		(g)	%		
F1*	22,0	CACO	1	5,9	1	265	5,3	1	289
		ESLU	4	23,5	4	3095	61,7	4	3376
		SAVI	12	70,6	12	1658	33,0	13	1809
		<b>Total</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>5018</b>		<b>19</b>	<b>5474</b>
F2	22,5	CACO	3	100,0	3	770	100,0	3	821
		<b>Total</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>770</b>		<b>3</b>	<b>821</b>
F3	23,0	ESLU	3	11,5	3	1180	29,4	3	1231
		SAVI	22	84,6	22	2661	66,3	23	2777
		SECO	1	3,8	1	170	4,2	1	177
		<b>Total</b>	<b>26</b>		<b>26</b>	<b>4011</b>		<b>27</b>	<b>4185</b>
F4*	24,5	CACO	2	12,5	2	1425	12,3	2	1396
		ESLU	4	25,0	4	4160	35,8	4	4075
		SAVI	10	62,5	10	6020	51,9	10	5897
		<b>Total</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>11605</b>		<b>16</b>	<b>11368</b>
B1	22,5		0	0,0	0	0	0,0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
B2	23,0		0	0,0	0	0	0,0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
B3	23,5		0	0,0	0	0	0,0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
B4	23,5		0	0,0	0	0	0,0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
B5	24,0		0	0,0	0	0	0,0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
B6	18,5		0	0,0	0	0	0,0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	22,7	CACO	6	9,7	6	2460	11,5	6	2601
		ESLU	11	17,7	11	8435	39,4	12	8918
		SAVI	44	71,0	44	10339	48,3	47	10931
		SEMO	1	1,6	1	170	0,8	1	180
		<b>TOTAL</b>	<b>62</b>		<b>62</b>	<b>21404</b>		<b>66</b>	<b>22630</b>

**LÉGENDE:**

H-F: Heure-filet

CPUE: Capture par unité d'effort (capture/24 h-filet)

BPUE: Biomasse par unité d'effort (poids/24 h-filet)

**ENGINS:**

F1, F2, F3, F4: Filet de 6' de hauteur par 75' de longueur en multifilament de nylon vert composé de 6 panneaux avec des mailles de 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4".

B1, B2, B3, B4, B5, B6: Bourrolles de 43,8 cm X 22,5 cm, maille 1/4", ouverture 1"

\* Petite maille vers la rive

**ESPÈCES:**

CACO: *Catostomus commersoni*

ESLU: *Esox lucius*

SAVI: *Sander vitreus*

SECO: *Semotilus corporalis*

Tableau 5: Synthèse des caractéristiques morphométriques des poissons capturés à l'aide de filets maillants et de bourolles dans le lac Brochet le 19 juillet 2005.

Espèce	Engin	Longueur totale (mm)			Poids (g)				
		N	min	max	N	X	Min	Max	Total (g)
CACO	F1	1	275		1	265,0	265		265
	F2	3	262	297	3	256,7	200	305	770
	F4	2	278	472	2	712,5	275	1150	1425
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>262</b>	<b>472</b>	<b>6</b>	<b>410,0</b>	<b>200</b>	<b>1150</b>	<b>2460</b>
ESLU	F1	4	327	643	4	773,8	195	1800	3095
	F3	3	264	520	3	393,3	100	810	1180
	F4	4	458	650	4	1040,0	540	1750	4160
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>264</b>	<b>650</b>	<b>11</b>	<b>766,8</b>	<b>100</b>	<b>1800</b>	<b>8435</b>
SAVI	F1	12	192	384	12	192,2	58	185	2307
	F3	22	142	393	22	121,0	15	260	2661
	F4	10	226	750	10	602,0	100	4500	6020
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>142</b>	<b>750</b>	<b>44</b>	<b>249,7</b>	<b>15</b>	<b>4500</b>	<b>10988</b>
SECO	F3	1	246		1	170,0	170		170
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>246</b>		<b>1</b>	<b>170,0</b>	<b>170</b>		<b>170</b>

LÉGENDE:

N: Effectif

X: Moyenne

ENGINS:

F1, F2, F3, F4: Filet 75' x 6' en multifilament de nylon vert, mailles de 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3".

B1, B2, B3, B4, B5, B6: Bourolles 8" de diamètre x 17" de long

ESPÈCES

CACO: *Catostomus commersoni*

ESLU: *Esox lucius*

SAVI: *Sander vitreus*

SECO: *Semotilus corporalis*

Tableau 6: Données physiologiques supplémentaires relatives au doré jaune et au grand brochet au lac Brochet le 19 juillet 2005

Station	Capture							
	Espèce	Sexe	LT (mm)	Poids (g)	KLT	Contenu stomacal	Maturité	Remarques
F1	ESLU	I	643	1800	0,68	CACO	I	
F1	ESLU	I	491	690	0,58	CACO	I	
F1	ESLU	I	392	410	0,68	Vide	I	
F1	ESLU	I	327	195	0,56	Vide	I	
F3	ESLU	I	264	100	0,54	Poisson	I	
F3	ESLU	I	350	270	0,63	Libellule + Insectes + Roche	I	
F3	ESLU	I	520	810	0,58	Vide	I	
F4	ESLU	I	650	1750	0,64	Vide	I	
F4	ESLU	I	504	870	0,68	Vide	I	
F4	ESLU	I	560	1000	0,57	Vide	I	
F4	ESLU	I	458	540	0,56	Vide	I	
Moyenne	ESLU		469	767	0,74			
F1	SAVI	I	384	140	0,25	Vide	I	
F1	SAVI	I	277	175	0,82	Insectes	I	
F1	SAVI	I	276	185	0,88	Insectes	I	
F1	SAVI	I	262	150	0,83	Insectes	I	
F1	SAVI	I	250	135	0,86	Poissons + Insectes	I	
F1	SAVI	I	246	125	0,84	Insectes	I	
F1	SAVI	I	254	135	0,82	Insectes	I	
F1	SAVI	I	255	140	0,84	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F1	SAVI	I	274	180	0,88	Insectes	I	
F1	SAVI	I	251	130	0,82	Insectes	I	
F1	SAVI	I	238	105	0,78	Libellule + Insectes	I	
F1	SAVI	I	192	58	0,82	Vide	I	
F3	SAVI	I	393	250	0,41	Vide	I	
F3	SAVI	I	251	145	0,92	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	246	125	0,84	I	I	
F3	SAVI	I	254	140	0,85	Insectes	I	
F3	SAVI	I	221	145	1,34	Insectes	I	
F3	SAVI	I	262	150	0,83	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	310	260	0,87	I	I	
F3	SAVI	I	283	235	1,04	I	I	
F3	SAVI	I	266	230	1,22	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	242	160	1,13	Insectes	I	
F3	SAVI	I	231	120	0,97	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	230	115	0,95	Insectes	I	
F3	SAVI	I	258	150	0,87	Insectes	I	
F3	SAVI	I	142	15	0,52	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	231	100	0,81	Insectes	I	
F3	SAVI	I	211	90	0,96	Insectes	I	
F3	SAVI	I	200	60	0,75	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	160	37	0,90	I	I	
F3	SAVI	I	178	52	0,92	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F3	SAVI	I	150	32	0,95	Insectes	I	
F3	SAVI	I	145	26	0,85	Insectes	I	
F3	SAVI	I	144	24	0,80	I	I	
F4	SAVI	I	300	250	0,93	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F4	SAVI	I	310	235	0,79	Vide	I	
F4	SAVI	I	280	235	1,07	Insectes	I	
F4	SAVI	I	262	155	0,86	Insectes	I	
F4	SAVI	I	247	140	0,93	Insectes	I	
F4	SAVI	I	265	165	0,89	Insectes	I	
F4	SAVI	I	250	125	0,80	Insectes	I	Parasité (ver plat)
F4	SAVI	I	240	115	0,83	Insectes	I	
F4	SAVI	I	226	100	0,87	Insectes	I	
F4	SAVI	I	750	4500	1,07	Vide	I	
Moyenne	SAVI		257	235	0,87			

**LÉGENDE:**

I: indéterminé      O: Oui      N:NON

**ENGINS:**

F1, F2, F3, F4: Filet de 6' de hauteur par 75' de longueur en multifilament de nylon vert composé de 6 panneaux avec des mailles de 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4".

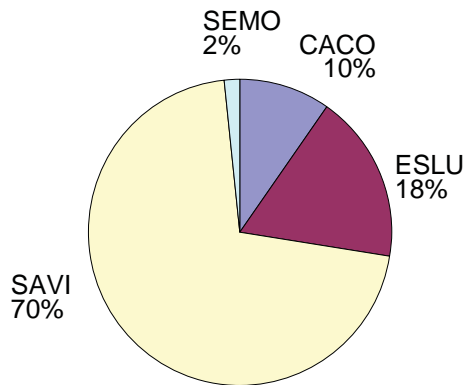
**ESPÈCES:**

CACO: *Catostomus commersoni*  
 ESLU: *Esox lucius*  
 SAVI: *Sander vitreus*

## 5. Analyses des données

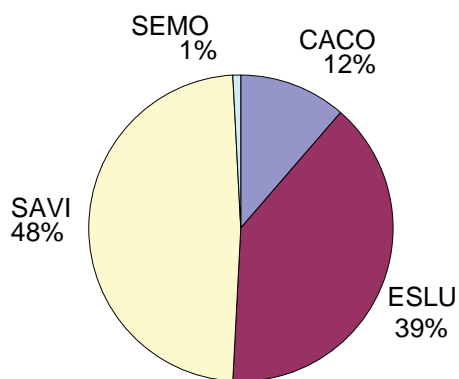
### 5.1 Faune ichthyenne

La pêche effectuée au lac Brochet a permis de capturer quatre espèces de poissons: le meunier noir (*Catostomus commersoni*), la ouitouche (*Semotilus corporalis*), le grand brochet (*Esox lucius*) et le doré jaune (*Sander vitreus*). Toutefois, une autre espèce peuple les eaux de lac Brochet. Il s'agit d'une espèce de poissons de fourrage assez petit pour passer au travers les bourroles. Les poissons de fourrage ont été observés dans les zones peu profondes du lac. Ces poissons habituellement très prolifiques constitue une bonne alimentation pour les autres espèces de poissons prédateurs tels le doré jaune et le grand brochet. Il n'y a eu aucune prise d'omble de fontaine.



Les données suivantes ne sont pas représentatives de la dynamique des populations dans le lac Brochet, car une espèce n'a pas subi la même pression de pêche. La figure 3 représente le nombre de captures par espèce pêché dans le lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005. Le doré jaune a été capturé en plus grand nombre, il représente 70% du nombre total. Le grand brochet quant à lui constitue seulement que 18% des captures. Le meunier noir et la ouitouche ont été capturés en quantité inférieure dans le lac Brochet.

Figure 3 : Le nombre de captures par espèces.



La figure 4 montre la biomasse des espèces, c'est-à-dire le poids total des individus capturés par espèces. Le doré jaune (48%) et le grand brochet (39%) dominent nettement à ce chapitre. Le grand brochet étant généralement de plus grande taille, il est normal d'obtenir un pourcentage de biomasse plus élevé proportionnellement au nombre d'individu. Le grand brochet et le doré jaune sont les espèces qui occupent principalement le lac Brochet.

Figure 4 : La biomasse des espèces capturées.

## 5.2 Caractéristiques morphométriques

Le tableau suivant montre les captures d'espèces sportives du lac Brochet selon leur taille et leur poids. Le plus gros spécimen prélevé était un doré de 4,5 kg et de 750 mm. En excluant ce spécimen de taille considérable on constate qu'aucun autre doré n'a été capturé entre 400 et 700 mm de longueur. Les brochets quant à eux sont tous d'une longueur inférieure à 650 mm.

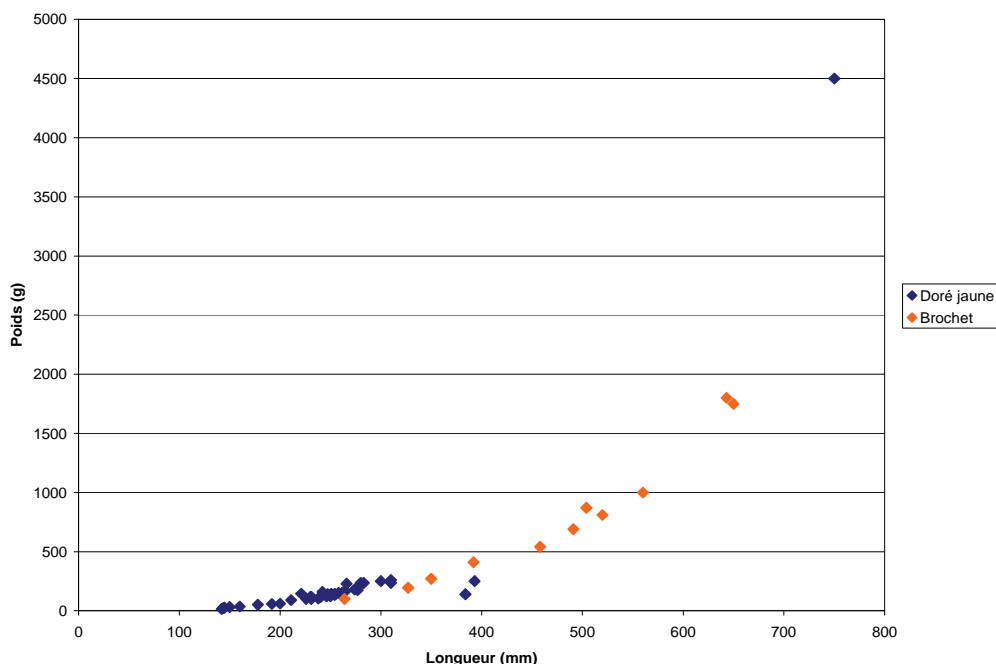


Figure 5 : La relation longueur-poids des dorés jaunes et grands brochets capturés au lac Brochet les 18 et 19 juillet 2005.

### 5.2.1 Grand brochet

Des données supplémentaires ont été prises sur les grands brochets. Il y a eu 11 grands brochets de capturés à l'aide des filets maillants. L'effectif nécessaire tel que mentionné précédemment dans la méthodologie est insuffisant pour permettre des analyses admissibles. Cependant, c'est à titre informatif qu'AGIR applique les mêmes calculs. Les résultats sont traités avec prudence.

Les grands brochets prélevés se situent dans les classes inférieures de taille selon RSD - « Relative Stock Density » (tableau 7). La longueur moyenne du brochet est de 469 mm et le poids moyen de 767 g. Le coefficient de condition est à 0,74. La faible valeur du coefficient par rapport à la valeur de référence ( $K=1$ ) est expliquée par la physionomie fusiforme et allongée de l'espèce. Les coefficients d'embonpoints moyens répertoriés au Québec se situent entre 0,49 et

0,73 (Vallières L. et R. Fortin, 1988). Le grand brochet capturé au lac Brochet a somme toute une bonne croissance en poids par rapport à la longueur et ce dans les différentes classes de longueur. Par contre, 64 % des captures n'avaient aucun contenu dans leurs estomacs. Les autres brochets avaient consommés des meuniers, des insectes et des poissons non identifiés.

Tableau 7 : Indices d'équilibre des grands brochets capturés au lac Brochet le 19 juillet 2005.

Classes	Grand Brochet	
	n	%
Sous-stock (< 350)	2	18
Stock (350-529)	6	55
Qualité (530-709)	3	27
Préférée (710-859)		
Mémorable (860-1119)		
Trophée (=1120)		
	11	

### 5.2.2 Doré jaune

La pêche expérimentale a permis de capturer 44 dorés jaunes. L'échantillon est toujours insuffisant, mais pour les mêmes raisons mentionnées ci haut, nous vous présentons les résultats à titre informatif. Le tableau 8 classe les dorés capturés par taille selon RSD – « Relative Stock Density ».

Tableau 8 : Indices d'équilibre des dorés jaunes capturés au lac Brochet le 19 juillet 2005.

Classes	Doré jaune	
	n	%
Sous-stock (< 250)	22	50
Stock (250-379)	19	43
Qualité (380-509)	2	5
Préférée (510-629)		
Mémorable (630-759)	1	2
Trophée (= de 760)		
	44	

Le coefficient de condition pour le doré jaune est de 0,87, ce qui est relativement loin de la valeur de référence  $K = 1$  qui indique une bonne condition. En général, les individus ont une croissance

modeste en masse par rapport au poids. Seulement 12 % des captures avaient un contenu stomacal vide, alors que 81 % avait ingéré des insectes. La taille moyenne est de 257 mm alors que le poids est de 235 g. Les individus capturés de classes sous-stock et stock constituent 93 % de la totalité de l'échantillon, ce qui est cohérent avec les nombreuses mentions des villégiateurs du lac Brochet sur la diminution de la taille des captures de doré jaune. Habituellement, la cause possible d'une diminution de capture est la surexploitation par la pêche. Le lac Brochet où l'on retrouve une soixantaine de chalets est un des rares lacs près des municipalités qui abritent une population de doré jaune. Aucune donnée n'est disponible sur la pression de pêche, cependant les indices laissent croire à une surexploitation.

### *5.3 Caractéristiques physico-chimiques*

#### 5.3.1 Grand brochet

Le grand brochet est l'une des espèces les plus tolérantes pour ce qui est des caractéristiques physico-chimiques. Ils s'adaptent à une large variété de conditions environnementales. Dans une étude en Ontario (Johnson et al.1979), on y décrit un lac type à brochet comme ayant une profondeur moyenne d'environ 3 mètres, une profondeur maximale entre 10 et 15 mètres, une transparence près de 2,5 mètre, un pH près de la neutralité, les solides totaux dissous de 55 à 75 mg/L-1, une concentration en oxygène dissous de 3,5 à 4,5 mg/L-1 à température inférieure à 15°C. Ces données présentent un lac type et non pas un lac ayant les meilleures caractéristiques pour le développement des ésoicidés. Quoiqu'il en soit, les paramètres optimaux au brochet pour chaque composante physico-chimique sont présentés ci-bas.

Les grands brochets ont une bonne croissance à des températures se situant entre 10 et 21°C (Casselman, 1978). L'optimum physiologique se situe entre 20 et 28°C, alors que la température létale supérieure se trouve entre 28 et 34°C. Somme toute, la zone optimale ou l'habitat idéal pour le grand brochet se situe de 0 à 5 mètres dans le lac Brochet. Il peut survivre à de faible concentration d'oxygène en hiver, car il est tolérant à des concentrations de 0,3 mg/L (2 % de saturation) (Casselman, 1978). Le taux d'oxygène, le minimum enregistré est de 6,63 mg/L, n'est aucunement problématique pour cette espèce dans le lac Brochet.

La limite inférieure de pH n'atteignant pas la reproduction du brochet ou leur développement de façon marquée est de 5,5. Il peut tout de même survivre à un pH inférieur à 5, mais les populations seront tôt ou tard affectées (Inskip, 1982). Dans l'échantillon d'eau intégré, le pH était de 5,87. Il serait donc souhaitable de vérifier au printemps après la fonte des neiges le taux d'acidité du lac. Le brochet frayant tôt au printemps, le pH doit demeurer au-dessus de 5,5 pour ne pas affecter la reproduction. Les données disponibles sur la base de données SIFA indiquent un pH de 5,7 en août 1977, ce qui est près de nos valeurs obtenus. Un pH de 5,3 a été enregistré

pour le mois de mai 1977, ce qui confirme que le taux d'acidité est un facteur limitant dans le lac Brochet pour les grands brochets lors de la période de fraie. Par contre, les solides totaux dissous calculés à partir de la température de l'échantillon et la conductivité sont en quantité suffisante dans le lac Brochet.

### 5.3.2 Doré jaune

L'occupation du territoire du doré dans la colonne d'eau est proportionnelle à la turbidité des eaux. Plus les eaux sont troubles, plus le doré occupe les eaux de surface. Le doré ayant des yeux sensibles à la lumière, il doit se réfugier en profondeur ou sous des abris si les eaux du lac sont claires. La transparence est de 2 mètres sans aquascope, les eaux sont donc modérément transparentes. Dans le lac Brochet, la profondeur moyenne du lac est près de 5 mètres et la profondeur maximale est un peu plus de 14 mètres. La section nord du lac Brochet est plus profonde et la section sud possède une fosse de plus de 6 mètres (annexe 2). Les dorés jaunes du lac Brochet peuvent se réfugiés dans les eaux plus fraîches et profondes où l'oxygène est supérieur à 3 ppm. Selon Petit (1973), les dorés montrent des premiers signes externes de stress à la concentration de 5 ppm. Les données du taux d'oxygène ont été notées par deux fois, car les conditions atmosphériques rendaient la tâche ardue. Un poids a dû être ajouté à la sonde pour permettre la pénétration dans la colonne d'eau, car le vent faisait dériver l'embarcation. La fiabilité des résultats obtenus est contestable. Malgré cela, les données physico-chimiques notées les 18 et 19 juillet, montrent des conditions excellentes pour le développement du doré. L'oxygène était en quantité suffisante sur environ les 12 premiers mètres de la colonne d'eau.

La niche écologique du doré est aussi limitée par la température. Il préfère les eaux fraîches à des températures entre 13 et 20,5°C. Dans cette zone le doré se déplace sans préférence de température selon Johnson, 1969. Selon Hokanson (1977), l'optimum physiologique du doré est de 25°C et les engins de captures placés à cette température (profondeur 0-5 mètres) ont capturé la majorité des individus. Les analyses d'eau du lac Brochet ont été effectués les 18 et 19 juillet 2005, ce qui correspond à un été très chaud où il y a eu plusieurs période de canicule. Les valeurs enregistrées devraient correspondre au maximum des températures estivales. L'échantillon d'eau intégré avait une température de 25,2°C pour les 5 premiers mètres. Selon nos résultats, les dorés ont été capturés à des températures variants de 18,7 à 26°C. Pour ce qui est de la température qui était enregistrée simultanément au taux d'oxygène dissous, les résultats sont contestables pour les mêmes raisons mentionnées précédemment. Pour l'instant, les données indiquent que la zone de 5 à 9 mètres serait également confortable pour le doré toutefois, le filet installé à cette profondeur n'a capturé aucun doré.

Pour ce qui est de l'acidité, l'échantillon d'eau intégrée a révélé un pH de 5,87. Selon Scherer (1971), le doré jaune s'acclimate de valeurs de pH variant entre 6 et 9. Un arrêt de la reproduction ou une baisse du développement peut subvenir si le pH descend sous ces valeurs. Pour l'instant, le pH enregistré est jugé acceptable, car le taux de recrutement semble bon (présence de classes stock et sous-stock). Néanmoins une évaluation au printemps lors de la fonte des neiges serait souhaitable car, selon la Fondation de la faune, 1996 le pH ne devrait pas descendre sous les 5,5. Malheureusement, comme mentionné précédemment à la section 3.2.1, un pH de 5,3 a été enregistré pour le mois de mai 1977. Selon nous, mais également selon le MRNF (base de données SIFA), le taux d'acidité dans le lac Brochet est un facteur limitant pour la population de doré jaune.

#### *5.4 Évaluation des tributaires et des sites de fraie*

L'apport et l'écoulement de l'eau du lac Brochet se fait par de nombreux cours d'eau. Les principaux soit huit d'entre eux (1 émissaires et 7 tributaires) ont été caractérisés brièvement. Des barrages de castors empêchent la libre circulation des poissons dans trois des tributaires observés. En général, le substrat des cours d'eau est composé de cailloux, de gravier, de sable, alors qu'à l'émissaire le substrat est plus grossier. À l'embouchure de chaque cours d'eau, on retrouve des herbiers nécessaires à la reproduction du grand brochet. On ne sait la superficie totale du recouvrement des herbiers n'a pas été mesurée mais, il y a eu de nombreuses observations de sites.

## 6. Recommandations

Les recommandations que nous faisons sont les suivantes.

### 6.1 *Exploitation des espèces ichthyennes*

Pour les deux espèces sportives, les individus de tailles supérieures sont quasi absents de la pêche expérimentale. Même s'il n'ont pas été caractérisés, les sites de fraie pour le brochet semblent en quantité suffisante. Le doré jaune qui peut se reproduire dans divers types d'habitats semble trouver en lac et en cours d'eau les sites de fraie permettant un bon taux recrutement. Une baisse de la taille des individus ou du nombre de captures indique généralement une surexploitation. Les mentions de quelques riverains (diminution de taille et nombre d'individus) concordent également avec cette cause possible. L'achalandage et l'accessibilité pratique augmentent les risques d'une surexploitation dans un lac. Une mesure pour contrer la surexploitation possible des espèces sportives dans le lac Brochet est le contrôle renforcé de la pêche. Toutefois, ce n'est aucunement réalisable par AGIR. Autrement, l'éducation et la sensibilisation des pêcheurs sur les bonnes pratiques de pêche peuvent constitué des actes envisageables et qui va dans le sens de notre mission.

### 6.2 *Taux d'acidité*

Les conditions physico-chimiques du lac sont relativement bien pour les deux espèces. Le seul point faible est le pH qui devrait être vérifié au printemps après la fonte des neiges. Les nombreux tributaires intermittent et permanent du lac Brochet drainent beaucoup de territoire, le pH au printemps peut être influencé à la baisse même si le lac Brochet fait 309 hectares. Le brochet et le doré étant des espèces qui fraient pendant cette période ils sont plus vulnérables. Le pH enregistré le 19 juillet était de 5,87 ce qui est tolérable mais inquiétant. Des données extérieures confirment nos appréhensions, car un pH de 5,3 (la limite tolérable est de 5,5) a été noté au printemps 1977. Le pH est un élément limitant au développement et à la reproduction des dorés jaunes et des grands brochets. L'acidité d'un lac peut nuire à la reproduction des espèces et également à leur développement, il serait donc important de vérifier en priorité le pH printaniers et s'il y a lieu de localiser la source du problème pour y remédier. Un pH au-dessus de 6 permettrait au deux espèces de vivre et de se développer aisément. Pour y arriver, le chaulage est une technique facile qui donne de très bons résultats. En définitive, le lac Brochet constitue des habitats somme toute de qualités.

## Bibliographie

AGENCE DE GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES. 2003. Plan de développement pour la gestion intégrée des ressources sur le territoire du Projet de forêt habitée des aires communes 27-01 et 27-02. 141 pages + annexes.

BOURASSA, J.J. et R. JOLY. 1977. Procédure à suivre pour estimer la profondeur moyenne d'un plan d'eau à l'aide de son profil. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 8p.

BOURASSA, J.J. et R. JOLY. 1978. Une méthode d'évaluation de la profondeur moyenne d'un lac. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 24p.

FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC. 1996. Habitat du poisson : le dorée jaune. Guide d'aménagement d'habitats. Québec. 20 p.

HAZEL, P.P. et R. FORTIN. 1986. Le doré jaune (*Stizostedion vitreum* Mitchill) au Québec – biologie et gestion. Université du Québec à Montréal, pour le Ministère du Loisir de la Chasse et de la Pêche du Québec. Direction de la faune aquatique, Service des espèces d'eau fraîche, Québec. Rapp. Tech. 86-04. 417 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1994. Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF. Direction de la faune et des habitats. Direction régionale. Québec. 32 p. + annexes.

VALLIÈRES, L. et R. FORTIN. 1988. Le Grand Brochet (*Exos lucius*) au Québec : biologie et gestion. Université du Québec à Montréal, pour le Ministère du Loisir, de la chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Québec. 298 p.

### Site Internet consulté :

Site de la Commission de toponymie : Topos sur le web.

[www.toponymie.gouv.qc.ca](http://www.toponymie.gouv.qc.ca).

Visité en juin 2005

## **Annexes**

Annexe 1: Formulaire de compilation pour la diagnose écologique.

**Diagnose Écologique**  
**Inventaire de qualité de l'habitat du poisson**

Plan d'eau

Numéro SIFA

Coordonnées géographiques

Latitude

Longitude

Secteur

Effectué par

Date



## Appareils et méthodes utilisés

### Bathymétrie

Echo sondeur

Cartes topographiques et photo aériennes

---

---

### Physico-chimie

Bouteille d'échantillonnage

Transparence

Couleur de l'eau

Thermomètre

pH mètre

Oxymètre

Conductivimètre

---

---

---

---

---

---

---

---

### Pêche expérimentale

Filet maillant expérimentale

Seine

Bourolles

Pêche électrique

---

---

---

---

### Prise de données morphométriques

Balance

Planche a mesurer

---

---

### Autres

---

---

---

---

---

## Résultats des études physico-chimiques

### Identification

Nom du lac : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_ Heure : \_\_\_\_\_

Organisme faunique : \_\_\_\_\_ Localisation : \_\_\_\_\_

### Résultats physico-chimie

Station : \_\_\_\_\_ Temp. de l'air : \_\_\_\_\_ Conditions climatiques : \_\_\_\_\_

### Résultats

Couleur de l'eau : \_\_\_\_\_ Transparence : \_\_\_\_\_

Prof. (Mètre)	Temp. (°C)	Oxygène		pH	Conductivité (Micromhos)	Autres
		mg/l	%			
0						
0,5						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
16						
18						
20						
22						
24						
28						





Annexe 2: Méthode simplifiée de Bourassa et Joly (1977-1978) et calcul de la profondeur moyenne du lac des Coudes.

---

## I. INTRODUCTION

Cette méthode vise à déterminer la profondeur moyenne d'un plan d'eau d'une manière rapide sans avoir recours à une carte bathymétrique. Il s'agit de tracer une ligne de sondage dans le plus grand axe du lac, en passant par son centre, de manière à obtenir un profil du plan d'eau.

## II. MÉTHODE

*Les étapes à suivre sont les suivantes:*

- tracer une seule ligne de sondage par lac, sur une carte à l'échelle 1:50 000 (ou plus grande), laquelle suit le plus grand axe du lac en passant par son centre (Figure 1);
- maintenir la vitesse de l'embarcation constante, même dans les virages;
- les points de départ et d'arrivée doivent se faire le plus près possible de la rive, en faible profondeur, en évaluant la distance approximative du rivage;
- indiquer sur la carte, toute modification au tracé prévu, et sur la bande de sondage, tous les points de repère utiles;
- ne jamais reprendre une portion de la ligne de sondage à moins d'en indiquer le début et la fin au moyen de points de repère.

### *Cas particuliers*

Dans certains cas, de meilleurs résultats sont obtenus avec plus d'une ligne de sondage:

- les lacs ronds ou carrés nécessitent deux lignes de sondage se coupant à angle droit (Figure 2);
- les lacs en forme de "X" (Figure 3).

Sauf pour les lacs ronds ou carrés, la nécessité d'ajouter une ligne de sondage dans une baie dépend de l'importance de celle-ci par rapport à la superficie totale du lac.

## III. INTERPRÉTATION

- Placer le profil de sondage dans un rectangle;
  - Planimétrer la surface du rectangle et ensuite celle représentée par le profil, c'est-à-dire la zone du rectangle où se trouve l'eau;
  - Diviser la superficie du rectangle par celle du profil pour obtenir un rapport appelé indice de profil;
  - Situer l'indice de profil dans le tableau 1 pour identifier la classe de lac et par conséquent la valeur par laquelle diviser la profondeur maximale mesurée sur le profil pour obtenir la profondeur moyenne du lac.
-

TABLEAU 1. Classes de lac en fonction de l'indice de profil.

<i>Indice de profil (Ip)</i>	<i>Classes de lac<sup>1</sup></i>	<i>Diviseur</i>
$0 \leq I_p \leq 1,31$	I	1,5
$1,32 \leq I_p \leq 1,61$	II	2
$1,62 \leq I_p \leq 3,21$	III	3
$3,22 \leq I_p$	IV	4

<sup>1</sup> La méthodologie ayant permis d'établir quatre classes de lac est présentée dans Bourassa et Joly (1978)

Exemple: Superficie du rectangle: 250  
 Superficie du profil: 125  
 Profondeur maximale du profil: 50 pieds  
 Indice de profil:  $250 \div 125 = 2$   
 Classe de lac: III  
 Diviseur: 3  
 Profondeur moyenne (pieds):  $50 \div 3 = 16,6$  pieds

### *Cas particuliers*

Lorsque deux lignes de sondage existent (lacs ronds ou carrés), on retient pour le calcul la ligne ayant la profondeur maximale.

Dans les autres cas, il s'agit de calculer une profondeur moyenne pour chaque ligne et de calculer la moyenne proportionnelle de ces profondeurs moyennes selon la superficie des parties de lac (Figure 4).

- Exemple:
- calculer la profondeur moyenne (X) de la partie A avec le profil c-d
  - calculer la profondeur moyenne (Y) de la partie B avec le profil e-f
  - profondeur moyenne du lac:

$$\frac{(150 \text{ acres} \times X) + (30 \text{ acres} \times Y)}{150 \text{ acres} + 30 \text{ acres}}$$

Dans certains cas, une seule ligne de sondage peut avoir été tracée, laquelle recoupe deux sections d'un même lac aux allures différentes (Figure 5). Dans ces cas, il est préférable de traiter ces deux sections comme étant des lacs différents en utilisant la procédure décrite précédemment.

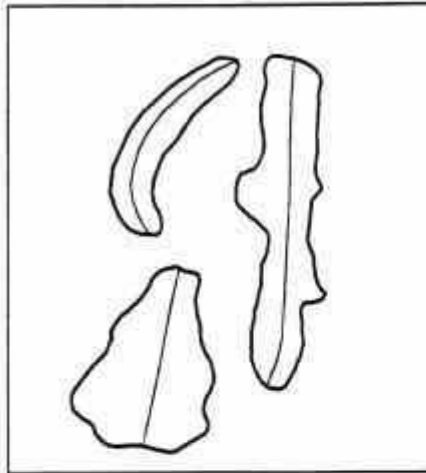


FIGURE 1.

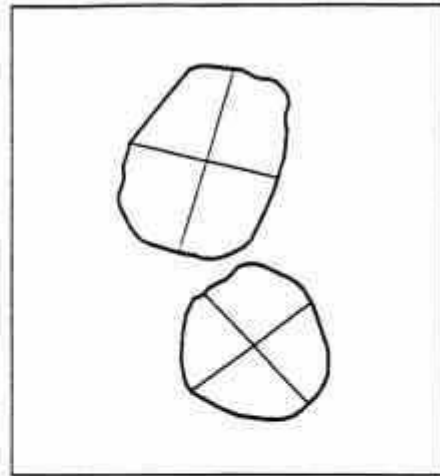


FIGURE 2.

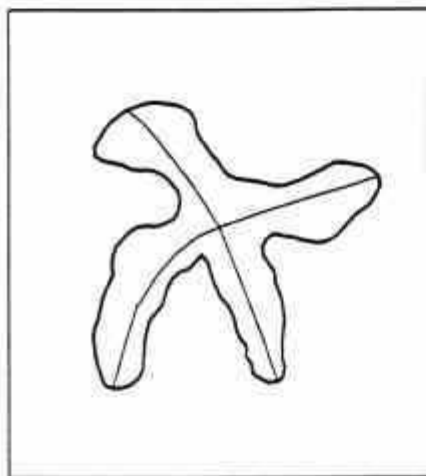


FIGURE 3.

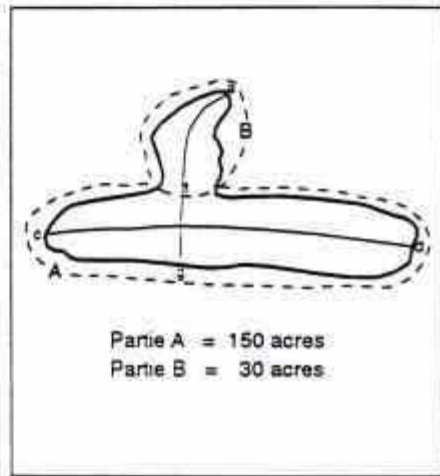


FIGURE 4.

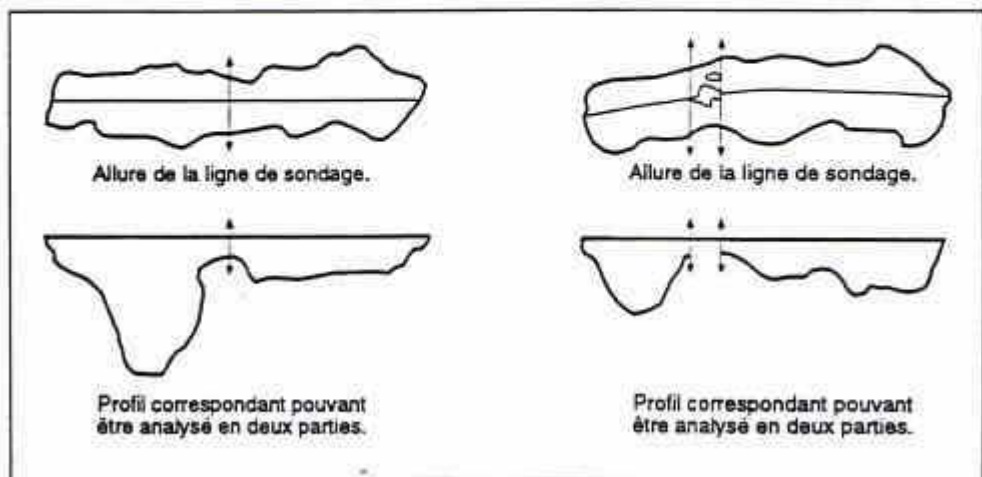


FIGURE 5.

## Lac Brochet

Calcul de la profondeur moyenne  
Ligne de sondage 1

FID	Area	Acres	Hectares
Profil	5777670711	921,090755	372,752204
Rectangle	1,2111E+10	1930,83369	781,380674

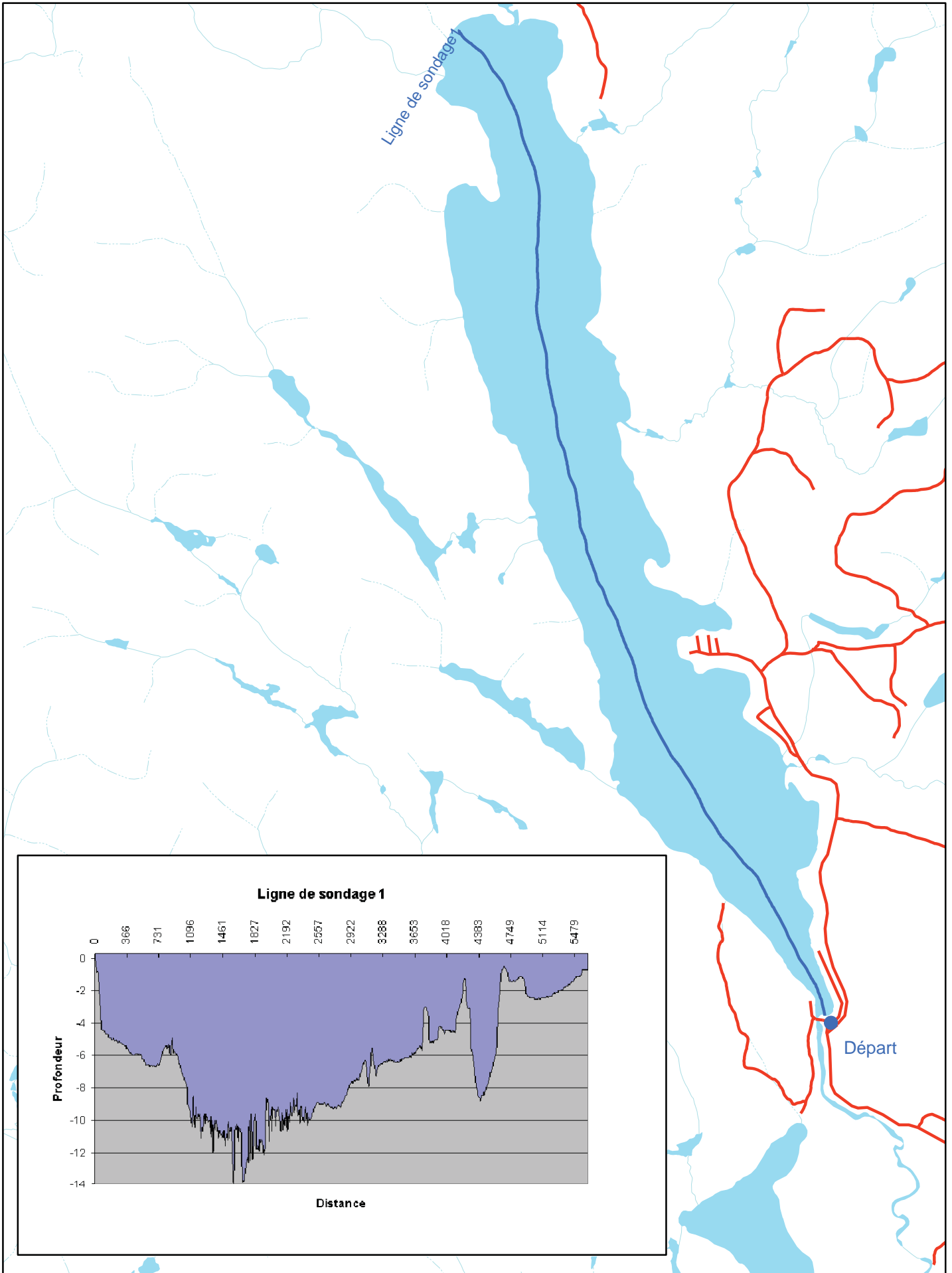
Superficie du rectangle = 781,380674  
 Superficie du profil = 372,752204  
 Profondeur maximale du profil: =46,9160203 pieds (14,3m)  
 Indice de profil = 2,09624696 (Rapport superficie rectangle/superficie profil)  
 Classe de lac: III  
 Diviseur = 3

Classes de lac en fonction de l'indice de profil.		
Indice de profil	Classes de lac	Diviseur
de 0 à 1,31	I	1.5
de 1,32 à 1,61	II	2
de 1,62 à 3,21	III	3
+ de 3,22	IV	4

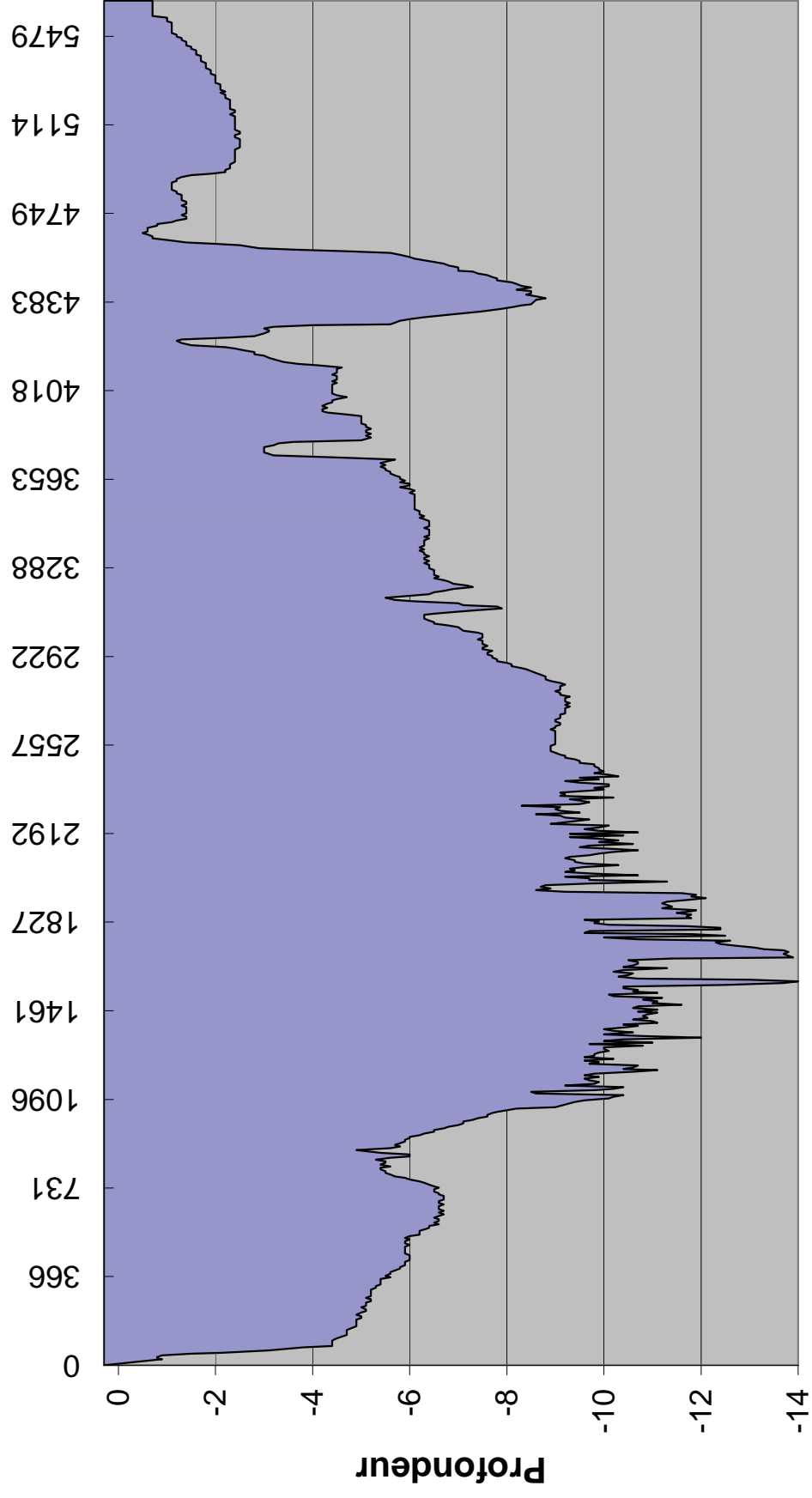
Calcul de la profondeur moyenne = profondeur max./diviseur  
**Profondeur moyenne en pied = 15,6386734 pieds (4,47 mètres)**



(Méthode de Bourassa et Joly 1977)



# Ligne de sondage 1



Annexe 3: La table de conversion de la conductivité en solides totaux dissous.

TABLE DE CONVERSION COND - ISD																											
TEMPERATURE DEGRE CENTIGRADE																											
COND	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	COND				
100	11.5	11.1	10.7	10.4	10.1	9.8	9.5	9.3	9.0	8.8	8.5	8.3	8.1	7.9	7.7	7.6	7.4	7.2	7.1	6.9	6.8	6.7	100				
105	12.1	11.7	11.3	10.9	10.6	10.3	10.0	9.7	9.5	9.2	9.0	8.7	8.5	8.3	8.1	7.9	7.8	7.6	7.4	7.3	7.1	7.0	105				
110	12.6	12.2	11.8	11.4	11.1	10.8	10.5	10.2	9.9	9.6	9.4	9.2	8.9	8.7	8.5	8.3	8.1	8.0	7.8	7.6	7.5	7.3	110				
115	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.3	10.9	10.6	10.4	10.1	9.8	9.6	9.3	9.1	8.9	8.7	8.5	8.3	8.1	8.0	7.9	7.7	115				
120	13.8	13.3	12.9	12.5	12.1	11.8	11.4	11.1	10.8	10.5	10.2	10.0	9.7	9.5	9.3	9.1	8.9	8.7	8.5	8.3	8.2	8.0	120				
125	14.4	13.9	13.4	13.0	12.6	12.2	11.9	11.6	11.3	11.0	10.7	10.4	10.2	9.9	9.7	9.5	9.3	9.0	8.9	8.7	8.5	8.3	125				
130	14.9	14.4	14.0	13.5	13.1	12.7	12.4	12.0	11.7	11.4	11.1	10.8	10.6	10.3	10.1	9.9	9.6	9.4	9.2	9.0	8.8	8.7	130				
135	15.5	15.0	14.5	14.0	13.6	13.2	12.9	12.5	12.2	11.9	11.5	11.2	11.0	10.7	10.5	10.2	10.0	9.8	9.6	9.4	9.2	9.0	135				
140	16.1	15.5	15.0	14.4	14.1	13.7	13.3	13.0	12.6	12.3	12.0	11.7	11.4	11.1	10.8	10.6	10.4	10.1	9.9	9.7	9.5	9.3	140				
145	16.7	16.1	15.6	15.1	14.6	14.2	13.8	13.4	13.1	12.7	12.4	12.1	11.8	11.5	11.2	11.0	10.7	10.5	10.3	10.1	9.9	9.7	145				
150	17.2	16.7	16.1	15.6	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1	12.8	12.5	12.2	11.9	11.6	11.4	11.1	10.9	10.6	10.4	10.2	10.0	150				
155	17.8	17.2	16.7	16.1	15.6	15.2	14.7	14.3	14.0	13.6	13.2	12.9	12.6	12.3	12.0	11.7	11.5	11.2	11.0	10.8	10.6	10.5	155				
160	18.4	17.8	17.2	16.7	16.1	15.7	15.2	14.8	14.4	14.0	13.7	13.3	13.0	12.7	12.4	12.1	11.8	11.6	11.3	11.1	10.9	10.7	160				
165	18.9	18.3	17.7	17.2	16.7	16.2	15.7	15.3	14.9	14.5	14.1	13.7	13.4	13.1	12.8	12.5	12.2	11.9	11.7	11.4	11.2	11.0	165				
170	19.5	18.9	18.3	17.7	17.2	16.7	16.2	15.7	15.3	14.9	14.5	14.2	13.8	13.5	13.2	12.9	12.6	12.3	12.0	11.8	11.6	11.3	170				
175	20.1	19.4	18.8	18.2	17.7	17.1	16.7	16.2	15.8	15.3	14.9	14.5	14.2	13.9	13.6	13.2	13.0	12.7	12.4	12.1	11.9	11.7	175				
180	20.7	20.0	19.3	18.7	18.2	17.6	17.1	16.7	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6	14.3	13.9	13.6	13.3	13.0	12.8	12.5	12.2	12.0	180				
185	21.2	20.5	19.9	19.3	18.7	18.1	17.6	17.1	16.7	16.2	15.8	15.4	15.0	14.7	14.3	14.0	13.7	13.4	13.1	12.8	12.6	12.3	185				
190	21.8	21.1	20.4	19.8	19.2	18.6	18.1	17.6	17.1	16.7	16.2	15.8	15.4	15.1	14.7	14.4	14.1	13.8	13.5	13.2	12.9	12.7	190				
195	22.4	21.6	20.9	20.3	19.7	19.1	18.6	18.0	17.6	17.1	16.7	16.2	15.8	15.5	15.1	14.8	14.4	14.1	13.8	13.5	13.3	13.0	195				
200	23.0	22.2	21.5	20.9	20.2	19.6	19.0	18.5	18.0	17.6	17.1	16.7	16.2	15.8	15.5	15.1	14.9	14.5	14.2	13.9	13.6	13.3	200				
205	23.5	22.8	22.0	21.3	20.7	20.1	19.5	19.0	18.5	18.0	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5	15.2	14.9	14.5	14.2	13.9	13.7	205				
210	24.1	23.3	22.6	21.9	21.2	20.6	20.0	19.4	18.9	18.4	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5	15.2	14.9	14.6	14.3	14.0	210				
215	24.7	23.9	23.1	22.4	21.7	21.1	20.5	19.9	19.4	18.8	18.4	17.9	17.5	17.0	16.7	16.3	15.9	15.6	15.2	14.9	14.6	14.3	215				
220	25.3	24.4	23.6	22.9	22.2	21.5	20.9	20.4	19.8	19.3	18.8	18.3	17.9	17.4	17.0	16.7	16.3	15.9	15.6	15.3	15.0	14.7	220				
225	25.8	25.0	24.2	23.4	22.7	22.0	21.4	20.8	20.3	19.7	19.2	18.7	18.3	17.8	17.4	17.0	16.7	16.3	15.9	15.6	15.3	15.0	225				
230	26.4	25.5	24.7	23.9	23.2	22.5	21.9	21.3	20.7	20.2	19.6	19.1	18.7	18.2	17.8	17.4	17.0	16.7	16.3	16.0	15.6	15.3	230				
235	27.0	26.1	25.2	24.5	23.7	23.0	22.4	21.7	21.2	20.6	20.1	19.6	19.1	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.7	16.3	16.0	15.7	235				
240	27.6	26.6	25.8	24.9	24.2	23.5	22.8	22.2	21.6	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.7	16.3	16.0	240				
245	28.1	27.2	26.3	25.5	24.7	24.0	23.3	22.7	22.1	21.5	20.9	20.4	19.9	19.4	19.0	18.5	18.1	17.7	17.4	17.0	16.7	16.3	245				
250	28.7	27.8	26.9	26.0	25.2	24.5	23.8	23.1	22.5	21.9	21.3	20.8	20.3	19.8	19.4	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3	17.0	16.7	250				

SOURCES TOTAUX DISSOUS - ISD  
 ISD = COND / (0.02125) \* 0.666  
 180 = 100 / (0.02125) \* 0.666

TABLE DE CONVERSION COND - ISD																											
TEMPERATURE DEGRE CENTIGRADE																											
COND	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	COND				
255	29.3	28.3	27.4	26.5	25.7	25.0	24.3	23.6	23.0	22.3	21.8	21.2	20.7	20.2	19.7	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3	17.0	255				
260	29.9	28.9	27.9	27.1	26.2	25.5	24.7	24.1	23.4	22.8	22.2	21.6	21.1	20.6	20.1	19.7	19.2	18.8	18.4	18.0	17.7	17.3	260				
265	30.4	29.4	28.5	27.5	26.7	26.0	25.2	24.5	23.9	23.2	22.6	22.1	21.5	21.0	20.5	20.1	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	265				
270	31.0	30.0	29.0	28.1	27.2	26.4	25.7	25.0	24.3	23.7	23.1	22.5	21.9	21.4	20.9	20.4	20.0	19.5	19.1	18.7	18.3	18.0	270				
275	31.6	30.5	29.5	28.6	27.7	26.9	26.2	25.4	24.8	24.1	23.5	22.9	22.3	21.8	21.3	20.8	20.4	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3	275				
280	32.2	31.1	30.1	29.1	28.2	27.4	26.6	25.9	25.2	24.5	23.9	23.3	22.7	22.2	21.7	21.2	20.7	20.3	19.8	19.4	19.0	18.6	280				
285	32.7	31.6	30.6	29.7	28.8	27.9	27.1	26.4	25.7	25.0	24.3	23.7	23.1	22.6	22.1	21.6	21.1	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	285				
290	33.3	32.2	31.2	30.2	29.3	28.4	27.5	26.8	26.1	25.4	24.8	24.1	23.5	22.9	22.5	21.9	21.5	21.0	20.5	20.1	19.7	19.3	290				
295	33.9	32.7	31.7	30.7	29.8	28.9	28.1	27.3	26.6	25.9	25.2	24.6	24.0	23.4	22.8	22.3	21.8	21.4	20.9	20.5	20.0	19.6	295				
300	34.4	33.3	32.2	31.2	30.3	29.4	28.5	27.8	27.0	26.3	25.6	25.0	24.4	23.8	23.2	22.7	22.2	21.7	21.3	20.8	20.4	20.0	300				
305	35.0	33.9	32.8	31.7	30.8	29.9	29.0	28.2	27.5	26.7	26.0	25.4	24.8	24.2	23.6	23.1	22.6	22.1	21.6	21.2	20.7	20.3	305				
310	35.6	34.4	33.3	32.3	31.3	30.4	29.5	28.7	27.9	27.2	26.5	25.8	25.2	24.6	24.0	23.5	22.9	22.4	22.0	21.5	21.1	20.6	310				
315	36.2	35.0	33.9	32.9	31.9	30.9	30.0	29.1	28.4	27.6	26.9	26.2	25.6	25.0	24.4	23.8	23.3	22.8	22.3	21.9	21.4	21.0	315				
320	36.7	35.5	34.4	33.3	32.3	31.3	30.4	29.6	28.8	28.0	27.3	26.6	25.9	25.4	24.8	24.2	23.7	23.2	22.7	22.2	21.7	21.3	320				
325	37.3	36.1	34.9	33.9	32.8	31.8	30.9	30.1	29.3	28.5	27.7	27.1	26.4	25.8	25.2	24.6	24.1	23.5	23.0	22.5	22.1	21.6	325				
330	37.9	36.6	35.4	34.3	33.3	32.3	31.4	30.5	29.7	28.9	28.2	27.5	26.8	26.2	25.6	25.0	24.4	23.9	23.4	22.9	22.4	22.0	330				
335	38.5	37.2	36.0	34.9	33.8	32.8	31.9	31.0	30.2	29.4	28.6	27.9	27.2	26.6	25.9	25.4	24.8	24.3	23.7	23.2	22.7	22.3	335				
340	39.0	37.7	36.5	35.4	34.3	33.3	32.3	31.5	30.6	29.8	29.0	28.3	27.6	27.0	26.3	25.7	25.2	24.6	24.1	23.6	23.1	22.6	340				
345	39.6	38.3	37.1	35.9	34.8	33.8	32.8	31.9	31.1	30.2	29.5	28.7	28.0	27.4	26.7	26.1	25.5	25.0	24.4	23.9	23.4	23.0	345				
350	40.2	38.9	37.6	36.4	35.3	34.3	33.3	32.4	31.5	30.7	29.9	29.1	28.4	27.8	27.1	26.5	25.9	25.3	24.8	24.3	23.8	23.3	350				
355	40.8	39.4	38.1	36.9	35.8	34.8	33.8	32.8	32.0	31.1	30.3	29.5	28.8	28.1	27.5	26.9	26.3	25.7	25.2	24.6	24.1	23.6	355				
360	41.3	40.0	38.7	37.5	36.3	35.3	34.3	33.3	32.4	31.5	30.7	30.0	29.2	28.5	27.9	27.2	26.6	26.1	25.5	25.0	24.5	24.0	360				
365	41.9	40.5	39.2	38.0	36.8	35.7	34.7	33.7	32.8	31.9	31.2	30.4	29.6	28.9	28.3	27.6	27.0	26.4									

		TABLE DE CONVERSION COHD-150																						
		TEMPERATURE DEGRÉS CENTIGRADE																						
COND		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	COND
40.5		40.5	45.0	49.5	54.0	58.5	63.0	67.5	72.0	76.5	81.0	85.5	90.0	94.5	99.0	103.5	108.0	112.5	117.0	121.5	126.0	130.5	135.0	40.5
41.0		47.1	46.5	44.0	42.7	41.4	40.2	39.0	37.9	36.9	35.9	34.9	33.7	32.6	31.4	30.3	29.2	28.1	27.0	25.9	24.8	23.7	22.6	41.0
41.5		47.7	46.1	44.8	43.2	41.9	40.6	39.5	38.4	37.4	36.4	35.4	34.2	33.1	31.9	30.8	29.7	28.6	27.5	26.4	25.3	24.2	23.1	41.5
42.0		48.2	46.6	45.1	43.7	42.4	41.1	40.0	38.9	37.8	36.8	35.8	34.6	33.5	32.3	31.2	30.1	29.0	27.9	26.8	25.7	24.6	23.5	42.0
42.5		48.8	47.2	45.7	44.2	42.9	41.6	40.4	39.3	38.2	37.2	36.2	35.0	33.9	32.7	31.6	30.5	29.4	28.3	27.2	26.1	25.0	23.9	42.5
43.0		49.4	47.7	46.2	44.7	43.4	42.1	40.9	39.8	38.7	37.7	36.7	35.5	34.4	33.2	32.1	31.0	29.9	28.8	27.7	26.6	25.5	24.4	43.0
43.5		50.0	48.3	46.7	45.3	43.9	42.6	41.4	40.2	39.2	38.1	37.1	35.9	34.8	33.6	32.5	31.4	30.3	29.2	28.1	27.0	25.9	24.8	43.5
44.0		50.5	48.8	47.3	45.8	44.4	43.1	41.9	40.7	39.6	38.6	37.6	36.4	35.3	34.1	33.0	31.9	30.8	29.7	28.6	27.5	26.4	25.3	44.0
44.5		51.1	49.4	47.9	46.3	44.9	43.6	42.3	41.1	40.0	38.9	37.9	36.7	35.6	34.4	33.3	32.2	31.1	30.0	28.9	27.8	26.7	25.6	44.5
45.0		51.7	50.0	48.3	46.8	45.4	44.1	42.8	41.6	40.5	39.4	38.4	37.2	36.1	34.9	33.8	32.7	31.6	30.5	29.4	28.3	27.2	26.1	45.0
45.5		52.2	50.5	48.9	47.3	45.9	44.6	43.3	42.1	41.0	39.9	38.9	37.7	36.6	35.4	34.3	33.2	32.1	31.0	29.9	28.8	27.7	26.6	45.5
46.0		52.8	51.1	49.4	47.9	46.4	45.1	43.8	42.6	41.4	40.3	39.3	38.1	37.0	35.8	34.7	33.6	32.5	31.4	30.3	29.2	28.1	27.0	46.0
46.5		53.4	51.6	50.0	48.4	46.9	45.5	44.2	43.0	41.7	40.7	39.7	38.5	37.4	36.2	35.1	34.0	32.9	31.8	30.7	29.6	28.5	27.4	46.5
47.0		54.0	52.2	50.5	49.0	47.4	46.0	44.7	43.3	42.1	40.9	39.9	38.7	37.6	36.4	35.3	34.2	33.1	32.0	30.9	29.8	28.7	27.6	47.0
47.5		54.5	52.7	51.0	49.4	47.9	46.5	45.2	43.9	42.6	41.5	40.4	39.3	38.2	37.0	35.9	34.8	33.7	32.6	31.5	30.4	29.3	28.2	47.5
48.0		55.1	53.3	51.6	50.0	48.4	47.0	45.7	44.4	43.2	42.1	41.0	40.0	38.8	37.7	36.5	35.4	34.3	33.2	32.1	31.0	29.9	28.8	48.0
48.5		55.7	53.9	52.1	50.5	48.9	47.5	46.1	44.9	43.7	42.5	41.4	40.4	39.2	38.1	36.9	35.8	34.7	33.6	32.5	31.4	30.3	29.2	48.5
49.0		56.3	54.4	52.8	51.1	49.4	48.0	46.6	45.3	44.1	42.9	41.8	40.8	39.6	38.5	37.3	36.2	35.1	34.0	32.9	31.8	30.7	29.6	49.0
49.5		56.8	54.9	53.2	51.5	50.0	48.5	47.1	45.8	44.6	43.4	42.3	41.2	40.2	39.0	37.9	36.8	35.7	34.6	33.5	32.4	31.3	30.2	49.5
50.0		57.4	55.5	53.7	52.0	50.5	49.0	47.6	46.3	45.0	43.8	42.7	41.6	40.5	39.4	38.2	37.1	36.0	34.9	33.8	32.7	31.6	30.5	50.0
50.5		58.0	56.1	54.2	52.6	51.0	49.5	48.0	46.7	45.5	44.3	43.1	42.0	41.0	40.0	38.8	37.7	36.6	35.5	34.4	33.3	32.2	31.1	50.5
51.0		58.6	56.6	54.8	53.1	51.5	50.0	48.5	47.2	45.9	44.7	43.5	42.5	41.4	40.3	39.2	38.1	37.0	35.9	34.8	33.7	32.6	31.5	51.0
51.5		59.1	57.2	55.3	53.6	52.0	50.4	49.0	47.6	46.3	45.1	43.9	42.9	41.8	40.7	39.6	38.5	37.4	36.3	35.2	34.1	33.0	31.9	51.5
52.0		59.7	57.7	55.9	54.1	52.5	50.9	49.5	48.1	46.8	45.6	44.4	43.3	42.2	41.1	40.0	38.9	37.8	36.7	35.6	34.5	33.4	32.3	52.0
52.5		60.3	58.3	56.4	54.6	53.0	51.4	50.0	48.6	47.3	46.0	44.8	43.7	42.6	41.5	40.4	39.3	38.2	37.1	36.0	34.9	33.8	32.7	52.5
53.0		60.9	58.9	56.9	55.2	53.5	51.9	50.4	49.0	47.7	46.4	45.2	44.1	43.0	42.0	41.0	40.0	38.9	37.8	36.7	35.6	34.5	33.4	53.0
53.5		61.4	59.4	57.5	55.7	54.0	52.4	50.9	49.5	48.2	46.9	45.7	44.5	43.5	42.4	41.4	40.3	39.2	38.1	37.0	35.9	34.8	33.7	53.5
54.0		62.0	59.9	58.0	56.2	54.5	52.9	51.4	50.0	48.6	47.3	46.1	45.0	43.9	42.8	41.8	40.7	39.6	38.5	37.4	36.3	35.2	34.1	54.0
54.5		62.6	60.5	58.6	56.7	55.0	53.4	51.9	50.4	49.1	47.8	46.5	45.4	44.3	43.2	42.2	41.1	40.0	38.9	37.8	36.7	35.6	34.5	54.5
55.0		63.2	61.1	59.1	57.2	55.5	53.9	52.3	50.9	49.5	48.2	47.0	45.8	44.7	43.6	42.5	41.4	40.3	39.2	38.1	37.0	35.9	34.8	55.0

SOLDES TOTALS DISSOUS = 150  
TDS = COND.H. (0.020 25) 0.666

		TABLE DE CONVERSION COHD-150																						
		TEMPERATURE DEGRÉS CENTIGRADE																						
COND		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	COND
60.0		68.9	68.8	64.5	62.4	60.0	58.9	57.1	55.5	54.0	52.6	51.2	50.0	48.7	47.6	46.5	45.4	44.4	43.4	42.5	41.5	40.6	39.6	60.0
65.0		74.6	72.2	69.8	67.8	65.6	63.7	61.8	60.1	58.5	57.0	55.5	54.1	52.8	51.5	50.2	49.2	48.1	47.1	46.1	45.1	44.2	43.3	65.0
70.0		80.4	77.7	75.2	72.8	70.6	68.6	66.8	64.8	63.0	61.3	59.8	58.3	56.9	55.5	54.2	53.0	51.8	50.7	49.6	48.6	47.6	46.6	70.0
75.0		86.1	83.3	80.6	78.0	75.7	73.5	71.4	69.4	67.5	65.7	64.0	62.4	60.9	59.5	58.1	56.8	55.5	54.3	53.1	52.0	51.0	50.0	75.0
80.0		91.9	88.9	86.0	83.3	80.7	78.4	76.1	74.0	72.0	70.1	68.3	66.6	65.0	63.4	62.0	60.5	59.2	57.9	56.7	55.5	54.4	53.3	80.0
85.0		97.6	94.4	91.3	88.5	85.8	83.3	80.9	78.6	76.5	74.5	72.6	70.8	69.0	67.4	65.8	64.3	62.9	61.5	60.2	58.9	57.6	56.4	85.0
90.0		103.3	99.9	96.7	93.7	90.8	88.1	85.6	83.0	81.0	79.0	77.2	75.4	73.7	72.1	70.5	69.0	67.5	66.1	64.6	63.2	61.8	60.4	90.0
95.0		109.1	105.5	102.0	98.9	95.9	93.0	90.4	87.9	85.5	83.3	81.1	79.1	77.2	75.3	73.6	71.9	70.3	68.8	67.3	65.9	64.4	63.0	95.0
100.0		114.8	111.0	107.4	104.1	100.9	97.9	95.1	92.5	90.0	87.6	85.4	83.3	81.2	79.3	77.4	75.7	74.0	72.4	70.9	69.4	68.0	66.6	100.0
105.0		120.6	116.6	112.8	109.3	106.0	102.9	99.9	97.1	94.5	92.0	89.7	87.4	85.3	83.3	81.3	79.5	77.7	76.0	74.4	72.8	71.4	69.9	105.0
110.0		126.3	122.1	118.2	114.5	111.0	107.7	104.7	101.8	99.0	96.4	93.9	91.6	89.3	87.2	85.2	83.3	81.4	79.6	77.9	76.3	74.8	73.3	110.0
115.0		132.1	127.7	123.5	119.7	116.0	112.6	109.4	106.4	103.5	100.8	98.2	95.7	93.4	91.2	89.1	87.0	85.1	83.3	81.5	79.8	78.2	76.6	115.0
120.0		137.8	133.2	128.9	124.9	121.1	117.5	114.2	111.0	108.0	105.2	102.5	99.9	97.5	95.1	92.9	90.8	88.8	86.9	85.0	83.2	81.6	79.9	120.0
125.0		143.5	138.8	134.3	130.1	126.1	122.4	118.9	115.6	112.5	109.5	106.7	104.1	101.5	99.1	96.8	94.6	92.5	90.5	88.6	86.7	84.9	83.3	125.0
130.0		149.3	144.3	139.6	135.3	131.2	127.3	123.7	120.3	117.0	113.9	111.0	108.2	105.6	103.1	100.7	98.4	96.2	94.1	92.1	90.2	88.3	86.6	130.0
135.0		155.0	149.8	145.0	140.5	136.2	132.2	128.4	124.9	121.5	118.3	115.3	112.4	109.6	107.0	104.5	102.2	99.9	97.7	95.6	93.7	91.7	89.9	135.0
140.0		160.8	155.4	150.4	145.7	141.3	137.1	133.2	129.5	126.0	122.7	119.5	116.4	113.3	110.3	107.4	104.8	102.3	99.9	97.7	95.6	93.7	91.7	140.0
145.0		166.5	160.9	155.8	151.0	146.5	142.2	138.0	134.1	130.5	127.1	123.8	120.7	117.6	114.5	111.5	108.4	105.6	103.0	100.5	98.2	96.1	94.1	145.0
150.0		172.2	166.5	161.3	156.4	151.8	147.3	143.0	138.9	135.0	131.4	128.0	124.8	121.6	118.5	115.4	112.3	109.2	106.3	103.6	101.1	98.8	96.6	150.0
155.0		178.0	172.1	166.8	161.9	157.4	153.0	148.7	144.5	140.5	136.8	133.3	129.9	126.6	123.3	120.1	117.0	113.9	110.8	107.9	105.2	102.6	100.1	155.0
160.0		183.7	177.6	172.3	167.3	162.8	158.4	154.1	150.0	146.0	142.1	138.4	134.8	131.3	127.9	124.5	121.2	117.9						