

Le Lac Émeraude

Un joyau à préserver



**Premier rapport sur l'encadrement des embarcations motorisées
sur le lac Émeraude à Saint-Ubalde:**

CAPACITÉ PORTANTE DU LAC – CRITÈRE SÉCURITÉ

Comité environnement de l'Association des résidents du lac Émeraude

<http://www.lelacemeraude.com/>

Version de travail 0,8

17 août 2013

1. INTRODUCTION

Le 28 juin 2013, lors de l'assemblée générale des membres de l'ARLÉ (Association des Résidents du Lac Émeraude), plusieurs membres de l'association ont exprimé leurs inquiétudes.

Soulignant la petite taille du lac Émeraude et le très faible taux de renouvellement de ses eaux (plus de 4 ans), les résidents sont conscients de la fragilité du lac face à la pollution et au risque de vieillissement prématuré (Eutrophisation).

En vrac, voici quelques-unes des principales préoccupations des résidents dans ce dossier:

- Qualité de l'eau (transparence);
- Sécurité de la navigation;
- Dégradation de la rive par érosion des berges;
- Apport de phosphate par entrainement de matière organique des berges et par brassage des sédiments (turbidité de l'eau);
- Respect d'autrui par rapport à la pratique des activités nautiques non motorisées;
- Risque significatif d'une surexploitation ou d'un sur-achalandage;
- Jouissance et quiétude du plan d'eau;
- Maintien de la valeur économique des résidences riveraines;
- Usage actuel vs développement futur.

Suite à l'assemblée, le président de l'ARLÉ, M. Pierre Turcot, a confié au Comité environnement de l'association du lac Émeraude le mandat d'analyser **la capacité portante du lac** en regard du nombre d'embarcations motorisées qu'il peut supporter.

S'appuyant sur la littérature existante, le comité environnement formé de messieurs P. Laganière, G.-F. Julien, A. Girard, R. Lauriault et G. Dumas, a procédé à une première évaluation de cette capacité basée, à ce stade-ci, uniquement sur le critère sécurité. Ce rapport présente cette analyse et ses conclusions.

Il en ressort sans équivoque que le nombre actuel d'embarcations motorisées appartenant aux riverains du lac Émeraude dépasse déjà largement sa capacité portante. La situation est appelée à s'aggraver car près de la moitié des riverains ne possèdent pas encore d'embarcations motorisées mais pourraient dans le futur en acquérir une.

2. ANALYSE DE LA CAPACITE PORTANTE DU LAC

CRITÈRES D'ANALYSE DE LA CAPACITE PORTANTE DU LAC ÉMERAUDE

Il existe dans la littérature quatre principaux critères qui peuvent être utilisés pour estimer la capacité portante d'un lac, c'est-à-dire le nombre maximum d'embarcations motorisées que le plan d'eau peut supporter de façon durable. En pratique, la capacité portante serait la valeur la plus restrictive de ces quatre critères. Ils sont brièvement décrits ci-dessous:

1. **La Sécurité:** les accidents d'embarcations sont possibles et sont tout aussi meurtriers que les accidents d'auto. Le temps de réaction des navigateurs est directement en lien avec le nombre d'embarcations en circulation et leur vitesse. Ainsi, plus le nombre d'embarcations en circulation augmente, plus le temps de réaction des navigateurs diminue. Des standards existent dans la littérature et permettent d'obtenir relativement aisément un estimé qui prend en compte la superficie du lac et sa forme. Ce critère sera utilisé dans la suite de ce rapport.
2. **La Santé du lac:** On sait que les embarcations produisent des vagues qui font de l'érosion sur les rives, et emportent de la matière organique dans le lac. De plus, en brassant le fond, les hélices font remonter les phosphates dans la colonne d'eau. L'érosion des berges par les vagues demeure quant à elle un aspect important qui limiterait le nombre d'embarcations et leur vitesse. L'érosion est cependant difficile à quantifier et par manque de données, ce critère n'est pas utilisé dans ce rapport.
3. **La Pollution:** On sait que les moteurs à explosion produisent des HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques). Une partie de ces HAP coulent et se retrouvent dans les sédiments au fond du lac. De plus, les moteurs à deux temps (avec l'huile dans l'essence) rejettent jusqu'à 30 % du combustible non brûlé. Cet aspect est particulièrement problématique au lac Émeraude où l'eau ne se renouvelle que tous les quatre ans¹. Comme pour l'érosion, la pollution est difficile à quantifier et par manque de données, ce critère ne sera pas utilisé ici.
4. **La tranquillité:** Le riverain assis sur son quai flottant peut en avoir plein le dos de se faire « brasser » par les vagues à toutes les minutes et le bruit incessant des embarcations peut faire perdre patience même au plus patient ! Bien qu'important, ce critère demeure subjectif et donc difficile à quantifier, sauf peut-être pour le niveau de pollution par le brut. Pour cette raison, ce critère ne sera pas utilisé dans ce rapport.

Pour réaliser ce premier estimé de la capacité portante du lac Émeraude, le comité environnement a décidé de n'utiliser que le critère sécurité.

¹ Selon le document « ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ DE SUPPORT DU LAC BLANC » Saint-Ubalde, Mars 2006, Groupe Hémisphère

2.1.PARAMETRES D'ANALYSE

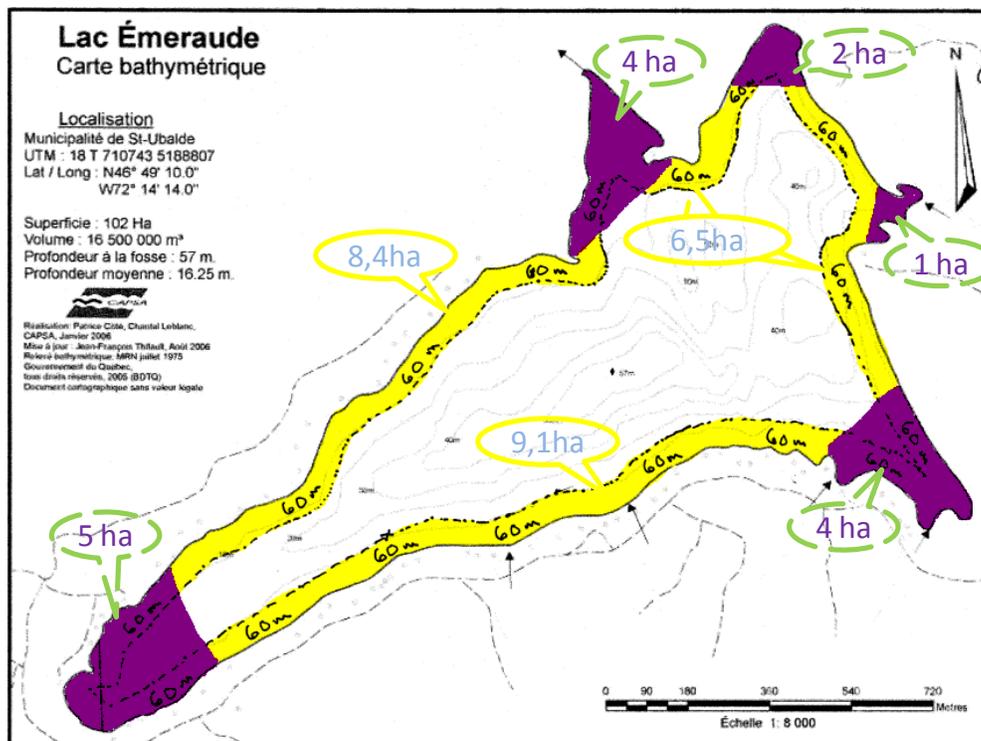
CALCUL DE L'AIRE NAVIGABLE DU LAC ÉMERAUDE

Les études ont démontré que pour calculer la capacité portante du lac, il faut diviser l'aire utilisable du lac par l'espace de sécurité nécessaire à chaque embarcation. Il faut donc d'abord soustraire de l'aire totale du lac les aires non navigables.

Aire utilisable au Lac Émeraude — Selon le rapport du Groupe Hémisphère (mars 2006), le lac Émeraude fait 100,3 ha auquel il faut retrancher 40 ha pour les baies trop étroites et la bande réservée de 60 m sur un périmètre de 4 km résiduel (Le périmètre total est 6,1 km). L'aire totale utilisable du lac pour les activités nautiques représente donc environ 60 hectares.

	Hectares (ha)
Superficie totale du Lac	100,3
Superficie pour les baies trop étroites non navigables ■	16
Superficie pour la bande réservée de 60 m près du littoral ■	24
Superficie totale non navigable à grande vitesse	40
Superficie navigable du lac (60%)	60,3

La carte bathymétrique ci-dessous présente les zones de baies étroites (violet) qui totalisent environ 16 ha et les zones de 60 m qui totalisent environ 24 ha. Signalons que la bande réservée de 60 m et les baies sont utilisées par les baigneurs, les adeptes du canot, du kayak, du pédalo, etc.



SURFACE REQUISE POUR LA NAVIGATION D'UNE EMBARCATION

Si on utilise le critère de la sécurité, il est possible de trouver une surface réservée pour tous les types d'embarcations. Un élément important apparaît dans toutes les études consultées: **plus une embarcation est rapide, plus elle a besoin d'espace pour évoluer en toute sécurité**. Dans la présente analyse, nous considérons les surfaces réservées suivantes pour une navigation sécuritaire sur le lac :

- **8 ha** pour la surface réservée qui entoure une embarcation rapide remorquant un skieur, un tube ou autre équipement;
- **4 ha** pour une embarcation rapide ou moto marine;
- **4 ha** pour un pêcheur avec ligne en remorque
- **2 ha** pour un ponton ou toute autre embarcation motorisée lente
- **Embarcation non motorisée :**
 - **4 ha** pour un voilier;
 - **2 ha** pour une **planche à voile**;
 - **1 ha** pour toute autre embarcation non motorisée (kayak, pédalo, canot, etc.)

Les valeurs que nous avons utilisées ci-dessus sont très conservatrices: il existe des lacs par exemple où l'on utilise 10 ou 12 ha pour les embarcations avec skieurs. Le lecteur intéressé est référé à l'Annexe B de ce rapport.

NOMBRE D'EMBARCATIONS EXISTANTES (AOÛT 2013)

Il y a actuellement un peu plus de 50 embarcations motorisées sur le lac Émeraude pour 103 propriétés riveraines (12 permanentes, 78 saisonnières et 13 terrains non construits). Le tableau ci-dessous détaille sommairement l'inventaire riverain.

Nombre d'embarcations motorisées recensées chez les riverains (août 2013)	Total	Surface de sécurité (ha)	Surface totale potentiellement utilisée (ha)	Superficie navigable du lac Émeraude (ha)
Embarcations avec skieur ou tube	33	8	264	
Pontons	12	2	24	
Embarcations rapides et Motos marines	5	4	20	
Chaloupes motorisées +5HP	12	2	24	
Sous-total (embarcations motorisées)	62		332	60,3
Voiliers	7	4	28	
Planches à voile	15	2	30	
Autres (chaloupe, canot, kayak, ...)	109	1	109	
Sous-total (embarcations non motorisées)	131		167	
Total	193		499	60,3

On constate donc que pour permettre à tous les résidents motorisés de sortir en même temps leurs embarcations, il faudrait une surface navigable de 332 ha, soit 5,5 fois plus que n'offre en réalité le lac Émeraude.

Signalons de plus que la proportion de riverains avec embarcations motorisées est relativement faible actuellement (environ 60%). Il faut donc envisager que l'autre partie des résidents puissent éventuellement acquérir une embarcation motorisée.

2.2. ESTIMATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU LAC ÉMERAUDE

Afin de déterminer le nombre maximum d'embarcations motorisées du lac Émeraude, basé sur le critère de la sécurité, nous devons diviser la surface navigable par la surface de sécurité du type d'embarcation considéré.

Dans un premier temps, basé sur le tableau d'inventaire de la page précédente, nous calculons qu'en moyenne les embarcations motorisées du lac requièrent 5,4 hectares de surface de sécurité:

$332 \text{ hectares} / 62 \text{ embarcations motorisées} = \text{moyenne de } 5,4 \text{ ha par embarcation motorisée.}$

Une valeur de 6 hectares par embarcation motorisée est typiquement utilisée dans la plupart des études consultées. Notre estimé de 5,4 ha est donc raisonnable et prend en compte la réalité spécifique des embarcations actuelles du lac Émeraude.

On calcule donc la capacité portante du lac comme:

$60,3 \text{ ha navigable} / \text{moyenne de } 5,4 \text{ ha par embarcation motorisée} = 11,2 \text{ embarcations.}$

**Ainsi, pour une superficie navigable de 60,3 hectares,
la capacité portante du lac Émeraude
est de 12 embarcations motorisées.**

Comme on dénombre actuellement plus de 60 embarcations motorisées appartenant aux riverains du lac, il est donc clair que la capacité portante de celui-ci peut facilement être dépassée lors des beaux weekends d'été où l'achalandage est grand. Les rapports consultés indiquent qu'entre 20 et 50 % des embarcations peuvent naviguer simultanément sur le lac.

EXPRESSION DE LA CAPACITE PORTANTE EN TERMES DE DIFFERENTS TYPES D'EMBARCATION

Il est aussi intéressant et révélateur d'exprimer la capacité portante du lac Émeraude en termes de différents types d'embarcation motorisée. Dans tous les cas, on obtient cette capacité en divisant la surface navigable du lac par la surface de sécurité exigée pour le type d'embarcation considéré.

	Type d'embarcation (surface de sécurité associée)	CAPACITE PORTANTE en nombre d'embarcations de ce type	Nombre d'embarcations de ce type recensées sur le lac
i	Embarcation moyenne du lac (5,4 ha/unité)	11,2	62
ii	Embarcation avec skieur ou tube (8 ha/unité)	7,5	33
iii	Embarcation motorisée rapide sans remorquage (4 ha/unité)	15,1	5
iv	Ponton (2 ha/unité)	30,1	12

Encore une fois, le tableau précédent nous révèle clairement que le lac Émeraude a atteint, et même dépassé sa capacité portante avec le nombre d'embarcations motorisées actuellement recensées.

Le tableau ci-dessous présente d'autres façons d'exprimer la capacité portante du lac Émeraude en considérant des scénarios plus réalistes d'utilisation simultanée de plusieurs types d'embarcations (motorisées et non motorisées), car rappelons-le tous les types d'embarcations peuvent utiliser la zone navigable. Dans chaque cas, la somme de toutes les surfaces de sécurité des embarcations considérées égale la surface navigable totale du lac Émeraude (60,3 ha).

	CAPACITE PORTANTE Scénario #1	CAPACITE PORTANTE Scénario #2	CAPACITE PORTANTE Scénario #3	CAPACITE PORTANTE Scénario #4	CAPACITE PORTANTE Scénario #5
Embarcation avec engin remorqué (8 ha/unité)	7	5	4	3	
Embarcation rapide (4 ha/unité)		4	3	4	3
Ponton (2 ha/unité)	2	1	4	5	4
Pêcheur (4 ha/unité)			1		5
Embarcations non motorisées					
Voilier (4 ha/unité)			1	1	2
Canot/Kayak (1 ha/unité)	2	2		4	10
Pédalo (1 ha/unité)				2	2

POINTS IMPORTANTS A NOTER

On notera que le lac ne peut supporter théoriquement plus de 7 skieurs simultanément, bien que 33 propriétaires soient équipés pour remorquer skieurs ou tubes. Mais en pratique, compte-tenu de la morphologie du lac, un maximum de 5 skieurs simultanés est acceptable pour respecter la sécurité des plaisanciers.

Il est donc clair qu'au lac Émeraude, seul le bon sens et la courtoisie des résidents font en sorte que la navigation reste sécuritaire sur le lac. Tous ne peuvent sortir en même temps. L'inventaire des embarcations existantes révèle que la capacité portante du lac, telle que présentée dans ses

différentes formes dans les tableaux précédents, peut facilement être excédée. Lors de certains weekends d'été, il n'est pas rare d'observer des scénarios du type 3 et 4 du tableau ci-dessus, et parfois même un peu plus.

CONCLUSION SUR LA CAPACITE PORTANTE

En conclusion, le lac Émeraude est un petit lac et sa surface navigable est encore plus petite. Les résultats montrent que le lac atteint sa capacité portante avec environ 12 embarcations simultanées. Ces résultats sont obtenus avec le seul critère de la sécurité. Si on ajoute les critères de santé du lac, de pollution et de tranquillité, on ne peut qu'obtenir des résultats encore plus restrictifs.

Il y a présentement 62 embarcations motorisées sur le lac Émeraude, pour les 90 résidences permanentes et saisonnières actuelles (une douzaine de résidences supplémentaires pourraient s'ajouter d'ici quelques années). Près de 40 résidents riverains pourraient donc potentiellement acquérir dans les années à venir une embarcation motorisée.

Peu importe les hypothèses de calcul utilisées, la capacité portante du lac est atteinte, voire dépassée, avec le nombre de propriétés riveraines qui sont actuellement en place. Les risques actuels de dépassement de la capacité portante du lac sont bien réels. Les limites de la sécurité nautique sont souvent approchées. Il nous apparaît essentiel de limiter le plus possible au statu quo actuel le nombre d'embarcations motorisées sur le lac Émeraude.

DANGER DU NON RESPECT DE LA CAPACITÉ PORTANTE

Il est important de faire ressortir qu'en dépassant la capacité portante d'un plan d'eau, il en résulte inévitablement:

- la diminution de la sécurité de ses usagers,
- la dégradation des rives,
- l'accroissement des nuisances comme le bruit,
- la dégradation de la qualité de l'eau,
- les conflits entre usagers,
- la diminution du sentiment de jouissance d'utilisation de ce plan d'eau,
- les conséquences négatives sur l'habitat faunique,
- la diminution potentielle de la valeur des propriétés riveraines.

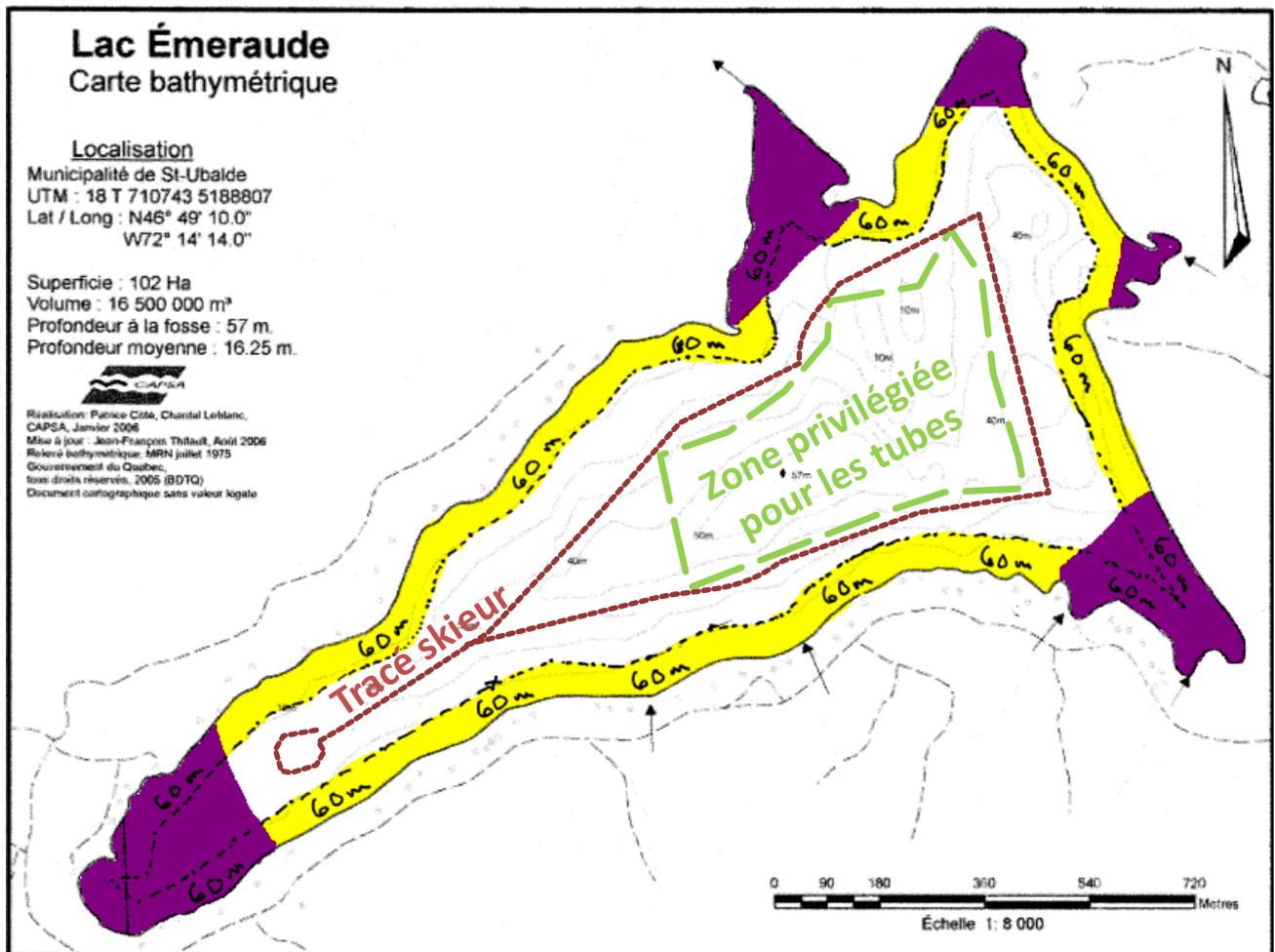
3. RECOMMANDATIONS EN LIEN AVEC LA SECURITE NAUTIQUE

Bonnes pratiques de navigation

Limiter le nombre de skieurs nautiques ou en remorquage à 5 simultanément et mieux diffuser les bonnes pratiques de navigation.

Baliser les zones critiques de navigation au-delà de 5km/h

Maintenir la zone de protection de 60m de la rive avec une vitesse de 5km/h et ajouter quelques balises sur le lac pour que la zone de 60m soit plus facilement visible par les navigateurs. Diffuser la carte ci-dessous.



A. RÉFÉRENCES

Évaluation de la capacité de support du lac Blanc, Saint-Ubalde, Groupe Hémisphère, Mars 2006

Impacts environnementaux des embarcations motorisées et des sports nautiques sur le lac Massawippi, 20 avril 2009

<http://www.lacmassawippi.ca/node/34>

Lac Émeraude – SensibilisAction aux riverains de lacs du bassin versant de la rivière Sainte-Anne - Guide du riverain

<http://lelacemeraude.com/wp-content/uploads/2013/06/Guide-lac-%C3%89meraude-2.pdf>

Premier rapport sur l'encadrement des activités nautiques au Lac des Iles, février 2009

<http://adlie.org/PDF/20090222-rapport-marina.pdf>

AUTRES REFERENCES:

Canandaigua Lake Peak Boat Use Inventory and Carrying Capacity Analysis

<http://www.canandaigualake.org/publications.htm> <http://www.cwrc.info/boatcarryingcapacity.pdf>

Four Township Recreational Carrying Capacity Study Pine Lake, Upper Crooked Lake, Gull Lake, Sherman Lake Prepared for: Four Township Water Resources Council, Inc., The Townships of Prairieville, Barry, Richland, and Ross **Prepared by:** Progressive AE, 1811 4 Mile Road, NE, Grand Rapids, MI 49525-2442, 616/361- 2664, **May 2001**

<http://www.ftwrc.org/publications/Carryingcapacity.pdf>

Methodology for Carrying Capacity Assessment Recreational Water Use

<http://www.dwaf.gov.za/docs/SocialEco%20Services/Methodology%20for%20carrying%20capacity.doc>

Recreational Carrying Capacity of Lakes, Resource type: Report/study,

Topics: Ecosystems, Individual Choices, Water

http://www.nextstep.state.mn.us/res_detail.cfm?id=2059

Techniques for Estimating Boating Carrying Capacity: A Literature Review Prepared for:

Catawba-Wateree Relicensing Coalition **Prepared by:** Holly E. Bosley, North Carolina State University Department of Parks, Recreation & Tourism Management, **August, 2005**

<http://www.cwrc.info/boatcarryingcapacity.pdf>

Wawasee Carrying Capacity Report Elkhart, Kosciusko, and Noble Counties, Indiana, October 2007

http://www.in.gov/dnr/files/fw_Lake_Wawasee_Carrying_Capacity_Report_Dec_2007.pdf

B. ANNEXE - SURFACE RÉSERVÉE PAR LES EMBARCATIONS MOTORISÉES DANS LA LITTÉRATURE

Le tableau ci-dessous recense quelques exemples d'études consultées et les valeurs des surfaces réservées pour différents usages qui ont été utilisées dans chaque cas.

Surface réservée par les embarcations motorisées dans la littérature			
Source	Année	Usage	Surface réservée (ha)
Kusler	1989	Mixte avec ski	16
		Ski seulement	8
		Ski coordonné	6
Jaakson et al	1989	Ski et promenade	8
		Pêche	4
		Canot, kayak ou voile	3
		Mixte	4
Warren and Rea	1989	Bateau moteur	3,5
		Canot, kayak ou pêche	5
		Voile	1,8
Wagner	1990	Combiné	10
Warbach et al	1994	Tout motorisé	12
Aukerman et al	2004	Tout usage, rural	8 à 20
Progressive AE	2005	Usage combiné	4
LRMD	2003	Tout usage lent	4
		tout usage 25 % lent	6
		tout usage 50 % rapide	8
		tout usage 75 % rapide	10
		Tout usage 100 % rapide	12