

**Bilan des travaux d'éradication
de la châtaigne d'eau
(*Trapa natans*)
à la rivière du Sud - Saison 2002**

Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie

Société de la faune et des parcs du Québec

RAPPORT TECHNIQUE 16-10

**Bilan des travaux
d'éradication de la
châtaigne d'eau (*Trapa natans*)
à la rivière du Sud - Saison 2002**

par

Bertrand Dumas
et
Pierre Bilodeau

Direction de l'aménagement de la faune
de Montréal, de Laval et de la Montérégie

Mai 2003

Référence à citer :

Dumas, B. et P. Bilodeau. 2003. Bilan des travaux d'éradication de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) à la rivière du Sud, Saison 2002. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, x + 56 pages et annexes.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2003.
ISBN : 2-550-40765-2

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Supervision	Bilodeau, Pierre, FAPAQ
Coordination	Dumas, Bertrand, FAPAQ
Recherche	Beauregard, Alain, RegardTeck Bilodeau, Pierre Dextraze, Jacques, CIC Dumas, Bertrand Gagnon, Renée, CIME Haut-Richelieu Lachance, André, MENV Primeau, Sylvain, MENV
Traitement géomatique et cartographique	Beaulieu, Jason, CIC Bilodeau, Pierre Côté, Chantal, FAPAQ Dumas, Bertrand
Révision	Beauregard, Alain Bilodeau, Pierre Dextraze, Jacques Dumas, Bertrand Gagnon, Renée Lachance, André Primeau, Sylvain Véro, Brigitte, FAPAQ
Traitement de texte et édition	Véro, Brigitte

RÉSUMÉ

Détectée dans la rivière du Sud dès 1998, la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) s'est rapidement étendue à l'ensemble du cours principal de cette rivière (14 Km). En 2001, malgré les efforts consentis par les équipes de récolte manuelle, les organismes partenaires en sont arrivé au constat que l'utilisation de cette simple méthode ne permettrait jamais l'éradication de la châtaigne d'eau sur une aussi grande superficie.

Pour la première fois en 2002, on a fait usage de machinerie lourde (excavatrices amphibies). Cette méthode devait être expérimentée et mise au point en collaboration avec Canfi industries inc. En 33 jours d'utilisation, il a été possible de mettre au point une méthodologie efficace et de récolter l'ensemble des grandes plaques formées par la châtaigne d'eau. À elle seule, on évalue que la méthode mécanique a permis la récolte d'une biomasse de 1 894 tonnes métriques, sur une superficie de 35,6 hectares. Ceci a permis l'élimination d'un potentiel de production de plus de 180 millions de noix de châtaigne d'eau. Grâce au développement de cette méthode de récolte, il est maintenant possible d'envisager l'éradication complète de la châtaigne d'eau dans la rivière du Sud et au Québec.

Dans la superficie restante, des équipes de récolteurs manuels supervisés par deux partenaires (CIME Haut-Richelieu, CIC) ont complété la tâche pour permettre le retrait de la majorité des plants de châtaigne d'eau avant que ces derniers ne produisent et larguent leurs semences.

Les travaux de 2002 ont nécessité un investissement de plus de 300 000 \$. Toutefois, les efforts déployés ont eu un impact majeur sur la banque de semences présente sur le lit de la rivière du Sud. Si le même effort est consenti en 2003, cela devrait permettre d'orienter la lutte à la châtaigne d'eau des prochaines années vers des méthodes de récolte plus légères (manuelle et semi-mécanisée). Cependant, il ne faut pas perdre de vue que la récolte de plants éparpillés dans la végétation indigène sur un vaste territoire nécessite l'embauche de nombreux récolteurs, donc par conséquent, des investissements soutenus.

Parmi les démarches entreprises en 2002 pour éliminer la propagation de la châtaigne d'eau, on note : l'inventaire des cours d'eau adjacents à la rivière du Sud et la récolte des plants dans les nouveaux foyers d'infestation. Un contrôle a aussi été exercé sur les commerces afin d'interdire la vente de la châtaigne d'eau comme plante ornementale. De plus, les activités de pêche

commerciale de poisson-appât dans le bassin versant de la rivière du Sud sont effectuées sous surveillance étroite.

La mobilisation et la persévérance des intervenants alliées à des campagnes efficaces d'éducation permettront de protéger les plans d'eau québécois contre les infestations majeures telles qu'on en observe dans plusieurs états américains.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	iii
RÉSUMÉ.....	v
TABLE DES MATIÈRES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES FIGURES.....	ix
LISTE DES ANNEXES.....	x
1. INTRODUCTION	1
2. LOCALISATION DU SECTEUR D'INTERVENTION.....	2
3. PLANIFICATION DES TRAVAUX D'ÉRADICATION 2002	5
3.1. Entente entre les partenaires.....	5
3.2. Répartition des mandats entre les organismes impliqués	5
3.3. Montage financier	6
4. MANDATS ET ACTIVITÉS.....	6
4.1. Demandes d'autorisations	6
4.2. Ententes avec les propriétaires riverains.....	7
4.3. Recrutement des travailleurs (FAPAQ, CIC et CIME)	8
4.3.1. Disponibilité des travailleurs.....	8
4.3.2. Santé et sécurité	8
4.4. Contrat de réalisation des travaux d'arrachage et d'entreposage mécaniques.....	9
4.5. Campagne de sensibilisation	10
4.5.1. Production et pose d'affiches	10
4.5.2. Sensibilisation directe des riverains	11
4.5.3. Recrutement de bénévoles (CIME).....	11
4.6. Couverture médiatique (visite du Ministre, reportage télévisé, article de journaux etc.)	11
4.7. Installation des infrastructures (temporaires et semi-permanentes)	12
4.7.1. Base fixe (abri et unité sanitaire).....	12
4.7.2. Base secondaire	12
4.7.3. Base flottante (abri et unité sanitaire).....	12
4.7.4. Quai sur pilotis et canal.....	13
4.7.5. Clôture de retenue	14
4.8. Inventaire et cartographie de la zone d'infestation	17
4.9. Récolte manuelle.....	24
4.9.1. Efficacité et limites	24
4.9.2. Zone d'intervention et efforts consentis.....	27
4.10. Récolte semi-mécanisée.....	29
4.10.1. Conception, efficacité et limites.....	30
4.10.2. Zone d'intervention.....	33
4.10.3. Efforts consentis.....	33
4.10.4. Méthode soumise par Mécanique Industrielle B. Courteau inc.	34

4.11. Récolte mécanique.....	35
4.11.1. Méthode (efficacité et limites).....	35
4.11.2. Zone d'intervention.....	36
4.11.3. Efforts consentis.....	37
4.12. Sites de dépôt de châtaigne.....	37
4.13. Recherche universitaire.....	40
4.13.1. Impact de l'implantation de la châtaigne sur les autres espèces végétales (Julie Gagnon)...	40
4.13.2. Évolution du nombre de noix fertiles sur le lit du cours d'eau (Marie-Pierre Maurice).....	44
4.14. Contact avec les permissionnaires de poissons-appâts	47
4.15. Commercialisation de la châtaigne d'eau (Trapa natans).....	48
5. BILAN FINANCIER DE LA CAMPAGNE 2002	48
6. DISCUSSION.....	49
6.1. Évaluation du taux de réussite des activités, correctifs à apporter	49
6.2. Conservation et mise en valeur du territoire	50
7. PRÉVISIONS POUR LA SAISON 2003	51
7.1. Montage financier	51
7.2. Structure de fonctionnement.....	51
7.3. Contrat pour la récolte mécanique.....	51
7.4. Équipes de récolteurs manuels.....	52
7.4.1. Engagement des récolteurs	52
7.4.2. Mesures d'hygiène et vaccination (virus du Nil)	52
7.5. Suivi des pêcheurs de poisson-appât	53
7.6. Éradication de la châtaigne d'eau	53
7.6.1. Suivi de l'évolution de la réserve de semences sur le lit de la rivière du Sud.....	53
7.6.2. Suivi de l'évolution des plaques de châtaigne d'eau.....	53
7.6.3. Récolte manuelle	53
7.6.4. Modifications aux systèmes de récolte semi-mécanisés.....	54
7.6.5. Suivi des nouveaux points d'infestation.	54
8. REMERCIEMENTS	55
9. LISTE DES RÉFÉRENCES.....	56
10. ANNEXES.....	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Organismes contactés pour l'obtention de permis ou autorisations.	7
Tableau 2. Territoire couvert et efforts consentis par les équipes de CIME Haut-Richelieu pour la récolte extensive de la châtaigne d'eau.	28
Tableau 3. Efforts consentis par organisme pour la récolte manuelle et semi-mécanisée de la châtaigne d'eau.	29
Tableau 4. Évolution saisonnière de la biomasse de châtaigne d'eau dans les zones de moyenne et forte densité.	43
Tableau 5. Évolution du nombre moyen de noix sur le lit de la rivière du Sud au cours de la saison de récolte de 2002.	45
Tableau 6. Bilan financier des opérations d'éradication de la saison 2002.	49
Tableau 7. Montage financier prévu pour la saison d'éradication de 2003.	51

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation de la rivière du Sud.	1
Figure 2. Localisation des zones de récoltes de la châtaigne d'eau et des secteurs d'enquête auprès des riverains pour la saison 2002.	3
Figure 3. Cours d'eau de la Montérégie ayant fait l'objet de l'inventaire de 2002 pour la détection de la châtaigne d'eau.	4
Figure 4. Panneaux de sensibilisation.	10
Figure 5. Abri sur quai flottant et unité sanitaire en pleine colonie de châtaigne d'eau.	13
Figure 6. Vue du quai et du canal pendant et après le creusage.	14
Figure 7. Portion de la clôture de retenue située à l'embouchure de la rivière du Sud.	15
Figure 8. Poteau de métal pour le support de la clôture de retenue de 2003.	16
Figure 9. Panneaux signalant la présence de poteau de métal dans la rivière du Sud.	16
Figure 10. Localisation des secteurs d'inventaire pour la saison 2001.	18
Figure 11. Localisation des secteurs d'inventaire pour la saison 2002.	19
Figure 12. Plants de laitues d'eau (<i>Pistia stratiotes</i>).	20
Figure 13. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour la saison 2001.	21
Figure 14. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour la saison 2002.	22
Figure 15. Localisation des zones de forte et faible densité de châtaigne d'eau dans la rivière du Sud en 2002.	23
Figure 16. Récolte manuelle de châtaigne d'eau en canot.	24
Figure 17. Récolte manuelle de châtaigne d'eau à partir de pontons.	26
Figure 18. Prototypage de méthode de récolte à l'aide de rouleaux de caoutchouc.	30
Figure 19. Deux pontons munis de râteaux propulsés par une chaloupe à moteur.	31
Figure 20. Râteau de bois fixé à l'avant de la chaloupe.	33
Figure 21. Méthode de récolte proposée par Mécanique industrielle B, Courteau inc.	34
Figure 22. Amphibex récoltant la châtaigne d'eau à l'aide d'un râteau.	35
Figure 23. Récolte de châtaigne d'eau à l'aide de câbles reliant les deux excavatrices amphibies.	36
Figure 24. Récolteurs manuels déversant les plants de châtaigne d'eau dans les herbiers exondables.	38
Figure 25. Amas de châtaigne d'eau nouvellement déposée (août) et plus tard, au mois de novembre.	39
Figure 26. Localisation des zones de dépôt de plants de châtaigne d'eau pour la saison 2002.	40
Figure 27. Localisation des quadrats d'échantillonnage pour la saison 2002.	41
Figure 28. Stations d'échantillonnage.	41
Figure 29. Illustration des zones de forte, moyenne et faible densité de châtaigne d'eau.	42
Figure 30. Localisation des zones d'échantillonnage de semences, saison 2002.	45

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Entente sur le financement et la gestion des travaux d'éradication de la châtaigne d'eau à la rivière du Sud et autres plans d'eau où elle pourrait être localisée dans le sud-ouest du Québec.	57
Annexe 2. Exemple de lettre d'entente entre la société Canards Illimités Canada et les propriétaires riverains de la rivière du Sud.	65
Annexe 3. Affiche produite par la Société de la faune et des parcs du Québec sur les travaux d'éradication de la châtaigne d'eau.	67
Annexe 4. Exemple de la brochure <i>Alerte à la châtaigne d'eau</i>	71
Annexe 5. Affiche <i>Alerte à la châtaigne d'eau</i> produite par CIME Haut-Richelieu.	77

1. Introduction

Détectée pour la première fois en 1998 dans les eaux de la rivière du Sud (Figure 1), la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) a rapidement colonisé ce cours d'eau qui offre les caractéristiques idéales à sa croissance.

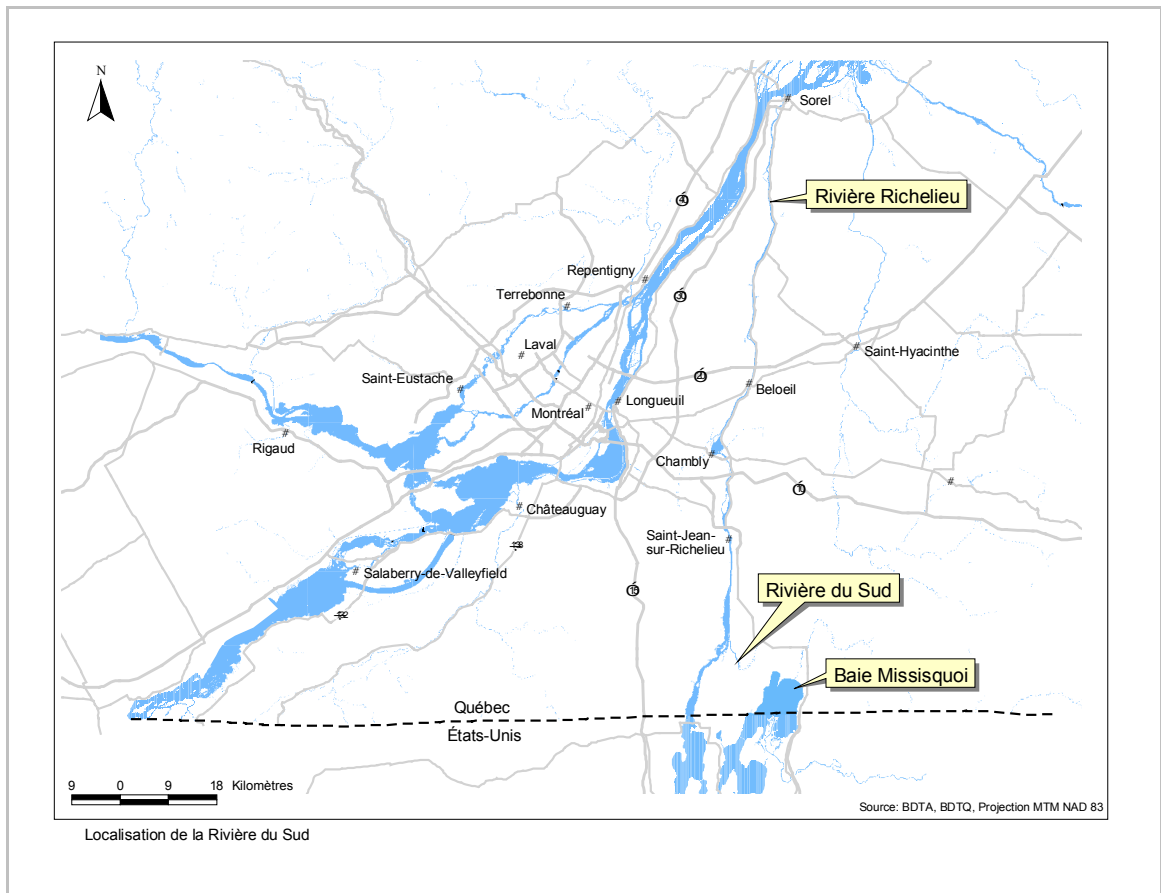


Figure 1. Localisation de la rivière du Sud.

En 2000, suite à une entente entre le comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR), le centre d'interprétation du milieu écologique (CIME), le module de biologie du CEGEP de Saint-Jean-sur-Richelieu, le syndicat UPA des rivières et le ministère de l'Environnement du Québec (MENV), une première tentative d'éradication par récolte manuelle fut enclenchée sous la responsabilité de CIME Mont Saint-Grégoire (aujourd'hui CIME Haut-Richelieu) grâce au support financier du programme Service Jeunesse Canada.

En 2001, pour contrer la menace que représentait l'expansion et la dispersion de la châtaigne d'eau, il y eut formation d'un Comité directeur sur la

châtaigne d'eau regroupant les partenaires suivants : le ministère de l'Environnement du Québec, la Société de la faune et des parcs du Québec, la société Canards Illimités Canada (CIC), la MRC Haut-Richelieu et le CIME Haut-Richelieu. Un effort important a mené à la récolte manuelle d'au plus 30 % de la surface infestée.

Pour l'éradication de la châtaigne d'eau, en 2002, les représentants des organismes membres du Comité directeur signaient une entente sur le montage financier et l'harmonisation des efforts à consentir pour arriver au but visé. L'entente prévoit une collaboration des partenaires jusqu'en 2006 (Annexe 1).

2. Localisation du secteur d'intervention

Les travaux de récolte extensive et intensive de la châtaigne se sont déroulés principalement dans la rivière du Sud entre Henryville et son embouchure sur un tronçon de 14 kilomètres, ainsi que dans la rivière Richelieu de part et d'autre de l'embouchure de la rivière du Sud, sur une distance d'environ 3 kilomètres (Figure 2).

La campagne de sensibilisation des propriétaires riverains menée par CIME Haut-Richelieu a couvert les deux rives de la rivière Richelieu dans les territoires des municipalités de Sabrevois, Saint-Paul-de-l'île-aux-Noix, Saint-Blaise et Saint-Jean-sur-Richelieu (Figure 2).

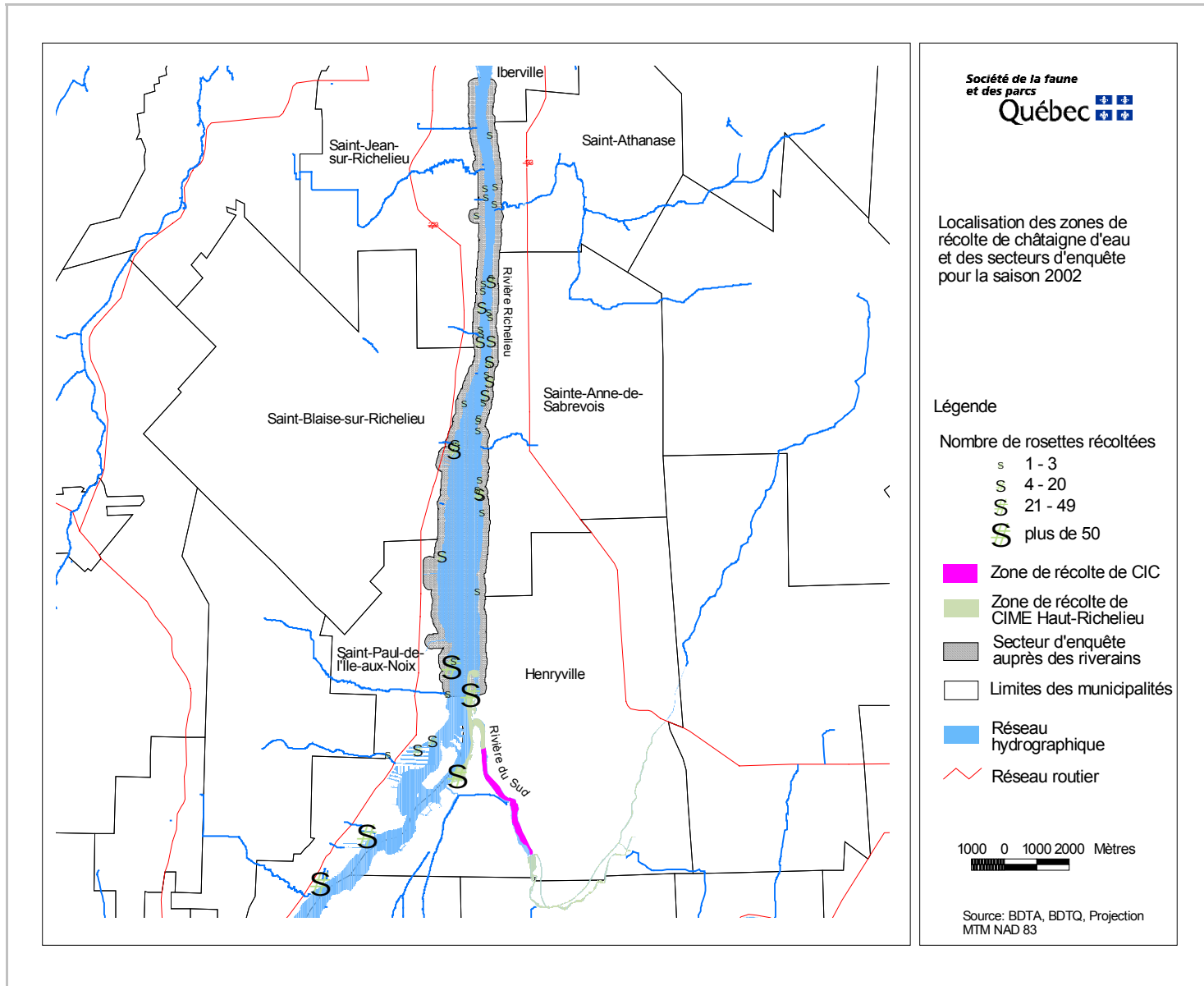


Figure 2. Localisation des zones de récoltes de la châtaigne d'eau et des secteurs d'enquête auprès des riverains pour la saison 2002.

D'autre part, les travaux d'inventaire des plans d'eau susceptibles d'être contaminés par la châtaigne ont nécessité la couverture d'un vaste territoire : Les deux berges de la rivière Richelieu, de la frontière américaine jusqu'à son embouchure dans le fleuve à Sorel, l'entrée de chaque tributaire et les canaux artificiels ont été sillonnés en embarcation. De même, les berges de la baie Missisquoi, de la rivière aux Brochets (dans sa portion navigable) et du sud du lac Saint-François entre l'île René Lapierre et le canal de Beauharnois ont aussi été parcourues en chaloupe. La rivière aux Brochets et plusieurs ruisseaux ont également été inspectés à leurs points de jonction avec le réseau routier (Figure 3).

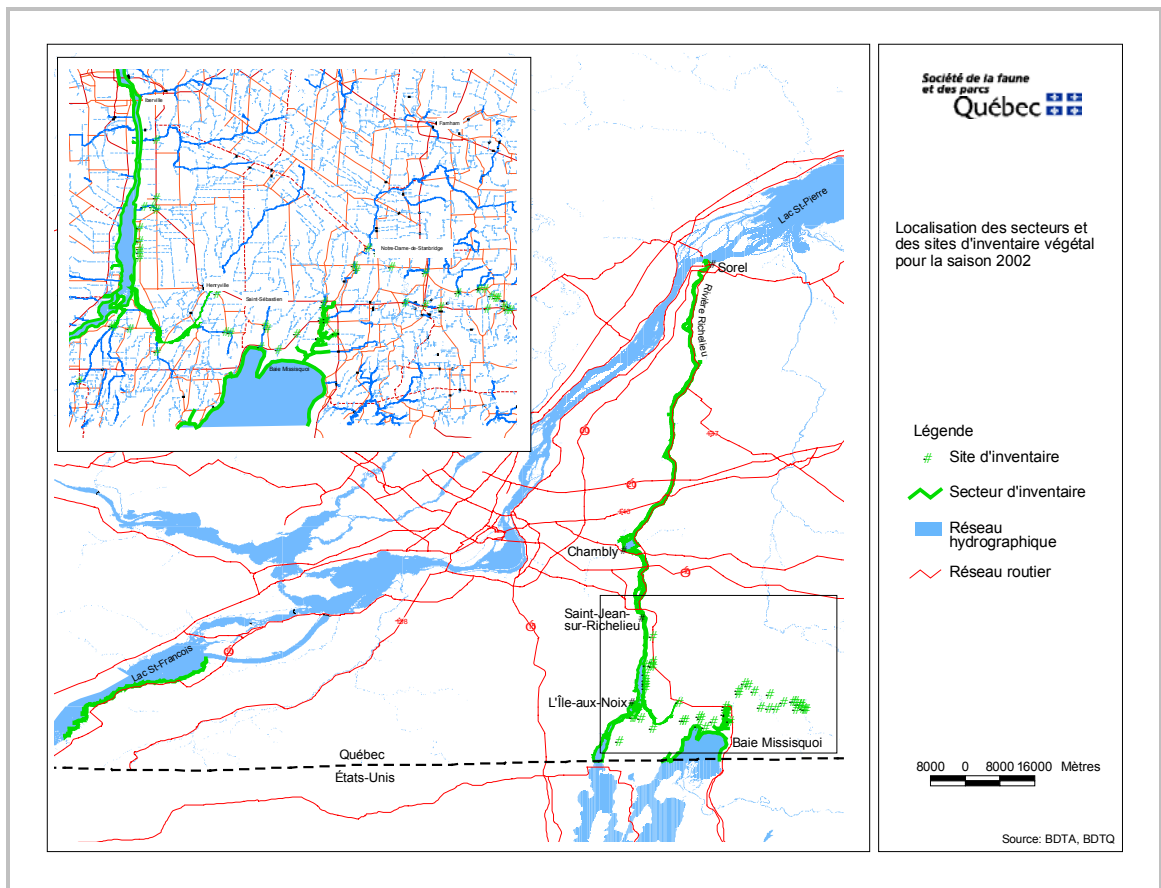


Figure 3. Cours d'eau de la Montérégie ayant fait l'objet de l'inventaire de 2002 pour la détection de la châtaigne d'eau.

3. Planification des travaux d'éradication 2002

3.1. Entente entre les partenaires

L'expérience acquise en 2001 a mis en évidence le besoin d'établir un plan d'action concerté, tant sur l'implication de chaque partenaire que sur la complémentarité des méthodes d'éradication à utiliser.

À l'automne 2001, des contacts ont été établis avec Canfi industries inc. Les représentants de cette compagnie se sont montrés intéressés à participer comme partenaire au développement de technologies pour l'éradication de la châtaigne d'eau.

Tel que mentionné dans l'introduction, une entente signée en 2002 entre les partenaires établissait les responsabilités de chaque organisme du comité ainsi que leur participation financière pour l'année 2002. Les coûts de réalisation des travaux pour les quatre années subséquentes seront réévalués annuellement. Les deux sections suivantes dresseront un portrait de cette entente dont une copie est jointe au présent rapport (Annexe 1).

3.2. Répartition des mandats entre les organismes impliqués

L'entente fait état des responsabilités du Comité directeur et du Comité technique auxquels tous les partenaires participent à part égale (voir copie détaillée en annexe 1). Les partenaires se voient attribuer les mandats suivants :

- **MENV et FAPAQ** : Responsables de la réalisation du plan d'action et de l'harmonisation des travaux de terrain et de la supervision des travaux mécaniques; prévoient les urgences et assurent un dépannage le cas échéant.
- **FAPAQ** : Responsable de la localisation et de l'éradication de la châtaigne en dehors de la rivière du Sud, responsable de l'établissement des campements, de la fabrication d'une barrière à l'embouchure de la rivière, des essais de mécanisation légère, de la récolte et de la participation aux différents projets d'étude universitaires.
- **CIC** : Responsable de la récolte intensive (mécanique et manuelle) et des ententes d'accès avec les propriétaires riverains.
- **CIME Haut-Richelieu** : Responsable de la récolte manuelle extensive, participation à la récolte dans le Richelieu, responsable de la campagne

de sensibilisation, de l'éducation et des communication avec les organismes locaux et les propriétaires riverains.

- Canfi industries inc. : Responsable de développer les techniques d'arrachage mécanique de masse.

3.3. Montage financier

L'entente signée en 2002 prévoyait un investissement de 296,5 K\$. Qu'elle soit sous forme d'équipement, de main d'œuvre ou de sommes d'argent, les participations des partenaires devaient être équivalentes aux sommes suivantes :

- CIC : 115, 0 K\$
- MENV : 50,0 K\$
- FAPAQ : 50,0 K\$
- CIME Haut-Richelieu : 50,0 K\$
- MRC Haut-Richelieu : 21,5 K\$
- Fondation de la Faune : 10,0 K\$

4. Mandats et activités

Nous décrivons dans les prochaines sections la nature des activités associées à l'éradication de la châtaigne d'eau ainsi que les méthodes et les efforts consentis à leur réalisation au cours de la saison de 2002.

4.1. Demandes d'autorisations

Même si tous les intervenants gouvernementaux ou privés reconnaissent la nécessité des travaux d'éradication de la châtaigne d'eau pour la protection de la faune et de la flore et que ceux-ci sont exécutés en partenariat avec les organismes publics et privés, il demeure que ces travaux sont soumis aux lois et règlements, au même titre que tout autre travail réalisé pour des intérêts privés ou commerciaux dans un cours d'eau ou sur ses berges. Différents documents ont dû être produits pour obtenir les autorisations en vertu de différentes lois et règlements (Tableau 1).

Tableau 1. Organismes contactés pour l'obtention de permis ou autorisations.

Organisme	Lois et règlements
Municipalité d'Henryville	Règlements municipaux
Municipalité de Saint-Georges-de-Clarenceville	Règlements municipaux
Ministère de l'Environnement	Article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.
Pêche et Océans Canada	Paragraphe 35 (2) de la Loi sur les pêches.
Pêche et Océans Canada, Garde côtière	Article 5 (1) de la Loi sur la protection des eaux navigables.

La collaboration entre les divers partenaires dans les travaux d'éradication a permis l'ajustement en cours de route au devis fourni initialement dans la demande de certificat d'autorisation notamment, en ce qui a trait à la disposition des amas de châtaigne dans la partie exondée des berges de la rivière du Sud. Ces modifications se sont avérées nécessaires en raison des coûts et des difficultés techniques qu'aurait engendré le transport vers des prairies avoisinantes des plants de châtaigne récoltés. Le creusage d'un chenal facilitant l'accès au cours d'eau a aussi été requis pour franchir la large zone inondable.

À la suite de l'installation temporaire de poteaux de métal comme support pour la clôture située près de l'embouchure de la rivière du Sud et afin de répondre aux exigences de la Garde côtière, la FAPAQ a dû concevoir et installer des panneaux assurant la sécurité à longueur d'année à toute personne se déplaçant sur la rivière du Sud ou ses berges (motoneige, VTT ou embarcation). Des balises de jour identifiant le passage navigable devront être installées au printemps 2003 dès la pose de la clôture fermant la rivière. De plus, le service de la Garde côtière sera avisé afin qu'un avis aux navigateurs soit émis.

4.2. Ententes avec les propriétaires riverains

En début de saison, les propriétaires des terres situées en bordure de la rivière du Sud, de son embouchure jusqu'au pont Métivier, ont été rencontrés par les représentants de CIME ou de Canards Illimités. Des ententes ont pu être signées avec les 18 propriétaires riverains. Un exemple de lettre d'entente est jointe en annexe (Annexe 2).

4.3. Recrutement des travailleurs (FAPAQ, CIC et CIME)

CIC, la FAPAQ et CIME Haut-Richelieu étaient responsables de l'engagement du personnel de récolte. Au total, 25 personnes furent embauchées dans les deux équipes de récolte, soit celle de la récolte intensive supervisée par CIC et celle de la récolte extensive sous la responsabilité de CIME Haut-Richelieu.

L'équipe de récolte intensive, travaillant sous la responsabilité d'Alain Beau regard (Regard Tech, délégué de CIC) était composée de 17 travailleurs. Cinq d'entre eux étaient engagés par la FAPAQ via Placement étudiants Québec. Une de ces employés avait déjà travaillé sur les mêmes fonctions en 2001. L'engagement d'étudiants par la Direction de l'aménagement de la faune, basée à Longueuil, a mené la FAPAQ à fournir un moyen de transport à ses employés. Parmi les 12 autres récolteurs embauchés par CIC, deux en étaient à leur deuxième saison de récolte de châtaigne. Ces travailleurs, qui habitaient à proximité du site des travaux, ont assumé leur transport et étaient rémunérés par l'entremise de Canfi industries inc.

L'équipe de travail de CIME Haut-Richelieu était composée de six personnes sous la supervision de Véronique Gauthier. Trois personnes se sont joint à l'équipe pour deux semaines au cours de l'été. Des bénévoles ont également participé à la récolte manuelle extensive.

4.3.1. Disponibilité des travailleurs

Une difficulté rencontrée dans l'embauche de récolteurs est la disponibilité des candidats. Ceux-ci sont en majorité des étudiants à temps plein au niveau secondaire et au CEGEP. Comme l'engagement débute assez tard en saison (3^e semaine de juin), nombreux sont ceux qui ont déjà trouvé un travail d'été. De plus, alors que l'arrachage de la châtaigne pourrait se poursuivre jusqu'en septembre, les travailleurs doivent quitter à la mi-août pour retourner aux études.

4.3.2. Santé et sécurité

Les partenaires ont pris les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des récolteurs. Les vestes de sauvetage étaient distribuées à l'ensemble des travailleurs et des visiteurs. Le port de cette veste était obligatoire pendant les travaux. Des abris permettaient aux travailleurs de se protéger en cas d'orage ou de chaleur intense. Du savon bactéricide était disponible de

même que des réserves d'eau potable. Durant les périodes de canicules, les horaires de travail ont été allégés pour éviter les coups de chaleur.

4.4. Contrat de réalisation des travaux d'arrachage et d'entreposage mécaniques

La campagne de 2001 a permis d'évaluer l'ampleur de l'effort nécessaire à l'éradication de la châtaigne uniquement au moyen de la récolte manuelle. En 2001, 30 % de la zone de forte densité fut récoltée soit 7,5 hectares, pour un effort moyen évalué à 200 jours-personnes par hectare.

Le Comité directeur a donc pris la décision, pour la saison 2002, de réduire le nombre de récolteurs et d'adopter une méthode mécanique. En raison des difficultés d'accès, de la profondeur d'eau disponible dans la rivière du Sud en période d'étiage et de la masse astronomique de plantes à manipuler, le type de machinerie employé, soit aux États-Unis dans le contrôle de la châtaigne, soit au Québec et en Ontario pour le contrôle des plantes aquatiques, était inapproprié. Le choix se porta donc sur les excavatrices amphibies exclusives à Canfi industries inc. (filiale de les Industries Normrock inc.) qui s'est montrée très intéressée à s'investir dans le projet d'éradication.

Le contrat conclu entre CIC et Canfi industries inc. prévoyait l'enlèvement complet de la châtaigne d'eau entre le Pont Métivier (route 225) et l'embouchure de la rivière du Sud dans les zones de forte densité couvrant approximativement 35,6 hectares. Par ce contrat, Canfi industries inc. s'est engagée à exécuter le travail pour un montant forfaitaire. Outre les travaux d'arrachage, l'entreprise en a profité pour développer différentes techniques et outils pour augmenter les performances de la récolte mécanique de la châtaigne dans ce type de milieu.

Puisque ce genre d'opération représentait une première, une clause particulière fût incluse au contrat, à l'effet que CIC se réservait le droit de suspendre les travaux si la machinerie s'avérait inefficace. Dans cette éventualité le temps consacré par Canfi industries inc. devait être rémunéré selon le tarif horaire habituel. Les dispositions assurant le respect des normes environnementales et les conditions rattachées au certificat d'autorisation, ont aussi été incluses au contrat.

CIME Haut-Richelieu a aussi produit des affiches visant à sensibiliser les plaisanciers, pêcheurs et chasseurs de la région aux risques d'introduction accidentelle de la châtaigne d'eau. Au cours de l'été, une visite de certains commerces (marinas, magasins de chasse et de plein air, terrains de camping, etc.) a été effectuée et les affiches ainsi que les dépliants ont été remis aux commerçants (Annexe 5).

4.5.2. Sensibilisation directe des riverains

Au cours de l'été, CIME a consacré 5 jours à la sensibilisation des riverains pour un total d'environ 24 jours-personnes. Les propriétés en bordure de la rivière Richelieu sur les deux rives, entre la rivière du Sud et Saint-Jean-sur-Richelieu ont été ciblées. Au total, 669 maisons ont été visitées dans les municipalités de Sabrevois, Saint-Paul-de-l'Île-aux-noix, Saint-Blaise et Saint-Jean-sur-Richelieu (Figure 2).

De ce nombre, 278 riverains ont été rencontrés et le dépliant d'information leur a été remis. Pour 391 résidences, le dépliant a été laissé dans la boîte aux lettres.

4.5.3. Recrutement de bénévoles (CIME)

Tout comme au cours des saisons précédentes, CIME Haut-Richelieu a organisé des journées de récolte bénévole qui ont eu lieu le 27 juillet, les 3 et 10 août et le 7 septembre. Des bénévoles se sont aussi joints à l'équipe de CIME durant la semaine. Les bénévoles ont été recrutés à partir de la banque de bénévoles de 2001, grâce au formulaire d'inscription inséré dans le dépliant d'information sur la châtaigne, ainsi que par un communiqué de presse distribué à une trentaine de médias (régionaux et nationaux) vers la mi-juillet.

4.6. Couverture médiatique (visite du Ministre, reportage télévisé, article de journaux etc.)

Afin de sensibiliser le public à l'importance de la réalisation des travaux d'éradication de la châtaigne d'eau, un communiqué de presse a été émis (7 août 2003). Une conférence de presse a aussi été organisée sur le site des travaux en date du 8 août au cours de laquelle, le ministre de l'Environnement, André Boisclair, a décrit la nature de l'entente liant les partenaires et fait l'annonce des investissements futurs. De plus, des informations générales ont été mises à la disposition du public sur la page internet du ministère de l'Environnement.

4.7. Installation des infrastructures (temporaires et semi-permanentes)

Puisque les opérations de récolte se déroulaient dans la rivière du Sud, sur un tronçon de cinq kilomètres où il n'y a pratiquement aucun accès, des abris temporaires (style abri Tempo) ont été aménagés pour répondre aux besoins des travailleurs.

4.7.1. Base fixe (abri et unité sanitaire)

Devant servir de base principale, un premier abri a été installé en rive gauche du cours d'eau, sur la propriété de M. Bernard Beaudin. Il a servi de lieu d'entreposage pour les équipements légers utilisés tous les jours par les récolteurs (pagaies, vestes de sauvetage, vêtements etc.). Une toilette chimique était installée à proximité de l'abri.

4.7.2. Base secondaire

Pour répondre à des besoins de dépannage tel que lieu de retraite en cas d'orages électriques, un deuxième abri a été installé à mi parcours, en rive droite, sur l'emprise de l'ancienne voie ferrée. Cet abri n'a servi qu'à deux ou trois reprises au cours de la saison 2002.

4.7.3. Base flottante (abri et unité sanitaire)

Un troisième abri a été installé sur un quai flottant modulaire de la compagnie Candock. Cette installation permettait de réduire les déplacements des travailleurs en fournissant sur place les commodités de base. Le plus couramment utilisé, cet abri pouvait être déplacé et ancré directement sur le site de récolte. Tout comme l'abri principal, il comportait deux tables à pique-nique, des réserves d'eau potable et un prolongement (environ 1 m x 3 m) auquel était amarrée une chaloupe portant une toilette chimique. L'installation de la toilette dans une embarcation facilitait les opérations de vidange qui devaient être exécutées à la fréquence d'une fois par semaine (Figure 5).



Figure 5. Abri sur quai flottant et unité sanitaire en pleine colonie de châtaigne d'eau.

4.7.4. Quai sur pilotis et canal

La base principale située sur le terrain de M. Beaudin, situé à l'extrémité nord du rang Melhaven, servait de lieu d'entreposage pour les embarcations. Or, l'abaissement du niveau d'eau au fil de la saison a compliqué les manœuvres d'accostage, de transport de matériel, de débarquements des travailleurs et de ravitaillements des excavatrices. Afin de faciliter ces tâches, un quai (bois non-traité) et un canal ont été aménagés dans la bande de végétation riveraine en front du lot de M. Beaudin (Figure 6). La construction du quai a nécessité 3 jours (9 jours-personnes). Le canal a été creusé par les excavatrices amphibies, en conformité avec les recommandations du MENV qui stipulait : « Ses dimensions seront de 60 cm sous le niveau (d'eau) me-

suré le 28 août dernier, 5 mètres de largeur et de 40 mètres de longueur. La matière organique sera déposée du côté aval et régalée de façon à réduire au minimum le rehaussement du terrain ».



Figure 6. Vue du quai et du canal pendant et après le creusage.

4.7.5. Clôture de retenue

Pour contrer la dérive de noix et de plants de châtaigne d'eau, une clôture a été installée près de l'embouchure de la rivière du Sud. Elle était constituée de poteaux de bois non-traité et de filet de nylon (3/4 po x 1 po , 6 pi de haut, traité U.V.). Des bandes réfléchissantes et des rubans de couleurs vives ont permis d'améliorer la visibilité de l'installation et d'assurer la sécurité des usagers de la rivière. Le haut niveau des eaux de la rivière du Sud au printemps 2002 a retardé la pose de la clôture jusqu'au mois de juin. Le retrait de

la clôture avait été prévu avant la prise des glaces. Cette opération a eu lieu le 15 octobre 2002 (Figure 7).



Figure 7. Portion de la clôture de retenue située à l'embouchure de la rivière du Sud.

Pour permettre une pose plus hâtive et facile de la clôture de retenue, des poteaux de métal (3 po x 20 pi) ont été plantés au mois d'août dernier à l'aide de l'excavatrice amphibie. Cette installation a mené la FAPAQ à installer deux panneaux signalant la présence de poteaux entravant la circulation (voir section 4.1). De couleur jaune vif, ils sont munis d'un affichage sur les deux faces et disposés de façon à être visibles de la rive ou du cours d'eau, autant à partir de l'amont que de l'aval (Figure 8 et Figure 9).



Figure 8. Poteau de métal pour le support de la clôture de retenue de 2003.

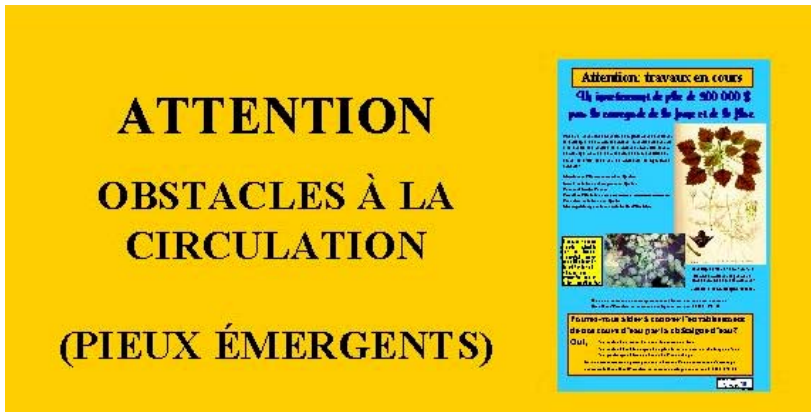


Figure 9. Panneaux signalant la présence de poteau de métal dans la rivière du Sud.

4.8. Inventaire et cartographie de la zone d'infestation

Des relevés cartographiques ont été pris par CIME tout au long de la campagne de récolte extensive dans la rivière Richelieu. Les différentes colonies de châtaigne ont été localisées et classées en fonction du nombre de plants observés. Ces relevés devaient permettre d'évaluer les changements dans la répartition de la châtaigne par rapport à 2001.

À l'instar de CIME, la FAPAQ a relevé les points d'infestation lors des inventaires du Richelieu entre la frontière américaine et Sorel, de la baie Missisquoi et de la rivière aux Brochets.

Au cours de la saison 2001, la FAPAQ avait été avisée de la présence de plants de châtaigne d'eau dans la rivière aux Brochets à environ un kilomètre en amont de son embouchure. On avait alors procédé à un inventaire couvrant la rivière aux Brochets et certains de ses tributaires, de même que la baie Missisquoi, la rivière Richelieu et ses tributaires (de la frontière américaine jusqu'à Sorel) et quelques tributaires du bassin versant de la rivière du Sud. Cet inventaire a permis de détecter et de récolter un plant de châtaigne dans la rivière aux Brochets et plusieurs plants dans le Richelieu (en dehors du secteur couvert par CIME Haut-Richelieu) (Figure 10).

En partant de l'hypothèse du mode de propagation probable par les seines à méné utilisées par les pêcheurs de poissons-appâts, nous avons ajouté au territoire de l'inventaire de châtaigne d'eau de 2002 la berge est du lac Saint-François et quelques tributaires des rivières du Sud et aux Brochets (Figure 11).

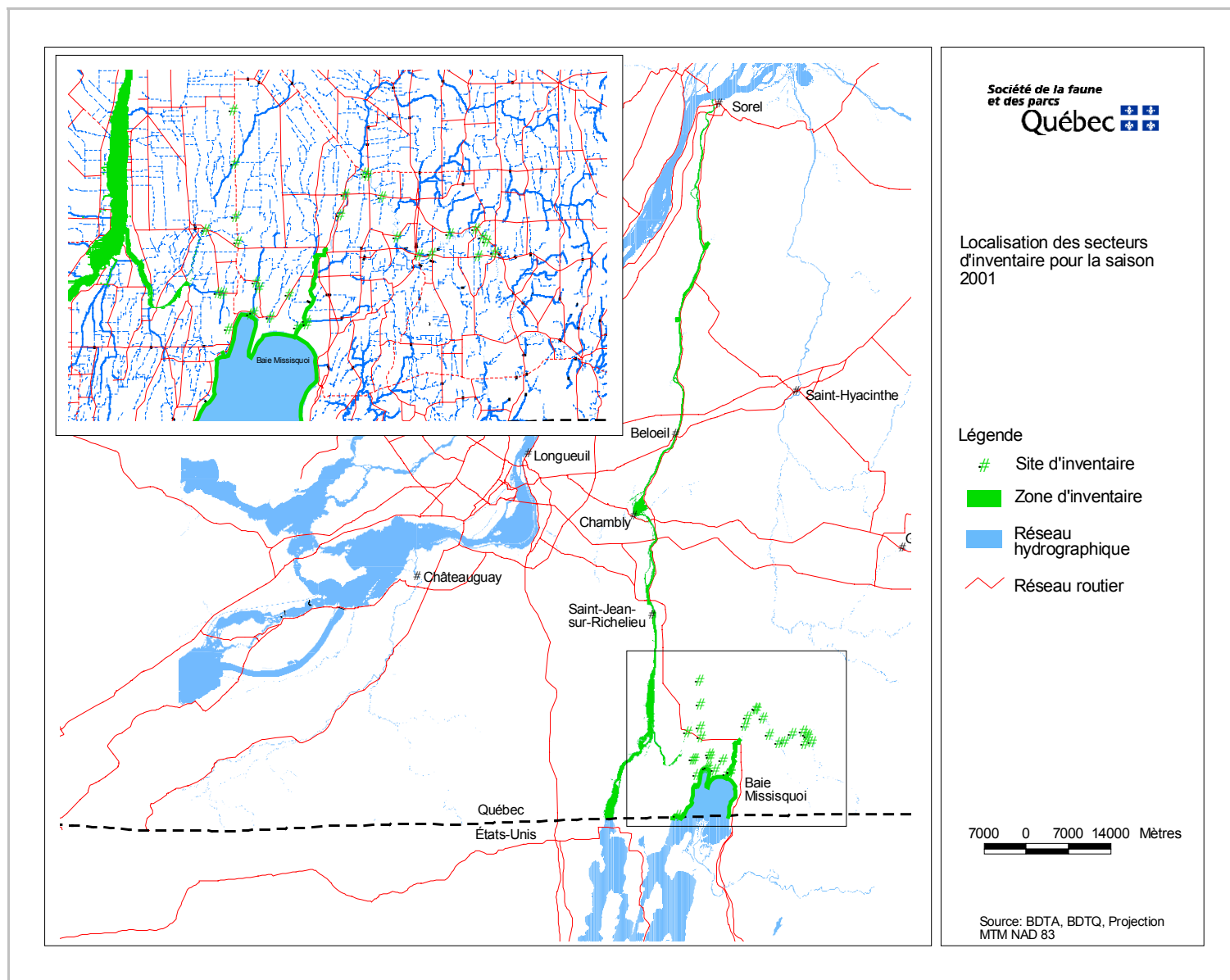


Figure 10. Localisation des secteurs d'inventaire pour la saison 2001.

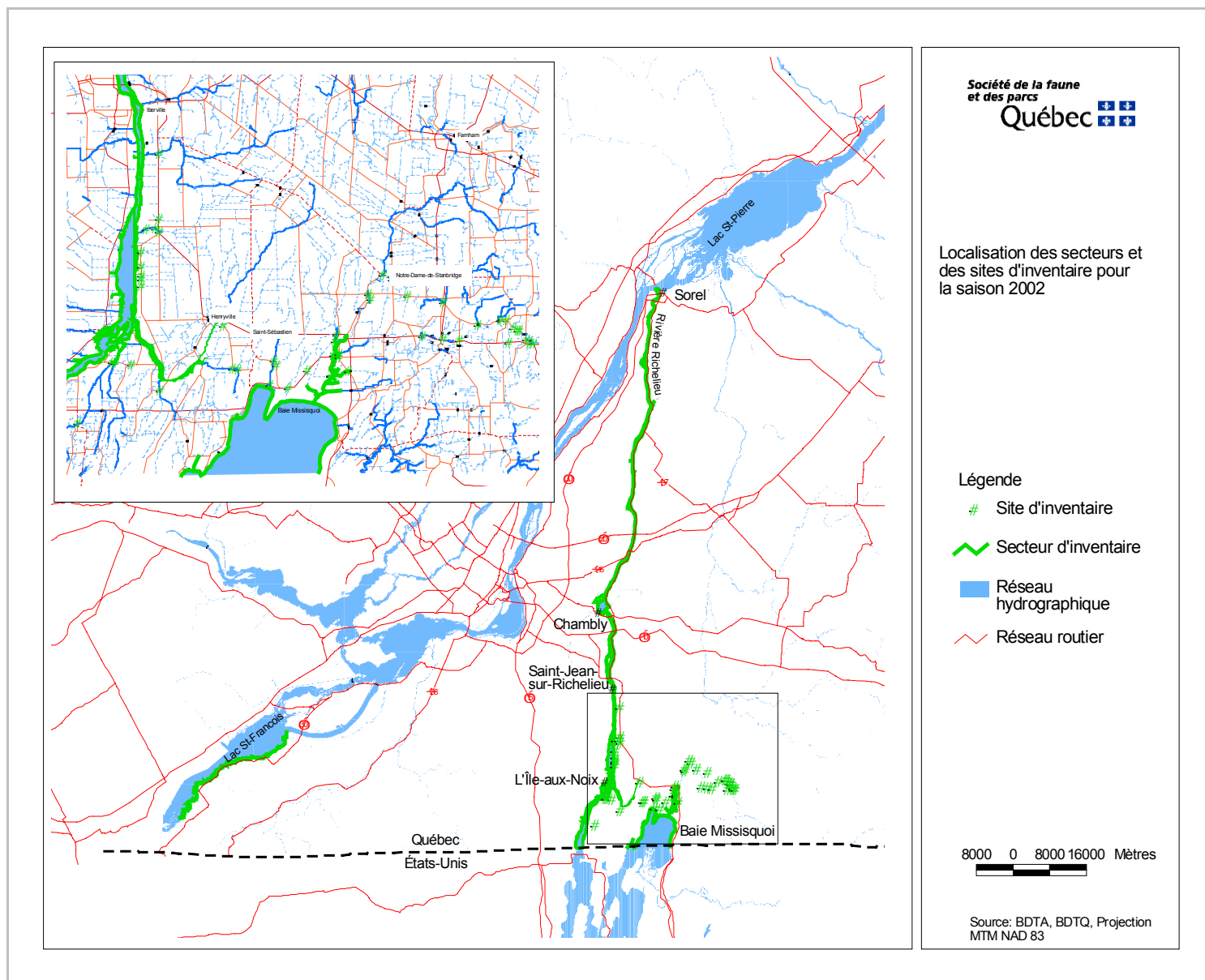


Figure 11. Localisation des secteurs d'inventaire pour la saison 2002.

Cinq rosettes de laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) (Figure 12) ont aussi été récoltées dans un canal au lac Saint-François. Toutefois, cette plante ne représente pas une menace car elle ne pourrait pas survivre à la rigueur de l'hiver québécois.



Figure 12. Plants de laitues d'eau (*Pistia stratiotes*).

Dans l'ensemble des secteurs visités, plusieurs sites offrent les conditions idéales à la croissance de la châtaigne, particulièrement dans le cas des petits tributaires et des canaux. Par contre, on observe dans beaucoup de ces sites une végétation dense qui rend le site inutilisable pour les pêcheurs de ménés. Ils sont donc peu susceptibles d'être contaminés.

L'inventaire en bateau aura permis d'inspecter près de 400 km de berge pour une durée de 13 jours. L'inventaire terrestre fût réalisé en 2 jours. Les tributaires y ont été inspectés à 47 croisements de route. Ces inventaires auront requis au total 30 jours-personnes. Les relevés cartographiques des points d'infestation ainsi que les notes sur les sites favorables et susceptibles d'être contaminés devraient permettre une réalisation plus rapide de l'inventaire au cours des années prochaines.

Contrairement à 2001, aucun plant n'a été trouvé dans la rivière aux Brochets. Toutefois, on note une légère augmentation du nombre total de sites infestés. Ainsi, sept nouveaux points d'infestation, dont deux importants, ont été trouvés dans la rivière Richelieu et ses tributaires. L'augmentation du nombre de sites est attribuable en partie à la dérive de plants observée au début de la saison 2002 alors que la clôture de retenue n'était pas installée. De plus, l'embarcation utilisée en 2002 avait un plus faible tirant d'eau permettant ainsi une meilleure couverture du territoire et une détection plus aisée des plants de châtaigne (Figure 13 et Figure 14).

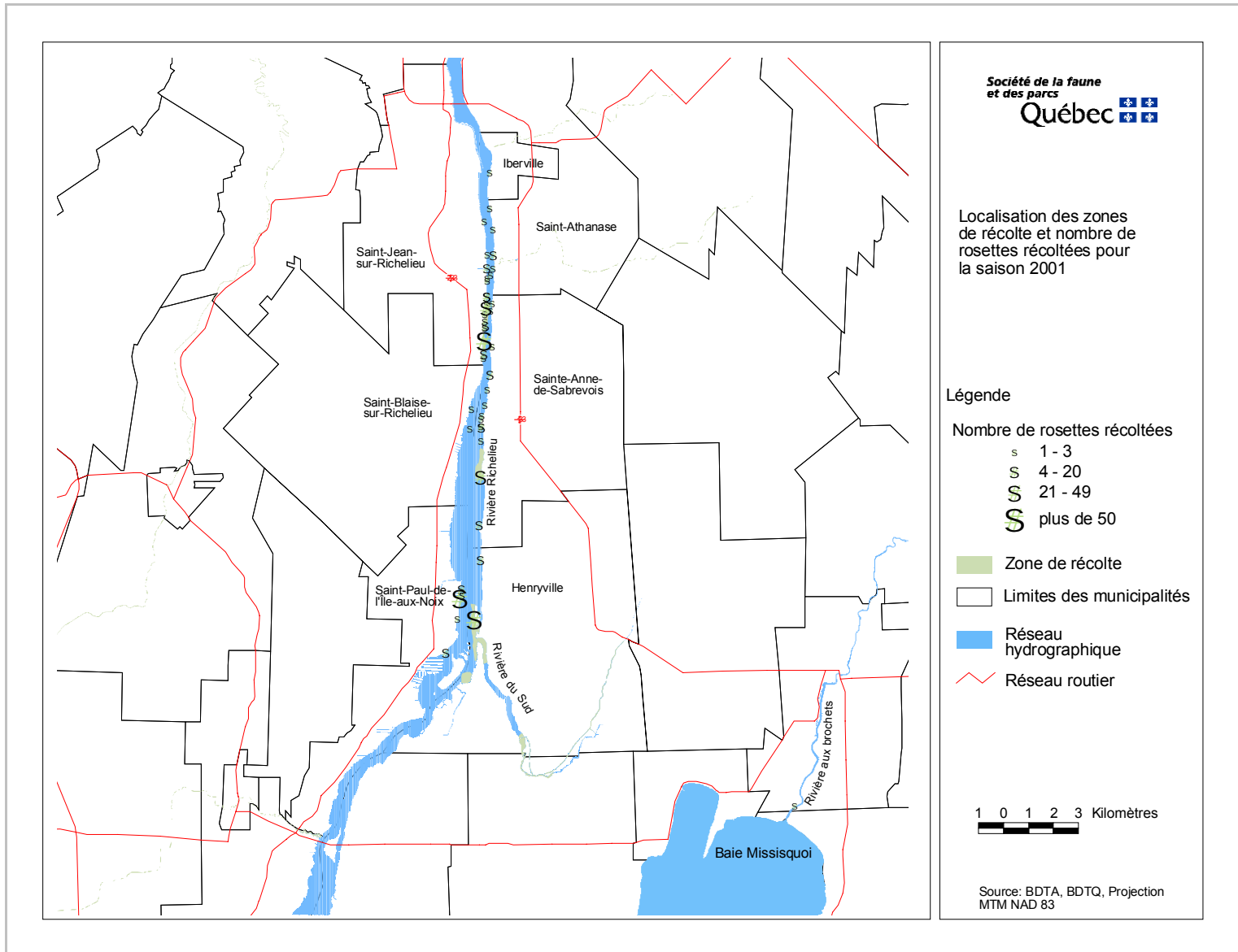


Figure 13. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour la saison 2001.

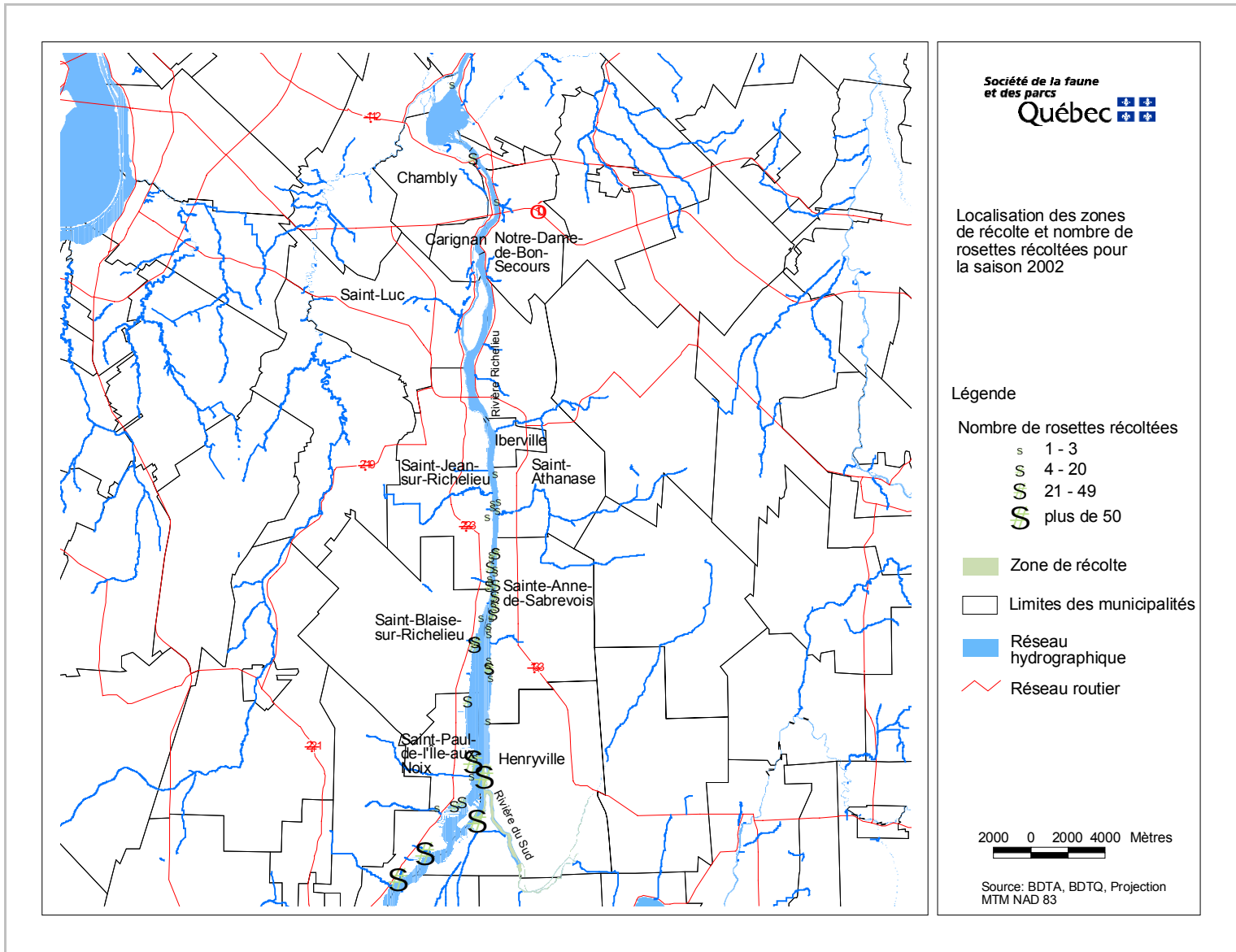


Figure 14. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour la saison 2002.

Les deux foyers d'infestation importants (plus de 100 plants) de châtaigne d'eau ont été découverts dans l'embouchure du ruisseau Pir-Vir et dans le canal d'accès de la Marina 514. Ces sites sont faciles d'accès et représentent des points de pêche intéressants pour les pêcheurs de poisson-appât (section 4.14). La FAPAQ estime que la présence de châtaigne à ces endroits est probablement attribuable à cette activité.

Dès le début de la récolte mécanique, la FAPAQ a réalisé les relevés cartographiques des plaques à forte densité de châtaigne pour permettre l'évaluation de la superficie et de la masse récoltée (Figure 15). La délimitation à l'aide d'un appareil GPS des grands herbiers a permis aussi de cartographier la zone d'intervention des récolteurs manuels.

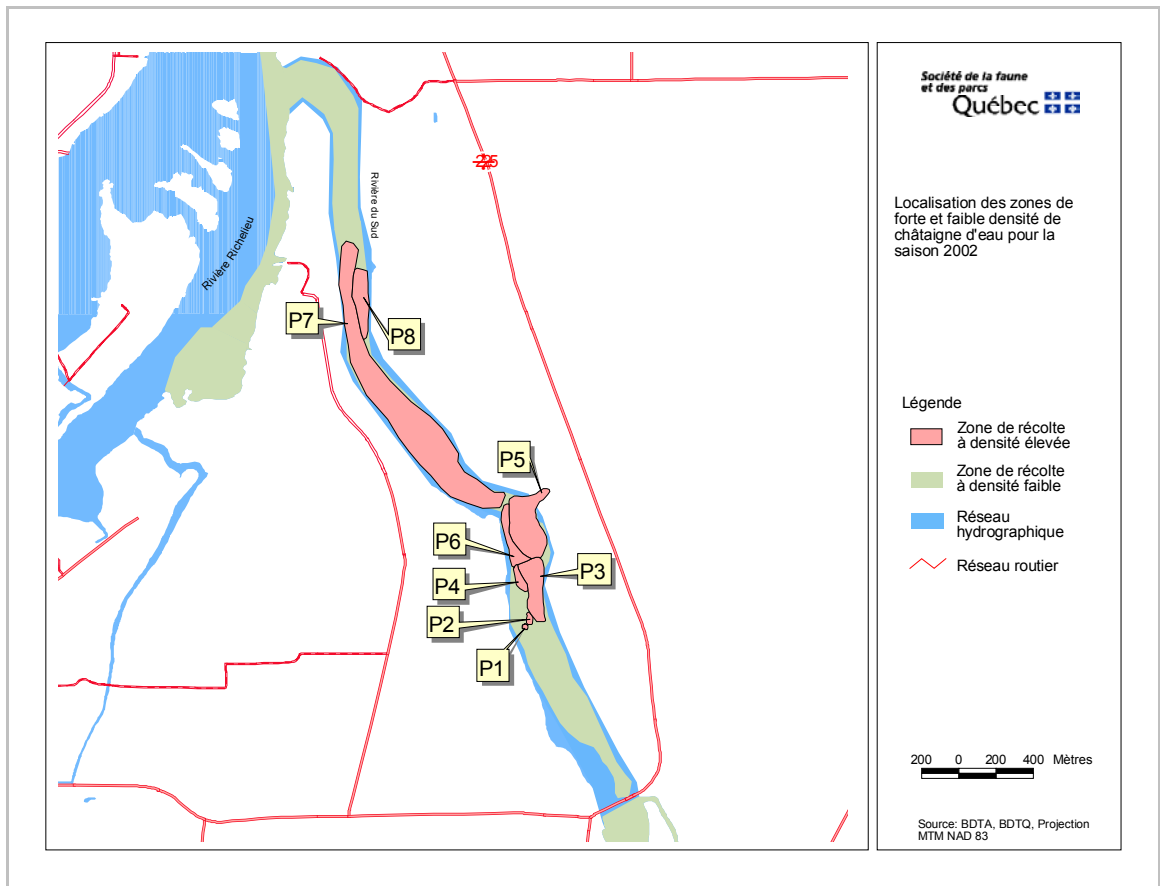


Figure 15. Localisation des zones de forte et faible densité de châtaigne d'eau dans la rivière du Sud en 2002.

4.9. Récolte manuelle

4.9.1. Efficacité et limites

Chaque équipe de récolte manuelle était composée de deux récolteurs. Ces derniers se déplaçaient en canot vers les lieux infestés et récoltaient à la main les plants de châtaigne qu'ils entassaient dans des sacs de toile plastifiée (Figure 16).



Figure 16. Récolte manuelle de châtaigne d'eau en canot.

Une fois les sacs remplis, les récolteurs se déplaçaient vers les sites de dépôts situés en bordure de rive ou vers des amoncellements de châtaigne laissés par les excavatrices amphibies pour y déverser leur contenu. Cette méthode s'avère essentielle pour la cueillette fine des plants dispersés et de ceux mêlés aux herbiers émergents.

La principale limite de cette méthode est sûrement la perte d'efficacité due aux forts vents. Ces conditions obligent les récolteurs à fournir des efforts supplémentaires pour se déplacer et contrer la dérive du canot. La perte de temps dévolue aux déplacements pourrait être contrée par un système d'ancrage et l'utilisation complémentaire de petits moteurs électriques. En début de chaque saison, une période d'adaptation est aussi requise pour l'apprentissage des techniques de navigation en canot et le maintien de l'équilibre lors de l'activité de récolte. Afin d'augmenter la stabilité des embarcations et de faciliter les manipulations plusieurs pontons ont été construits en fixant deux canots à une plate-forme de bois. Les plants de châtaigne d'eau étaient alors récoltés à l'aide de râteaux à jardin (Figure 17).



Figure 17. Récolte manuelle de châtaigne d'eau à partir de pontons.

Aux inconvénients de la récolte manuelle, s'ajoute la démotivation des récolteurs qui doivent accomplir une tâche répétitive dans un environnement constamment mouillé et souillé sous des conditions climatiques souvent difficiles.

4.9.2. Zone d'intervention et efforts consentis

La récolte manuelle en canot a été utilisée principalement dans les zones où la châtaigne d'eau était mêlée à d'autres espèces végétales. La superficie totale de la zone d'intervention était d'environ 133,9 hectares dont 51,7 hectares pour la récolte intensive des équipes de CIC et 82,2 hectares pour la récolte extensive de CIME (Figure 2).

Le mandat de CIME concernant la récolte manuelle couvrait les secteurs à l'extérieur du périmètre d'infestation dense, soit la portion de la rivière du Sud en amont de la route 225 ainsi que les baies bordant le Richelieu (amont et aval de l'embouchure de la rivière du Sud). Les deux rives de la rivière Richelieu entre l'embouchure de la rivière du Sud et la municipalité de Saint-Jean ont aussi été couvertes par CIME. Un tronçon d'un kilomètre de longueur à partir de l'embouchure, dans la rivière du Sud a également été couvert en support à Canards Illimités. Les plants récoltés étaient déposés en bordure de rive. L'équipe de CIME a parcouru plus de 30 km de rivière répartis de la façon suivante :

- plus de 14 km dans la portion amont de la rivière du Sud (canal de dérivation et rivière);
- 1 km dans le secteur de l'embouchure de la rivière du Sud;
- 3 km dans la Rivière Richelieu à proximité de l'embouchure de la rivière du Sud sur la rive droite (secteur 7);
- 12 km dans la rivière Richelieu entre la rivière du Sud et Saint-Jean (Tableau 2).

Dans la rivière du Sud, la portion parcourue par l'équipe de CIME a été divisée en secteurs. Pour chaque secteur, le nombre d'heures de récolte a été compilé de même qu'une approximation du volume de châtaigne récolté en nombre de sacs. La diminution de l'effort de récolte dans les secteurs récoltés l'année précédente est notable. Le tableau ci-dessous présente les données de récolte pour chaque secteur d'intervention sous la responsabilité de CIME.

Tableau 2. Territoire couvert et efforts consentis par les équipes de CIME Haut-Richelieu pour la récolte extensive de la châtaigne d'eau.

Secteur	Localisation	Longueur du parcours (km)	Densité	Effort de récolte (heure-personne)	Nombre de sacs récoltés
1	Embouchure de la rivière du Sud	1,0	Faible à moyenne	692	301
2	Canal de dérivation, pont Métivier au pont Couture	1,6	Négligeable à faible	40	1
3	Canal de dérivation, pont Couture au pont Adams	3,0	Faible	78	7,5
4	Rivière du Sud, pont Adams à la route 133	4,3	Très faible	31	1
5	Rivière du Sud, en amont du pont Couture	3,5	Faible à moyenne	164	5
6	Rivière du Sud, pont Métivier au pont Couture	2,0	Faible à moyenne	236	22,5
7	Rivière Richelieu, baies amont et aval de l'embouchure de la rivière du Sud (rive droite)	3	Faible à moyenne	116	6
8*	Rivière Richelieu, entre rivière du Sud et St-Jean (inventaire)	12	Négligeable à faible	219	**
	TOTAL	30,4		1576	344

* Le nombre de plants récolté dans cette portion est indiqué sur la carte d'inventaire en fonction du nombre de rosettes par localisation (Figure 14).

** non comptabilisé

Au total, CIME a effectué 225 jours-personnes de récolte. De ce nombre, 52 jours sont attribués au travail bénévole. Trois cent quarante-quatre sacs ont été récoltés comparativement aux 1 052 sacs récoltés en 2001. Cette diminution est attribuable au succès de la récolte de l'été 2001 et au fait que la récolte a débuté alors que les rosettes étaient encore peu développées.

Les équipes supervisées par Alain Beauregard, mandataire de CIC, ont pour leur part, œuvré dans la zone située entre le pont Métivier et l'embouchure de la rivière du Sud. La méthode de récolte et de disposition se distingue par une semi-mécanisation. Le nombre de sacs récoltés n'a pas été comptabilisé. On retrouve au tableau suivant l'effort total consenti par chacune des équipes de récolte manuelle ou semi-mécanisée.

Tableau 3. Efforts consentis par organisme pour la récolte manuelle et semi-mécanisée de la châtaigne d'eau.

Organisme	Nombre de récolteurs	Effort (jour-personne)
CIC	12	350*
FAPAQ	5	200*
CIME	8	172
Total	25	722

* inclut la récolte sur les engins semi-mécanisés.

4.10. Récolte semi-mécanisée

Les campagnes d'éradication de la châtaigne d'eau de 2002 et 2003 vont entraîner une baisse notable de la densité des plants de châtaigne dans la rivière du Sud. Toutefois, un contrôle de la plante sera nécessaire pendant plusieurs années avant de parvenir à l'éradication complète. La couverture de grandes superficies de densité faible et moyenne étant très ardue lorsque la seule méthode employée est la récolte manuelle, il est impératif de mettre au point des méthodes semi-mécanisées qui permettront d'accélérer le processus de récolte en allégeant la tâche des récolteurs.

4.10.1. Conception, efficacité et limites

Déjà en 2001 des essais de récolte à l'aide de rouleaux recouverts de tapis de caoutchouc avaient été tentés. L'expérimentation de cette méthode, qui semblait donner de bons résultats, a été délaissée en 2002 à cause des difficultés de construction et d'adaptation de ce système aux embarcations disponibles. Cette méthode fera l'objet d'une réévaluation au cours de la saison 2003 (Figure 18).



Figure 18. Prototype de méthode de récolte à l'aide de rouleaux de caoutchouc.

Deux nouvelles méthodes semi-mécanisées ont été utilisées avec succès en 2002. La première, conçue par monsieur Alain Beauregard, consistait à la création d'un ponton muni d'un râteau dont les dents étaient constituées de clous de 12 pouces orientés vers le haut. Le râteau, actionné à la façon d'une pelle, était plongé dans l'eau pour permettre la récolte des plants de châtaigne. Le râteau était, par la suite, relevé et nettoyé à l'aide de râteaux à jardin. Les plants étaient entreposés sur la partie centrale du ponton et acheminés vers le site de dépôt le plus proche (Figure 19).



Figure 19. Deux pontons munis de râteaux propulsés par une chaloupe à moteur.

Cette méthode multiplie l'efficacité des récolteurs et comporte l'avantage de pouvoir être utilisée dans les zones de densité faible et moyenne, à des profondeurs variées. De plus, elle permet aux récolteurs de travailler dans une position plus confortable, sur une embarcation plus stable. Une des limites de cette méthode, est la fragilité des canots utilisés comme flotteurs. Pour palier ce problème, des pièces de bois ont été ajoutées pour renforcer la structure des canots. La propulsion de l'équipement a posé problème, dû à l'absence de moteur efficace dans de tels milieux. Mais ce problème devrait être réglé par l'acquisition de moteurs mieux adaptés. Des modifications visant l'augmentation de la capacité portante de cet équipement pourront être apportées en 2003.

La deuxième méthode expérimentée cet été, consistait en un large râteau suspendu à un mât incliné (beaupré) à l'avant d'une chaloupe de 16 pieds (Figure 20). Tout comme dans la méthode précédente, le râteau était construit en bois avec des dents constituées de clous de 12 pouces, orientés vers le bas cette fois. Imaginée et conçue par messieurs Bertrand Dumas et Pierre-Olivier Côté, cet appareil nécessite deux opérateurs. Cette méthode s'avère efficace pour rassembler les masses de plants de châtaigne libérées après le passage des excavatrices. Par contre, son utilisation comme méthode d'arrachage nécessite un grand nombre de passages, puisque le râteau se bourre assez rapidement et perd alors de son efficacité. L'augmentation de la longueur des dents (clous) du râteau améliorerait probablement la performance de l'engin. Cette méthode est aussi limitée par le fait que le râteau est fixé à une embarcation dont le moteur ne possède pas de marche arrière et ne peut être modifié sans nuire aux autres usages auxquels il est destiné. Notons que cet équipement ne permet pas de soulever les masses de plants récoltés, mais seulement de les déplacer vers un site de dépôt à l'image d'une gratte. Il demeure complémentaire aux autres méthodes de récolte.



Figure 20. Râteau de bois fixé à l'avant de la chaloupe.

4.10.2. Zone d'intervention

Les méthodes décrites ci-haut ont été expérimentées et utilisées principalement dans les zones de faible et moyenne densité. Elles ont aussi été utilisées à titre de complément aux travaux des excavatrices, dans les zones de forte concentration, pour récolter les plants de châtaigne restant.

4.10.3. Efforts consentis

L'effort consenti à ces méthodes est estimé à environ 235 jours-personnes, soit 42,7 % de l'ensemble du temps de travail des récolteurs. De ce nombre, 16 jours-personnes ont été consacrés à la construction des engins et 219 jours-personnes à leur utilisation pour la récolte de châtaigne. Les surfaces couvertes se confondent avec celles traitées par la récolte manuelle intensive.

4.10.4. Méthode soumise par Mécanique Industrielle B. Courteau inc.

La FAPAQ a été approchée en 2001 par un entrepreneur privé qui voulait soumettre une méthode de récolte ne nécessitant pas l'utilisation de moyens mécaniques lourds. Le type d'appareil soumis consiste en un grappin comportant trois broches incurvées fait de métal à ressort (acier trempé et plié). Ce grappin, dont une extrémité est rattachée à une corde, est conçu pour être d'abord projeté parmi les rosettes de châtaigne et ramené manuellement ou mécaniquement (Figure 21).



Figure 21. Méthode de récolte proposée par Mécanique industrielle B, Courteau inc.

M. Courteau a expérimenté son grappin en 2002 dans une zone de forte densité de châtaigne d'eau (environ 2 kg/m^2). Selon les résultats obtenus, il estime qu'une équipe de quatre personnes pourrait extraire et entreposer 10 tonnes métriques de plants de châtaigne d'eau par semaine. Cela représente un rendement de 0,5 hectare/semaine.

En se basant sur les estimations fournies par M. Courteau, nous arrivons aux évaluations suivantes : l'extraction en 2002 des 1894 tonnes métriques de châtaigne d'eau aurait nécessité l'embauche pendant 8 semaines de 92 personnes, alors que la récolte des 35,6 hectares aurait nécessité l'embauche de 36 personnes. Il existe une grande variation dans ces évaluations, mais dans les deux cas, l'embauche d'un nombre élevé de récolteurs,

la gestion du personnel et le nombre d'embarcations nécessaires auraient entraîné des problèmes de logistique importants.

Quoique très ingénieuse, innovatrice et sélective du point de vue des espèces végétales, dans sa forme actuelle, la méthode soumise par M. Courteau ne semble pas présenter des avantages financier ou physique sur celles déjà utilisées.

4.11. Récolte mécanique

4.11.1. Méthode (efficacité et limites)

Tel que mentionné, l'attribution d'un contrat devait permettre à Canfi industries inc. d'expérimenter ses équipements et de développer une méthode d'arrachage et de disposition performante. Elle a dû adapter sa machinerie aux conditions rencontrées dans la rivière du Sud et développer en usine de nouveaux équipements. Ainsi, après quelques jours d'utilisation conventionnelle d'un râteau (Figure 22) il apparaissait évident que la superficie totale de la zone fortement infestée ne pourrait être récoltée à temps, uniquement de cette façon. Le brassage de l'eau occasionnait l'éparpillement des plants de châtaigne et multipliait le temps de manipulation.



Figure 22. Amphibex récoltant la châtaigne d'eau à l'aide d'un râteau.

Les opérateurs ont donc tenté, à l'aide d'un câble tendu entre les deux excavatrices d'arracher et de regrouper les plants de châtaigne. Cette méthode ne s'est d'abord pas avérée efficace car les plants avaient tendance à glisser sous le câble. Il a donc fallu modifier la méthode en créant un bourrelet de plants de châtaigne à l'aide du râteau. Les deux excavatrices amphibies entraînaient ensuite ces bourrelets à l'aide de trois câbles (Figure 23). Il fut alors possible d'arracher les plants de châtaigne sur de larges zones. Cette méthode a donné les résultats escomptés et a été utilisée pour le reste du territoire à couvrir. Un râteau surdimensionné a aussi été conçu pour accélérer la création des bourrelets et la manipulation des tas. Ce râteau devait être fixé à la partie avant de l'excavatrice et utilisé comme bélier mécanique. Toutefois, cet instrument n'as pas pu servir à cause des faibles profondeurs d'eau à la fin de l'été. Il subissait de trop fortes contraintes lorsqu'il se butait au fond de la rivière.



Figure 23. Récolte de châtaigne d'eau à l'aide de câbles reliant les deux excavatrices amphibies.

4.11.2. Zone d'intervention

Mises à l'eau au pont Métivier, les deux excavatrices ont travaillé à la récolte sur une distance de 2,7 kilomètres. Elles ont contribué à l'enlèvement des plants de châtaigne, dans les zones à fortes densités sur une superficie totale de 35,6 hectares (Figure 15).

4.11.3. Efforts consentis

Les excavatrices ont été sur place du 8 juillet au 30 août 2002. Durant cette période, elles ont travaillé à la récolte pour une durée équivalente à 33 jours (660 heures). Elles ont éliminé la châtaigne en colonies denses sur 35,6 hectares pour un rendement moyen de 0,053 hectare/heure ou 1,07 hectare/jour. Il faut noter que la première moitié de campagne a été dévolue à la mise au point de la méthode et que le rendement optimum a été atteint dans les trois dernières semaines de travail.

Si on se base sur les résultats de recherche obtenus par Julie Gagnon lors des journées d'échantillonnage du 16 juillet et du 20 août 2002 (section 4.13), on évalue la biomasse de châtaigne, dans les zones de forte densité, à 5,32 kg/m² soit 53,2 tonnes métriques/hectare. Les excavatrices amphibies auront donc permis la récolte d'une biomasse de châtaigne estimée à 1 893,92 tonnes métriques.

4.12. Sites de dépôt de châtaigne

Lors des travaux d'arrachage de 2001, les plants récoltés ont été transportés et étendus sur une prairie en bordure de la rivière du Sud. À titre expérimental, des essais de déposition de plants dans les herbiers de quenouille exondés ont aussi été tentés. Ces essais ont permis de constater que le compostage de la plante était rapide. De plus, dès l'automne on pouvait apercevoir des repousses de quenouille au travers des tas de compost (Beauchemin 2001).

En 2002, la méthode de disposition sur les herbiers exondés a été privilégiée. Notons qu'au cours de l'été 2002, la biomasse récoltée était de 3 à 4 fois supérieure à celle de 2001. Le transport de toute cette matière vers une prairie aurait engendré des délais et des coûts prohibitifs.

Deux types de dépôt ont été employés au cours de l'été dernier. En début de saison, des percées ont été aménagées dans les herbiers de quenouille à l'aide d'une embarcation munie d'un moteur conçu pour naviguer dans les zones herbeuses. Ceci permettait aux récolteurs manuels de se rendre jusqu'aux herbiers exondés en canot ou en ponton et d'y déposer leur récolte (Figure 24). Les percées étaient toujours aménagées à proximité de la zone d'intervention afin de minimiser les déplacements.



Figure 24. Récolteurs manuels déversant les plants de châtaigne d'eau dans les herbiers exondables.

Avec l'arrivée des excavatrices, des zones de dépôt plus massives ont été aménagées dans les herbiers émergents. Des photographies prises lors de l'arrachage et plus tard à l'automne illustrent l'affaissement des tas (Figure 25).



Figure 25. Amas de châtaigne d'eau nouvellement déposée (août) et plus tard, au mois de novembre.

Lors de la récolte intensive mécanique et manuelle, les responsables de CIC ont pris soin de relever la localisation des sites de dépôt des plants. Les zones de dépôt sont localisées à la figure 26.

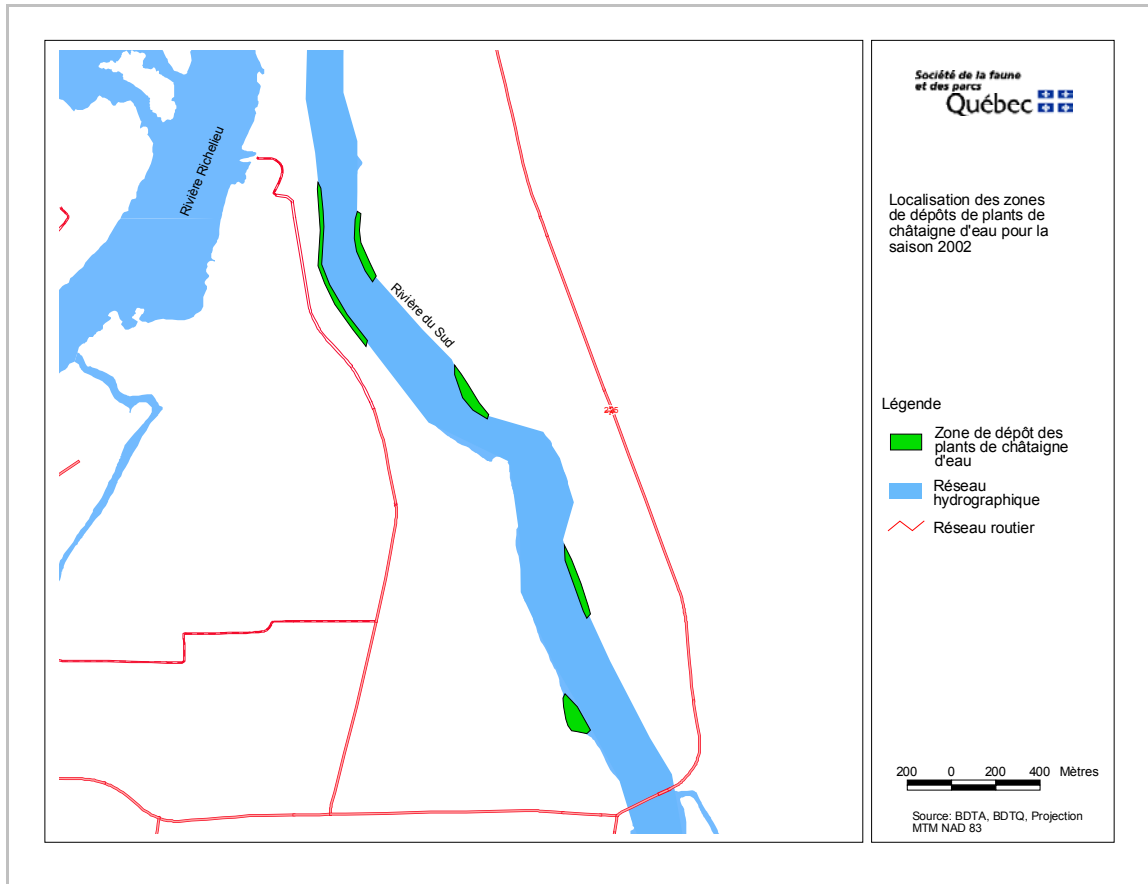


Figure 26. Localisation des zones de dépôt de plants de châtaigne d'eau pour la saison 2002.

4.13. Recherche universitaire

Deux étudiantes de l'université de Sherbrooke ont présenté à la FAPAQ au mois de mars 2002, une demande pour réaliser leur travaux d'études universitaires à la rivière du Sud. Un résumé de leurs travaux se retrouve aux sections suivantes. Certains de ces travaux se poursuivront au cours de l'été prochain.

4.13.1. Impact de l'implantation de la châtaigne sur les autres espèces végétales (Julie Gagnon)

Le but principal de cette étude était de vérifier l'impact de l'introduction de la châtaigne d'eau sur les populations de certaines espèces végétales indigènes.

nes de la rivière du Sud. Plus précisément, l'étude a porté sur les nymphéacées. L'étude couvrait un secteur de 4 kilomètres situé entre l'embouchure de la rivière du Sud et le pont Métivier. Quatorze stations d'échantillonnage (Figure 27 et Figure 28), ont été installées, dans les zones de forte, moyenne et faible densité de châtaigne (Figure 29) et deux dans des zones exemptes de châtaigne en guise de témoins.

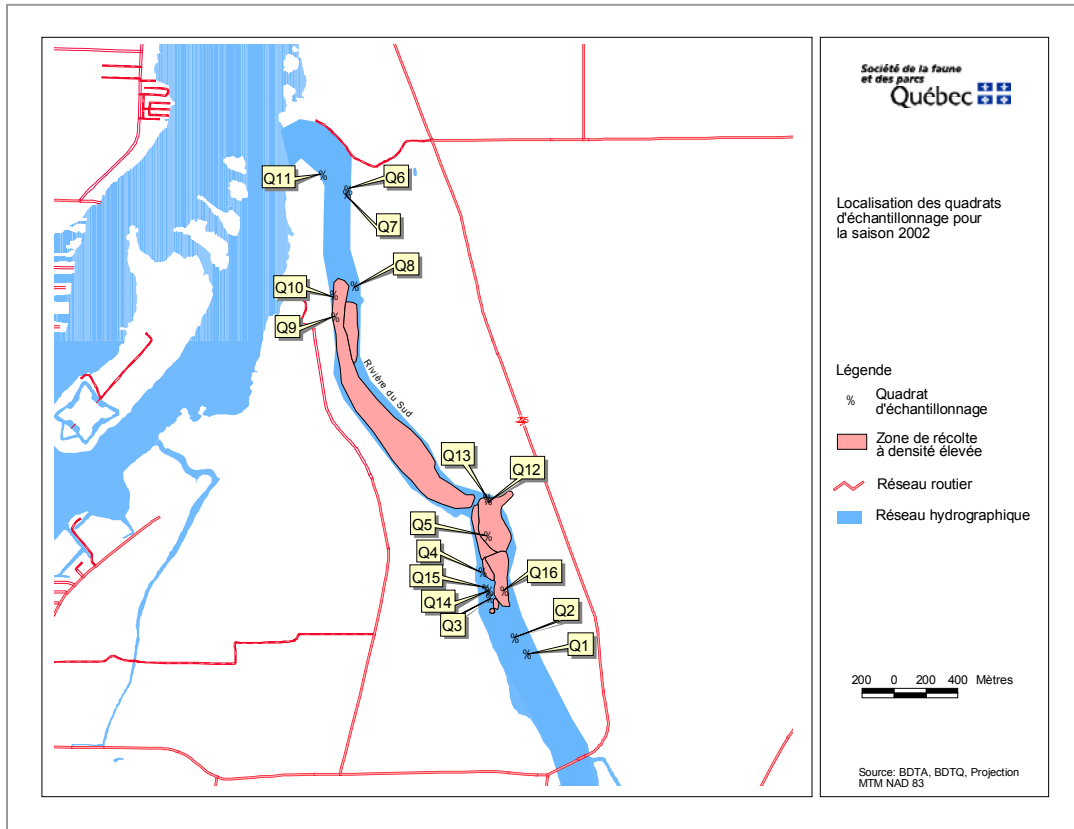


Figure 27. Localisation des quadrats d'échantillonnage pour la saison 2002.



Figure 28. Stations d'échantillonnage.



Figure 29. Illustration des zones de forte, moyenne et faible densité de châtaigne d'eau.

Les résultats préliminaires parvenus à la FAPAQ font état des observations suivantes :

- L'inventaire végétal a permis l'identification de 27 espèces de plantes aquatiques et ripariennes;
- Les documents consultés par madame Gagnon indiquent qu'il y a présence de deux espèces de plantes rares, soit *Wolffia columbiana* et *Decodon verticillatus*;
- La floraison de la châtaigne a commencé vers le 19 juillet;
- Les premières noix ont été observés le 1^{er} août;
- Lorsque les nymphéacées sont en compétition avec la châtaigne, leurs feuilles se dressent au-dessus de l'eau au lieu d'être flottantes;
- Les feuilles de nymphéacées dressées au dessus de l'eau sont en meilleur état. On suppose que contrairement aux feuilles flottantes, elles sont moins vulnérables aux attaques des insectes aquatiques;
- Le *nuphar mycrophylla*, qui est une nymphéacées de petite taille, est plus sensible à l'envahissement par la châtaigne;
- Tel qu'indiqué dans la littérature consultée, le diamètre des plants de châtaigne est plus grand dans les zones de faible densité. En forte densité, les rosettes se dressent hors de l'eau.

La biomasse de châtaigne produite dans les zones de moyenne et forte densité a été mesurée. Tous les plants, les rosettes, les fleurs et les noix récoltées dans une surface donnée étaient dénombrés égouttés pour ensuite être pesés. Les résultats de biomasse apparaissent au tableau suivant :

Tableau 4. Évolution saisonnière de la biomasse de châtaigne d'eau dans les zones de moyenne et forte densité.

Date	Densité	Nb plants	Nb rosettes	Nb noix	Nb fleurs	Biomasse (kg/m ²)
16 juillet	Forte	64	84	nil	nil	4.03
25 juillet	Moyenne	10	60	nil	nil	2.82
20 août	Forte	10	29	227	60	6.61
20 août	forte	11	30	235	48	4.83

L'inventaire végétal, l'installation des stations, la visite des stations (1 jour/semaine), l'évaluation de la biomasse et les diverses observations auront nécessité 21 jours de travail pour un total de 39 jours-personnes.

Ce projet de maîtrise se poursuivra au cours de la saison de 2003.

4.13.2. Évolution du nombre de noix fertiles sur le lit du cours d'eau (Marie-Pierre Maurice)

Ce projet de baccalauréat visait l'évaluation de l'efficacité de l'arrachage des plants de châtaigne d'eau. En se basant sur le fait que les plants de châtaigne sont récoltés avant la maturation et le largage des noix, les échantillonnages aideraient à mesurer l'impact de l'arrachage sur la banque de semences présentes sur le lit de la rivière du Sud.

Les stations d'échantillonnage ont été réparties sur le territoire de façon à couvrir la zone où il y avait eu arrachage en 2001 et la zone arrachée pour la première fois en 2002 (Figure 30). Les noix ont été récoltées à 12 stations au mois de mai (6 par zone) et 10 stations en août (5 par zone). La récolte des noix se faisait à l'aide d'un filet troubleau modifié pour les besoins. À l'aide du long manche ce dernier était traîné sur le lit de la rivière, à une profondeur d'environ 10 cm dans les sédiments, sur une distance d'environ 50 cm. La superficie couverte par chaque échantillonnage est évaluée à 0,25 m².

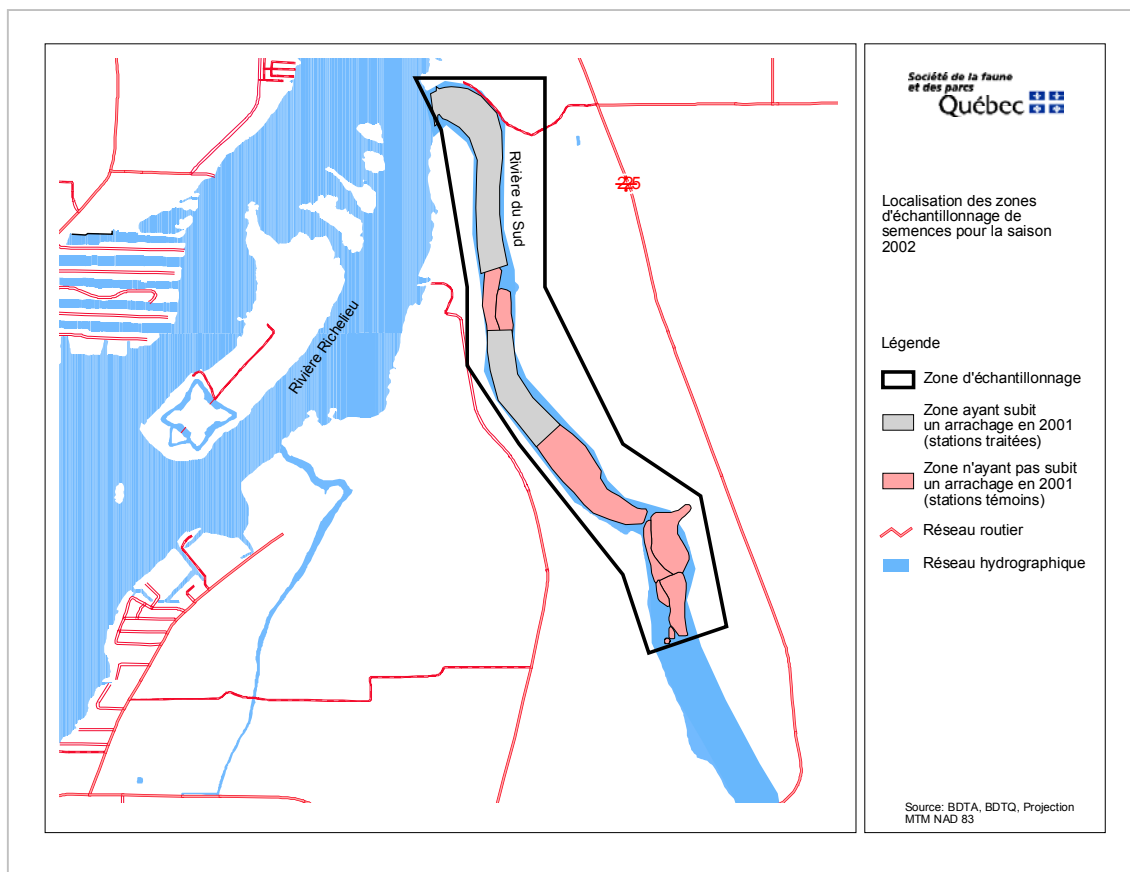


Figure 30. Localisation des zones d'échantillonnage de semences, saison 2002.

Toutes les noix ainsi récoltées étaient dénombrées. Au mois de mai, on a vérifié le nombre de noix germées et au mois d'août, le nombre de noix viables. Le tableau suivant, fait état des nombres moyens de noix/m² (total, germées et viables) récoltées aux stations témoins (zone n'ayant pas subi d'arrachage en 2001) et aux stations traitées (zone ayant subi un arrachage en 2001).

Tableau 5. Évolution du nombre moyen de noix sur le lit de la rivière du Sud au cours de la saison de récolte de 2002.

Zone	Nombre moyen de noix		
	Total mai et août (nb/m ²)	Germée Mai (nb/m ²)	Viable août (nb/m ²)
Témoins (sans arrachage en 2001)	26,8 ± 6,8	28,44 ± 9,88	4,52 ± 2,28
Traités (avec arrachage en 2001)	7,2 ± 2,28	3,76 ± 1,88	3,20 ± 1,88

Les résultats obtenus permettent d'en arriver aux conclusions suivantes :

- La densité totale de noix viables et de noix germées varie selon que la zone a subi ou non un arrachage. Ainsi, on observe trois fois plus de noix (total) et sept fois plus de noix germées dans la zone qui n'avait jamais subi d'arrachage de châtaigne avant 2002;
- Il restait à l'automne 2002, une densité plus élevée de noix viables dans la zone nouvellement traitée ($4,52 \pm 2,27$) par rapport à celle traitée en 2001 ($3,20 \pm 1,88$);
- La comparaison des résultats de la zone traitée en 2001 et la zone nouvellement traitée permet de conclure que la méthode d'arrachage est efficace pour réduire de façon drastique le nombre de noix sur les sédiments;
- Le nombre de plants qui sera produit en 2003 sera inférieur à 2002. Par contre, la biomasse ne diminuera pas de façon équivalente. En effet, lorsque la densité est plus faible, les plants de châtaigne réagissent en produisant plus de rosettes;
- Les documents consultés par madame Maurice indiquent que la germination des noix est favorisée par une altération de la densité du couvert de châtaigne. Le maintien de l'arrachage permettra d'obtenir un abaissement de plus en plus rapide de la banque de noix viables et une réduction du nombre d'année d'arrachage intensif.

La réalisation des échantillonnages de noix ont nécessité 12 journées (24 jours-personnes). Puisque ces travaux complétaient le projet d'étude universitaire de Marie-Pierre Maurice, l'évaluation du nombre de noix germées et viables sur le lit de la rivière du Sud sera assumée par l'un des partenaires au cours de la saison 2003.

Nous estimons qu'il existe probablement, une sous-estimation de la superficie échantillonnée à chaque site. Ceci se traduirait par une densité de noix viables surestimée.

La poursuite du dénombrement de noix et de l'estimation de la biomasse en 2003 permettra de prévoir les efforts à consentir (physique et financier) et les méthodes de travail à privilégier au cours des prochaines années.

4.14. Contact avec les permissionnaires de poissons-appâts

Étant donné la possibilité de dissémination due aux activités de pêche aux poissons-appâts, en 2002, des modifications à la zone de pêche ont été inscrites aux permis. Ainsi, la rivière du Sud, de son embouchure jusqu'à un kilomètre en amont d'Henryville et la rive est de la rivière Richelieu de la baie Mc Gillivray à la baie des Anglais ont été interdites à la pêche aux poissons-appâts.

Afin de prévenir une éventuelle infestation du lac Saint-François et du réseau fluvial par la châtaigne d'eau, la FAPAQ a joint les détenteurs de permis ayant pêché à la fois dans la rivière du Sud et le lac Saint-François. Cinq permissionnaires avaient pêché dans ces deux cours d'eau dans les années précédant l'interdiction. Ces cinq pêcheurs ont été contactés par téléphone et ont répondu à un questionnaire. Nous en avons tiré les observations suivantes :

- Plus de la moitié des permissionnaires étaient déjà au courant de la présence d'une plante nuisible dans la rivière du Sud;
- Trois des cinq pêcheurs avaient pêché dans la rivière du Sud au cours des dernières années précédant l'interdiction. Un seul n'y était pas allé depuis 7 à 10 ans et le dernier n'y avait pêché qu'à la pêche sportive;
- Seulement deux pêcheurs sur les cinq considèrent que cette interdiction leur cause des inconvénients. Toutefois, il leur est difficile de quantifier les pertes encourues par le retrait de ce territoire;
- Un seul pêcheur se dit en mesure d'identifier cette plante mais n'en a jamais observée en dehors des plans d'eau décrits à l'interdiction. Les quatre autres n'ont aucune idée de l'apparence de cette plante;
- Les cinq ont pêché dans le lac Saint-François au cours des deux dernières années;
- Deux sur cinq ont pêché dans la rivière Richelieu au cours des deux dernières années;
- Deux sur cinq ont pêché dans la rivière aux Brochets au cours des deux dernières années;
- Aucun d'eux n'a pêché dans la rivière du Sud au cours des deux dernières années;
- Tous sont disponibles pour nous indiquer l'emplacement de leurs sites de pêche sur le lac Saint-François.

Un programme d'éducation est à prévoir pour fournir aux détenteurs de permis de capture de poisson-appât les outils nécessaires à l'identification de la châtaigne d'eau. À cet effet, chaque pêcheur sera informé. Ces pêcheurs couvrent beaucoup de territoire et pourraient offrir un support intéressant à la FAPAQ pour la détection de nouveaux foyers d'infestation.

En 2001, lors de la première interdiction de pêche aux poissons-appâts dans la rivière du Sud, un pêcheur avait signifié à la FAPAQ que cette modification au permis lui occasionnait des pertes importantes.

À l'automne 2002, quatre pêcheurs de poisson-appât ont demandé l'accès à la rivière du Sud. Un addenda a été produit pour chaque permis et la pêche a été autorisée à la condition que les pêcheurs soient accompagnés d'un représentant de la FAPAQ. En tout, 6 sorties de pêche ont eu lieu au cours desquelles les représentants de la FAPAQ ont effectué une surveillance afin d'éviter le transport de noix de châtaigne et de tanche (*Tinca tinca*).

Tel que décrit à la section précédente, la présence de plants de châtaigne en quantité importante dans l'embouchure du ruisseau Pir-Vir et dans le canal d'accès de la Marina Bouée 514 est probablement attribuable à l'activité de pêche aux poissons-appâts. Ces deux sites seront ajoutés aux autres zones faisant l'objet d'une interdiction de pêche pour l'année 2003. Des panneaux de signalisation seront produits et posés à ces endroits.

4.15. Commercialisation de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*)

Le MENV a la responsabilité de répertorier et de contacter l'ensemble des commerçants susceptibles de vendre des plants de châtaigne d'eau. Ainsi, une campagne de sensibilisation a été préparée à l'intention des propriétaires de pépinières, de centres de jardin d'eau et d'animaleries. Tous ont été informés des dangers que représente cette plante et de son interdiction de vente. Des efforts seront consentis par le MENV en 2003 pour poursuivre cette démarche.

5. Bilan financier de la campagne 2002

Un bilan financier des opérations de 2002 est présenté au tableau 6. Il met en comparaison les montants prévus dans l'entente signée par les partenaires au printemps 2002 et les dépenses réellement encourues. Toutes les

contributions, qu'elles soient sous forme de montants d'argent ou d'attribution d'effectifs y sont inscrites. Ce bilan devrait permettre une meilleure évaluation des ressources nécessaires à la réalisation des travaux de 2003.

Tableau 6. Bilan financier des opérations d'éradication de la saison 2002.

Partenaire	Montant prévu (K\$)	Ressources investies (K\$)		
		Argent	Ressources internes	Total
CIC	115,0	105,0	15,0	120,0
MENV	50,0	50,0	8,0	58,0
FAPAQ	50,0	25,0	60,3	85,3
CIME Haut-Richelieu	50,0	0,0	56,3	56,3
MRC Haut-Richelieu	21,5	21,5	0,0	21,5
Fondation de la faune	10,0	10,0	0,0	10,0
Canfi industries inc.	0,0	0,0	131,0	131,0*
TOTAL	296,5	211,5	270,6	482,1

* Participation estimée en tenant compte du temps investi et du tarif horaire réalisé en surplus du montant forfaitaire alloué à la compagnie.

6. Discussion

6.1. Évaluation du taux de réussite des activités, correctifs à apporter

Nous pouvons affirmer que les travaux d'éradication de la châtaigne en 2002 se sont bien déroulés et répondent avec succès aux attentes des partenaires. L'ensemble du territoire infesté a été couvert et les plants retirés en quasi totalité. Toutefois, certains correctifs sont à envisager pour 2003 et les années subséquentes. Parmi ceux-ci, citons la mise au point d'appareils semi-mécanisés plus performants et équipés de moteurs mieux adaptés aux déplacements dans ce type de milieu, ce qui permettra de poursuivre les travaux d'éradication lorsque l'utilisation de la machinerie lourde ne sera plus requise.

La systématisation du suivi du territoire couvert par la récolte manuelle assurerait l'élimination complète des plants de châtaigne, particulièrement dans les zones d'herbiers émergents.

Afin d'éviter la dérive de plants de châtaigne, tel qu'observé au début de la saison de 2002, la clôture de retenue devrait être installée dès le début du mois de juin. La pose de poteaux de métal à l'automne 2002 va grandement faciliter cette opération.

Les études menées par Marie-Pierre Maurice sur la réserve de semences confirment que les travaux de récolte ont un impact positif et majeur sur l'abaissement du nombre de noix viables sur le lit de la rivière du Sud. Toutefois, les résultats du mois d'août, nous indiquent que le nombre de noix viables résiduelles est suffisamment élevé pour produire, en 2003, une biomasse suffisamment élevée pour justifier l'utilisation des excavatrices amphibies.

Le calendrier de récolte mécanique devra tenir compte de la période de disponibilité des travailleurs manuels et être ajusté de façon à ce que les excavatrices terminent leurs travaux à temps pour permettre de finaliser la récolte des plants résiduels. Idéalement, les excavatrices devraient compléter leur travail entre la mi-juillet et la fin de la 1^{re} semaine d'août.

6.2. Conservation et mise en valeur du territoire

Les milieux naturels sont de plus en plus rares dans la partie méridionale du Québec. Dans le cas des milieux humides, cette rareté est encore plus grande. Ce contexte rend d'autant plus exceptionnelle la portion de la rivière du Sud, entre Henryville et son embouchure. On retrouve là de part et d'autre de la rivière de vastes colonies de riz sauvage, des marais et des marécages offrant un potentiel faunique remarquable.

Cette mise en valeur devra toutefois être faite en respectant l'intégrité de ce milieu naturel. Il est pensable d'envisager des aménagements et des activités compatibles avec la conservation de la richesse de ce milieu naturel.

Ces possibilités sont d'autant plus intéressantes que la rivière du Sud se retrouve dans le corridor de la rivière Hudson, du lac Champlain et de la rivière Richelieu. Ce corridor devrait connaître un important développement écotouristique au cours des prochaines années. La rivière du Sud possède le potentiel pour devenir un des principaux centres d'intérêt de ce corridor, à condition, d'en assurer la conservation à long terme.

7. Prévisions pour la saison 2003

7.1. Montage financier

Tel que prévu dans l'entente signée au printemps 2002, les partenaires s'engagent à fournir une aide financière ou un prêt d'effectifs pour les travaux d'éradication de la châtaigne d'eau de la rivière du Sud jusqu'en 2006. À la lumière des montants investis en 2002, des modes d'éradication envisagés en 2003 et des travaux connexes nécessaires à la réalisation de ce projet, les partenaires prévoient participer selon les montants indiqués au tableau suivant.

Tableau 7. Montage financier prévu pour la saison d'éradication de 2003.

Partenaire	Montant prévu (K\$)
CIC	100,0
MENV	52,0
FAPAQ	50,0
CIME Haut-Richelieu	50,0*
MRC Haut-Richelieu	21,5
Fondation de la faune	10,0

* Conditionnel à l'obtention de subvention

7.2. Structure de fonctionnement

La structure de fonctionnement adoptée en 2002 entre les partenaires s'est avérée très efficace et devrait être conservée pour l'année 2003.

7.3. Contrat pour la récolte mécanique

Comme en 2002, l'arrachage mécanique de la châtaigne d'eau se poursuivra en 2003 avec la collaboration de la compagnie Canfi industries inc.

7.4. Équipes de récolteurs manuels

7.4.1. Engagement des récolteurs

Contrairement à 2002, la totalité des récolteurs embauchés par la FAPAQ et CIC en 2003 devront être des résidents de la région avoisinant la rivière du Sud.

7.4.2. Mesures d'hygiène et vaccination (virus du Nil)

Au cours de la saison de 2002, les dispositions nécessaires ont été prises pour permettre aux travailleurs de bénéficier des mesures d'hygiène de base. Les mêmes équipements seront mis à leur disposition en 2003. Les travailleurs seront sensibilisés aux risques potentiels que représentent la contamination de la rivière par les rejets d'égout et par la pollution diffuse attribuable aux exploitations agricoles.

À cause de l'apparition du virus du Nil dans le sud du Québec, nous vérifierons auprès des autorités compétentes si les travailleurs de la rivière du Sud peuvent être considérés comme personnes à risque. Nous déterminerons par la suite, s'il est possible et pertinent d'offrir le vaccin à l'ensemble des travailleurs.

7.5. Suivi des pêcheurs de poisson-appât

En 2003, les permis relatifs à la pêche commerciale au poisson-appât comporteront encore un avis interdisant la pêche dans les zones fortement infestées par la châtaigne d'eau. Les sites où de nouveaux foyers d'infestation ont été identifiés seront ajoutés à l'interdiction. À l'instar de 2002, à la demande des pêcheurs, la pêche dans ces secteurs pourra être permise à l'unique condition qu'elle soit effectuée en présence d'un représentant de la FAPAQ.

Les détenteurs de ce type de permis seront rencontrés et formés pour être en mesure d'identifier la châtaigne d'eau.

7.6. Éradication de la châtaigne d'eau

7.6.1. Suivi de l'évolution de la réserve de semences sur le lit de la rivière du Sud.

La FAPAQ prendra en charge la poursuite de l'évaluation du recrutement de noix sur le lit de la rivière du Sud, en effectuant des relevés en début et fin de saison 2003. Ces données alliées à l'estimation de la biomasse aideront à déterminer la stratégie de récolte pour 2004.

7.6.2. Suivi de l'évolution des plaques de châtaigne d'eau.

Les relevés cartographiques des colonies denses de châtaigne seront réalisés à nouveau par la FAPAQ en 2003 afin d'évaluer la régression de l'infestation.

7.6.3. Récolte manuelle

La méthode employée devrait rester la même. Toutefois, un décompte des heures consacrées à la récolte des plants de châtaigne dans les herbiers émergents sera fait pour mieux prévoir l'effort à fournir pour les saisons à venir.

7.6.4. Modifications aux systèmes de récolte semi-mécanisés

Nous poursuivrons le développement et le perfectionnement des systèmes de récolte semi mécanisés pour assurer la disponibilité d'appareils performants pour les années futures. Ainsi, nous tenterons d'améliorer la flottabilité, la manœuvrabilité et la robustesse des systèmes existants. Nous verrons à faire construire certains des systèmes développés avec des matériaux plus durables que le bois.

7.6.5. Suivi des nouveaux points d'infestation

Une attention particulière sera portée à l'éradication des deux nouveaux sites d'infestation dans le canal de la Marina 514 et l'embouchure du ruisseau Pir-Vir. De même, tous les sites où il y a eu détection de châtaigne seront visités dans le cadre de l'inventaire en 2003.

8. Remerciements

La réalisation du rapport d'activité sur les travaux d'éradication de la châtaigne d'eau à la rivière du Sud a été rendu possible grâce à la pleine collaboration de l'ensemble des partenaires qui ont fourni des renseignements et photographies contenus dans ce document. Ainsi, en ordre alphabétique, nous tenons à remercier les représentants des organismes suivants :

Canards Illimités Canada :	Bernard Fillion Jacques Dextraze Jason Beaulieu
CIME Haut-Richelieu :	Renée Gagnon
Mécanique industrielle B. Courteau inc.	Benoit Courteau
Ministère de l'Environnement :	André Lachance Sylvain Primeau
RegarTech :	Alain Beauregard

Nous remercions Canfi industries inc. et ses employés qui ont fourni leur expertise et collaboré au développement d'une méthode efficace de récolte mécanique de la châtaigne d'eau adaptée aux conditions de l'habitat de la rivière du Sud.

Nous remercions l'ensemble des récolteurs manuels engagés ou bénévoles qui ont œuvré pour les différents partenaires au cours de la saison de 2002.

Nous remercions le professeur Colette Anseau, Julie Gagnon et Marie-Pierre Maurice qui ont collaboré avec la Société de la faune et des parcs du Québec dans le cadre de projets d'étude de l'université de Sherbrooke.

Finalement, un remerciement bien spécial à M. Bernard Beaudin, pour l'hospitalité, le support technique, le dévouement et la jovialité dont il a fait profiter l'ensemble des travailleurs.

9. Liste des références

- BEAUCHEMIN, R. 2001. Projet pilote, Récolte manuelle de la châtaigne d'eau (*Trapa natans* L.) à la rivière du Sud. Canards Illimités Canada. Document interne. Québec, iv + 19 p.
- BEAUREGARD, A. 2002. Rapport journalier, Châtaigne d'eau à la rivière du Sud. RegardTech. Document interne. Québec, 69 p.
- COURTEAU, B. 2002. Projet Grappa : développement d'outils et de méthodes de cueillette adaptés au milieu. Mécanique industrielle B. Courteau inc. Communication personnelle. Québec, 8 p.
- COURTEAU, B. 2003. Évaluation du rendement du Grappa. Mécanique industrielle B. Courteau inc. Communication personnelle. Québec, 2 p.
- GAGNON, J. 2002. Études d'impacts de l'envahissement de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) sur le milieu naturel de la rivière du Sud. Revue de littérature et matériel et méthodes. Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke. Québec, iii + 22 p.
- GAGNON, J. 2002. Rapport de terrain 2002, rapport d'étape, communication personnelle. Québec, 4 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2001. Projet de contrôle de l'envahissement de la châtaigne d'eau dans la rivière du Sud. Plan d'action. Québec, 19 p.
- MAURICE, M-P. 2002. Détermination de l'efficacité de l'arrachage manuel de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) selon la banque de semences de cette espèce dans les sédiments. Département de Biologie, Université de Sherbrooke. Québec, 14 p.

10. Annexes

Annexe 1. Entente sur le financement et la gestion des travaux d'éradication de la châtaigne d'eau à la rivière du Sud et autres plans d'eau où elle pourrait être localisée dans le sud-ouest du Québec.

ENTENTE

SUR LE FINANCEMENT ET LA GESTION DES TRAVAUX D'ÉRADICATION DE LA CHÂTAIGNE D'EAU À LA RIVIÈRE DU SUD ET AUTRES PLANS D'EAU OÙ ELLE POURRAIT ÊTRE LOCALISÉE DANS LE SUD-OUEST DU QUÉBEC

ENTRE

**le ministère de l'Environnement du Québec,
la Société de la faune et des parcs du Québec,
la Société Canards Illimités Canada,
la municipalité régionale de comté Le Haut-Richelieu,
le Centre d'interprétation du milieu écologique du Haut-
Richelieu.**

ATTENDU qu'à cause de sa nature envahissante, la châtaigne d'eau est une espèce indésirable. Elle forme un dense tapis de feuilles flottantes qui limite grandement le passage de la lumière et réduit l'oxygène vital aux poissons. Elle entre en compétition avec la végétation déjà établie et diminue considérablement la qualité de l'habitat de la sauvagine. Elle nuit à la navigation des bateaux et empêche les activités récréatives comme la baignade, le canotage et la pêche;

ATTENDU que cette plante a complètement envahi la rivière du Sud en l'espace de trois ans seulement, qu'elle a déjà commencé son invasion dans le Haut-Richelieu et la rivière aux Brochets, et qu'elle est susceptible d'envahir plusieurs autres plans d'eau dans le sud-ouest du Québec, dont le lac Saint-Pierre et ses îles;

ATTENDU qu'afin d'éliminer, ou à tout le moins de contrôler la châtaigne d'eau, il faut procéder à un arrachage manuel de la plante ou encore à une récolte mécanique. Il est essentiel d'exercer un contrôle et une surveillance continus car les graines peuvent germer même après avoir passé 12 ans sous l'eau;

ATTENDU que son éradication requiert des travaux importants et intensifs au cours des deux prochaines années et que des travaux plus légers seront requis pendant au moins les cinq autres années suivantes;

ATTENDU que la constance dans l'effort est indispensable pour assurer la réussite de cette opération;

Les organismes signataires de l'entente conviennent de ce qui suit :

ARTICLE 1 – OBJETS

Cette entente comprend deux objets :

- la réalisation d'un montage financier qui permet d'effectuer les travaux requis afin d'éradiquer la plante;
- l'harmonisation des efforts consentis par les organismes signataires et les autres organismes intéressés à participer aux travaux d'éradication.

ARTICLE 2 – LE MONTAGE FINANCIER

Le montage financier qui suit a été réalisé en fonction des connaissances actuelles des méthodes de travail pouvant être utilisées et des coûts inhérents. Il pourrait être modifié en fonction de l'évolution de la situation.

Partenaire	Été 2001*	Été 2002	Été 2003	Été 2004	Été 2005	Été 2006	Total des 6 ans
Canards Illimités	150,0 K\$	115,0 K\$					380,0 K\$
CIME-Haut Richelieu	40,0 K\$	50,0 K\$					90,0 K\$
MRC-Haut-Richelieu et municipalités	15,0 K\$	21,5 K\$					36,5 K\$
Fondation de la faune du Québec	10,0 K\$	10,0 K\$					20,0 K\$
MENV (1)	65,0 K\$	50,0 K\$					167,0 K\$
FAPAQ (1)	37,5 K\$	50,0 K\$					140,5 K\$
Coûts à réviser et à financer ultérieurement			220,0K\$	60,0 K\$	60,0 K\$	60,0 K\$	180,0 K\$
Coûts totaux	317,5 K\$	296,5 K\$	220,0 K\$	60,0 K\$	60,0 K\$	60,0 K\$	1014,0 K\$

* note : L'année 2001 ne fait pas partie de l'entente; elle est présentée à titre d'information afin d'avoir le portrait global de l'opération.

(1) note : Les montant indiqués ne comprennent pas les salaires des employés affectés au dossier. Exemple, en 2002, MENV : 5k\$ FAPAQ : 30k\$.

La ventilation des contributions des organismes signataires est présentée à l'annexe 1, laquelle peut être modifiée par le Comité directeur.

ARTICLE 3 – LA STRUCTURE DE FONCTIONNEMENT

La structure de fonctionnement de la présente entente vise particulièrement l'année 2002-2003. Par la suite, elle pourrait être modifiée en fonction de l'évolution de la situation. La structure de fonctionnement apparaît à l'annexe 2, laquelle peut être modifiée par le Comité directeur.

ARTICLE 4 – DURÉE

L'entente est consentie pour une période de cinq ans et elle peut être modifiée annuellement en fonction de l'évolution de la situation.

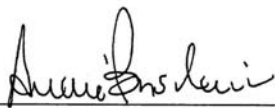
En foi de quoi les parties ont signé.

Signature

Date


7 août 2002



Monsieur Richard Legendre
 Ministre responsable de la Jeunesse,
 du Tourisme, du Loisir et du Sport
 Ministre responsable de la Faune et des Parcs
 Ministre responsable de la région des Laurentides

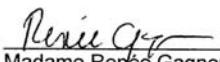

31 juillet 2002

Monsieur André Boisclair
 Le ministre d'État aux Affaires municipales et à la Métropole,
 à l'Environnement et à l'Eau
 Ministre de l'environnement


14 août 2002

Monsieur Bernard Fillon
 Directeur du programme
 de Conservation
 Canards Illimités Canada


9 sept. 2002

 Mesdames Christiane Marcoux, préfet
 et
 Joane Saulnier, secrétaire-trésorier
 MRC Le Haut-Richelieu

9-9-02

6 sept. 2002

Madame Renée Gagnon
 Directrice
 Centre d'interprétation
 du milieu écologique
 du Haut-Richelieu

**Entente sur le financement et la gestion des travaux d'éradication de la châtaigne
d'eau à la rivière du Sud et autres plans d'eau où elle pourrait être localisée dans
le sud-ouest du Québec**

ANNEXE 1 - Répartition budgétaire, châtaigne d'eau 2002

1. Sources de financement :

SLV-2000 à CIME	: 50,0 k\$
Fapaq	: 50,0 k\$
Menv	: 50,0 k\$
MRC Haut-Richelieu	: 21,5 k\$
Fondation de la Faune	: 10,0 k\$
Canards Illimités	: 115,0 k\$

Total	: 296,5 k\$
-------	-------------

**Entente sur le financement et la gestion des travaux d'éradication de la châtaigne
d'eau à la rivière du Sud et autres plans d'eau où elle pourrait être localisée dans
le sud-ouest du Québec**

ANNEXE 1 (suite)- Répartition budgétaire, châtaigne d'eau 2002

2. Ventilation des contributions :

CIME :

▪ Salaire coordonnateur	: 12,0 k\$
▪ Salaires récolte manuelle extensive	: 24,0 k\$
▪ Transport	: 3,0 k\$
▪ Matériel	: 2,0 k\$
▪ Dépliant, panneaux, distribution	: 2,0 k\$
▪ Administration	: 7,0 k\$
▪ Total	: 50,0 k\$

Fapaq :

▪ Emploi d'étudiants	: 10,0 k\$
▪ Campement (toilettes, VTT, embarcations):	6,0 k\$
▪ Quais	: 5,0 k\$
▪ Inventaires aériens et terrestres	: 3,0 k\$
▪ Barrière,	: 1,0 k\$
▪ <u>Monétaire</u>	<u>: 25,0 k\$ (transmis à CIC)</u>
▪ Total	: 50,0 k\$

Menv :

▪ <u>Monétaire</u>	<u>: 50,0 k\$ (transmis à CIC)</u>
▪ Total	: 50,0 k\$

MRC Haut-Richelieu :

▪ <u>Monétaire</u>	<u>: 21,5 k\$ (transmis à CIC)</u>
▪ Total	: 21,5 k\$

Fondation de la Faune du Québec:

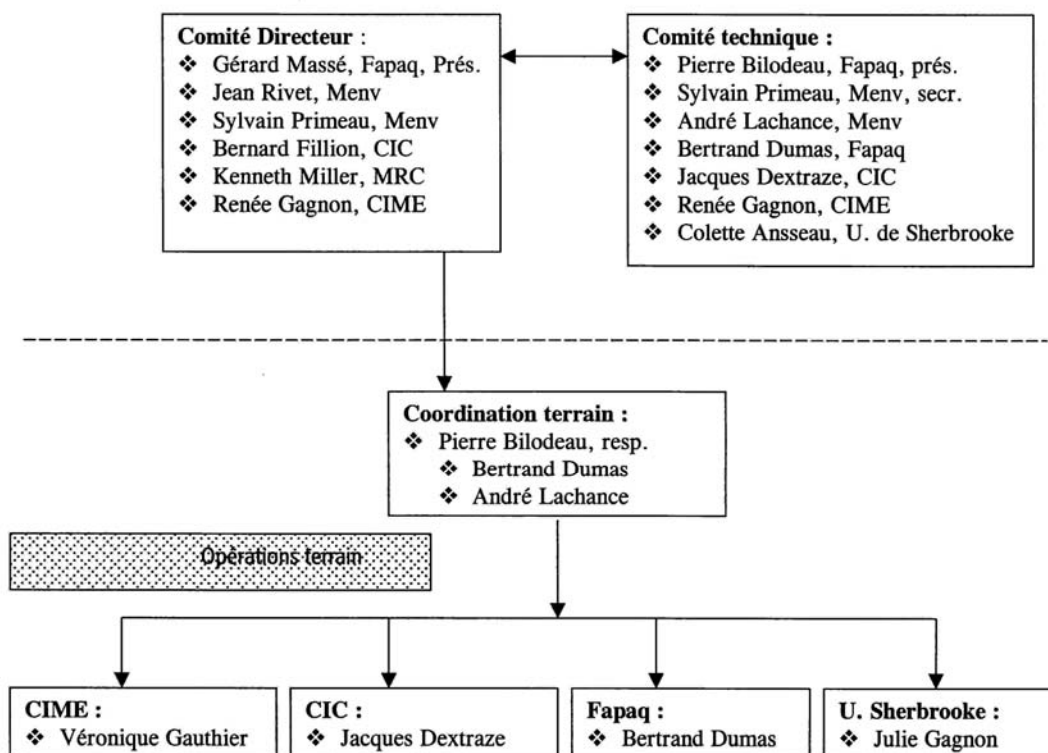
▪ <u>Monétaire</u>	<u>: 10,0 k\$ (transmis à CIC)</u>
▪ Total	: 10,0 k\$

Canards Illimités (CIC) :

• Contrat de récolte mécanisée, salaire coordonnateur, salaires récolte manuelle, matériel	: 115,0 k\$ + 106,5 k\$ = 221,5 k\$
▪ Total	: 221,5 k\$

Entente sur le financement et la gestion des travaux d'éradication de
la châtaigne d'eau à la rivière du Sud et autres plans d'eau où elle
pourrait être localisée
dans le sud-ouest du Québec

ANNEXE 2 - Structure de fonctionnement - 2002-2003



Entente sur le financement et la gestion des travaux d'éradication de la châtaigne d'eau à la rivière du Sud et autres plans d'eau
où elle pourrait être localisée dans le sud-ouest du Québec
ANNEXE 2 (suite) – Structure de fonctionnement – 2002 – 2003

COMITÉ	COMPOSITION	RÔLE
Comité directeur	FAPAQ : MENV : CIC : MRC Haut-Richelieu CIME :	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de l'application de l'entente Responsable des activités du comité technique Responsable des activités de l'équipe de coordination des travaux de terrain Responsable des communications avec les médias
Comité technique	FAPAQ : MENV : CIC : CIME :	<ul style="list-style-type: none"> Conseiller le Comité directeur Réaliser ou faire réaliser toutes les demandes d'autorisation en vertu des lois suivantes : LQE, LCMVF et LPC Répartition des tâches et des coûts Réaliser ou faire réaliser les devis Élaboration du plan d'action
Coordination terrain	FAPAQ : Bertrand Dumas André Lachance (MENV)	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de la réalisation du plan d'action Harmonisation de toutes les activités de terrain Prévoir les urgences – rôle de dépannage
Réalisation terrain	CIME : Véronique Gauthier	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de la récolte manuelle extensive sur tout ce parcours de la rivière en amont du pont Métivier Participation à la récolte manuelle dans la section du Richelieu entre la frontière USA-Canada et Saint-Jean Responsable des relations avec les propriétaires riverains Responsable de la sensibilisation du public et des utilisateurs Responsable de l'éducation et des communications avec les organismes locaux et régionaux
	CIC : responsable	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de la récolte mécanique Responsable de la récolte manuelle dans le secteur où il y aura de la récolte mécanique et le reste de la section comprise entre l'embouchure et le pont Métivier
	FAPAQ : responsable	<ul style="list-style-type: none"> Responsable des ententes avec les propriétaires situés entre l'embouchure et le pont Métivier Responsable de la localisation de la présence de la châtaigne d'eau en dehors de la rivière du Sud et de son éradication Responsable de la logistique du campement Responsable de la fabrication d'une barrière à l'embouchure de la rivière du Sud Responsable des essais de mécanisation légère de la récolte manuelle
	Université de Sherbrooke : Julie Gagnon, responsable	<ul style="list-style-type: none"> Responsable de l'élaboration et de la réalisation d'un programme de recherche relié à l'éradication de la châtaigne d'eau

Annexe 2. Exemple de lettre d'entente entre la société Canards Illimités Canada et les propriétaires riverains de la rivière du Sud.

ENTENTE

ENTRE

ET

La Société Canards Illimités Canada (appelé ci-après La Société)
710 rue Bouvier, bureau 260
Québec QC G2J 2C2
(En collaboration avec CIME Haut-Richelieu)

Par la présente, **LE PROPRIÉTAIRE** autorise **LA SOCIÉTÉ** et ses employés et mandataires à passer sur sa propriété en accédant à celle-ci par la rivière du Sud.

Les activités et travaux autorisés sont la récolte manuelle et mécanique ainsi que le transport de la châtaigne d'eau jusqu'à un site situé en dehors de la propriété du **PROPRIÉTAIRE** ou sur un site sur la propriété du propriétaire indiqué par celui-ci.

Durée de l'entente :

Du 10 juin 2002 au 15 décembre 2002

LE PROPRIÉTAIRE est dégagé de toute responsabilité civile reliée aux activités de **LA SOCIÉTÉ**.

LA SOCIÉTÉ s'engage à remettre les lieux dans leur état initial.

L'entente est à titre gratuit.

Pour **LE PROPRIÉTAIRE**,

Pour **LA SOCIÉTÉ**,

Annexe 3. Affiche produite par la Société de la faune et des parcs du Québec sur les travaux d'éradication de la châtaigne d'eau

Attention: travaux en cours

Un investissement de plus de 300 000 \$
pour la sauvegarde de la faune et de la flore.

Plusieurs partenaires travaillent conjointement à éradiquer la châtaigne d'eau, plante exotique envahissante qui nuit à la qualité des habitats de la rivière du Sud. Des travaux d'arrachage manuels et mécaniques seront réalisés au cours de l'été 2002 par les ministères et organismes suivants:

Ministère de l'Environnement du Québec
Société de la faune et des parcs du Québec
Canards Illimités Canada
Cime Haut-Richelieu (Centre d'interprétation du milieu écologique du Haut-Richelieu)
Fondation de la faune du Québec
Municipalité régionale de comté Le Haut-Richelieu



Nous nous excusons
pour les contraintes
que ces travaux
pourraient causer
aux utilisateurs de
la rivière du Sud
et nous vous
remercions pour
votre compréhension.



Châtaigne d'eau (*Trapa natans*)

De plus amples renseignements
sont disponibles dans la brochure:

« Alerte à la Châtaigne d'eau »

Pour toute demande de renseignements sur les travaux en cours, contactez
Cime Haut-Richelieu au numéro de téléphone suivant: (450) 346-0406

Pouvez-vous aider à contrer l'envahissement de nos cours d'eau par la châtaigne d'eau?

Oui,

- en évitant de circuler dans la rivière du Sud
- en évitant tout transport de plants ou de noix de châtaigne d'eau
- en participant bénévolement à l'arrachage

Si vous êtes intéressés à participer bénévolement à l'une des journées d'arrachage,
contactez le Cime Haut-Richelieu au numéro de téléphone suivant: (450) 346-0406

Annexe 4. Exemple de la brochure *Alerte à la châtaigne d'eau*

Des partenaires en action

Plusieurs partenaires travaillent conjointement à l'application de mesures pour limiter la progression de cette plante et si possible, l'enrayer.

- ✿ Le Centre d'interprétation du milieu écologique (CIME) du Haut-Richelieu ;
- ✿ le ministère de l'Environnement du Québec (MENV), Direction régionale de la Montérégie ;
- ✿ Canards Illimités ;
- ✿ le Comité de concertation et de valorisation du bassin de la rivière Richelieu (COVABAR) ;
- ✿ la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ), Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie ;
- ✿ la MRC du Haut-Richelieu et ses municipalités ;
- ✿ Environnement Canada.

Nous avons besoin de vous

Riverains, plaisanciers, baigneurs, pêcheurs, chasseurs, sachez identifier la châtaigne d'eau. Votre aide est essentielle pour établir sa répartition. Si vous trouvez des plants de châtaigne d'eau, nous vous demandons de :

- ✿ noter la date et la localisation de l'endroit ;
- ✿ récolter si possible, un spécimen de châtaigne d'eau et le conserver dans un sac de plastique ;
- ✿ contacter immédiatement CIME aux coordonnées ci-dessous.

Vous pouvez également participer à la campagne de récolte manuelle de la châtaigne d'eau en vous inscrivant comme bénévole.



Pour nous joindre

CIME Haut-Richelieu

C.P 343

Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J3B 6Z5

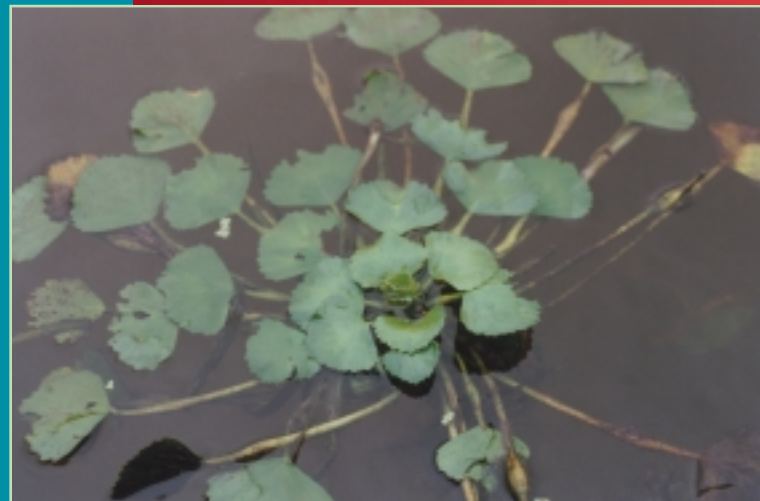
Téléphone : (450) 346-0406

Courrier électronique : cime.hr@qc.aira.com

CIME Haut Richelieu remercie la Direction régionale de la Montérégie du ministère de l'Environnement du Québec pour sa collaboration à la réalisation de ce dépliant.

Alerte à la Châtaigne d'eau

Une plante aquatique envahissante et nuisible



Envahissement à la rivière du Sud, été 2000



Une introduction regrettable

La châtaigne d'eau (*Trapa natans*) est une plante aquatique originaire d'Asie, d'Afrique et d'Europe. Introduite volontairement aux États-Unis comme plante ornementale, sa présence fut relevée pour la première fois à Concord au Massachusetts en 1859. En 1940, elle a été aperçue pour la première fois au lac Champlain (états de New-York et du Vermont). Depuis, elle a envahi le sud du lac Champlain où elle est une véritable nuisance.

Du lac Champlain au Québec

La présence de la châtaigne d'eau est relativement nouvelle au Québec. Elle n'a été observée jusqu'à maintenant que dans la rivière du Sud (région du Haut-Richelieu) ainsi que près de son embouchure dans la rivière Richelieu. De quelques plants en 1998, elle s'est multipliée de façon fulgurante et forme déjà de denses tapis. La présence de cette plante dans notre région est alarmante car elle risque de bouleverser l'environnement de la rivière du Sud et de la rivière Richelieu et les activités récréatives qui s'y pratiquent.

Un tapis de problèmes

À cause de sa nature envahissante, la châtaigne d'eau est une espèce indésirable. Elle forme un dense tapis de feuilles flottantes qui limite grandement le passage de la lumière et réduit l'oxygène vital aux poissons. Elle entre en compétition avec la végétation déjà établie. Elle nuit à la navigation des bateaux et empêche les activités récréatives comme la baignade, le canotage et la pêche.

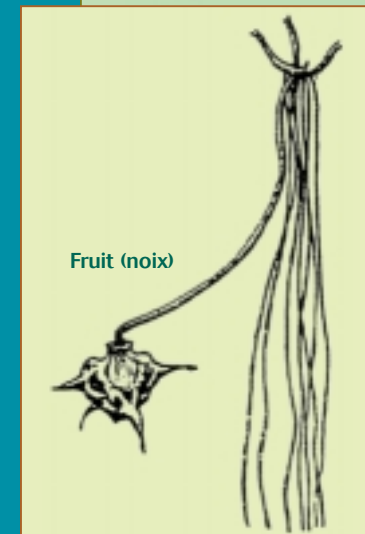
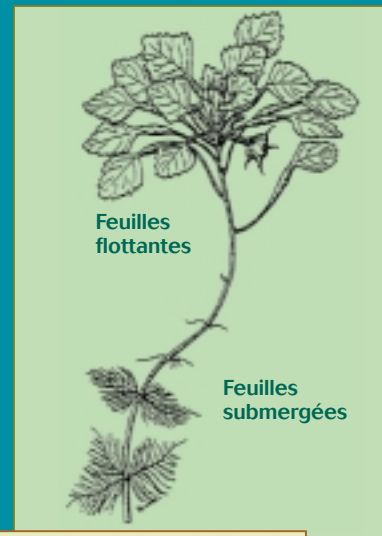
La solution : récolter la châtaigne d'eau

Afin d'éliminer, ou à tout le moins de contrôler la châtaigne d'eau, il faut procéder à un arrachage manuel de la plante ou encore à une récolte mécanique. Il est essentiel d'exercer un contrôle et une surveillance continus car les graines peuvent germer même après avoir passé 12 ans sous l'eau.

Description

La châtaigne d'eau (*Trapa natans*) est une plante très envahissante qui s'implante surtout dans les eaux peu profondes au fond vaseux ou boueux.

- ❁ La plante possède deux types de feuilles, des feuilles submergées qui ont l'apparence de plumes et des feuilles flottantes triangulaires qui forment des rosettes à la surface de l'eau.
- ❁ Cette plante annuelle se reproduit par des noix qui contiennent une graine.
- ❁ De chaque noix qui germe poussent de 10 à 15 rosettes qui peuvent chacune produire de 15 à 20 noix. Ainsi, une noix peut en générer jusqu'à 300 en un seul été.
- ❁ Les noix qui n'ont pas germé demeurent viables plusieurs années, parfois même jusqu'à 12 ans.
- ❁ C'est le plus souvent par la dissémination de ses fruits que la châtaigne conquiert de nouveaux lieux. Les graines sont emportées par le courant, par les vagues ou s'accrochent parfois aux cordages des bateaux, à la fourrure d'animaux ou aux oiseaux. Les rosettes très faiblement enracinées peuvent aussi dériver et suivre les courants.



Titré de : Aquatic Plants of New England Series: *Trapa natans*, Crow and Helquist 1983. Illustration de Pam Bruns

Ne pas confondre

Malgré un nom semblable, la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) dont il est question n'est pas la châtaigne d'eau orientale (*Eleocharis tuberosa*) que l'on utilise dans la cuisine asiatique. Par contre, la noix de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) est comestible et semble plaire aux rats musqués. Attention aux épines!

Annexe 5. Affiche *Alerte à la châtaigne d'eau* produite par CIME Haut-Richelieu

ALERTE

À LA CHÂTAIGNE D'EAU



Une plante *exotique* et *envahissante*, une *menace* pour nos milieux aquatiques.

Cette plante apparue au Québec en 1998 dans la région du Haut-Richelieu menace l'intégrité écologique de nos milieux aquatiques et la pratique des activités nautiques. Depuis l'été 2001, plusieurs partenaires travaillent conjointement à un plan d'éradication de cette espèce dans le sud du Québec.

*Vous pouvez nous **aider** à contrer l'envahissement de nos cours d'eau par la châtaigne d'eau :*

- évitez de circuler dans les secteurs infestés par la châtaigne d'eau;
- toutefois si vous devez circuler dans ces secteurs, vérifiez votre équipement afin de retirer tous les plants et les fruits de la châtaigne d'eau;
- communiquez avec CIME aux coordonnées ci-dessous pour signaler toute nouvelle localisation de châtaigne d'eau;
- participez bénévolement à l'une des journées de récolte manuelle.



Pour toute demande de renseignements, contactez CIME Haut-Richelieu au (450) 346-0406

Envahissement d'un cours d'eau par la châtaigne d'eau après quelques années seulement.

