

**Travaux d'éradication
de la châtaigne d'eau
(*Trapa natans*)
à la rivière du Sud - Saison 2003**

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 16-18

**Travaux d'éradication de la
châtaigne d'eau (*Trapa natans*)
à la rivière du Sud - Saison 2003**

par

Bertrand Dumas
et
Pierre Bilodeau

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

Février 2004

Référence à citer :

Dumas, B. et P. Bilodeau. 2004. Travaux d'éradication de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) à la rivière du Sud, Saison 2003. 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, xi + 31 pages et 2 annexes.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2004.
ISBN : 2-550-42139-6

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Supervision	Bilodeau, Pierre, FAPAQ
Coordination	Dumas, Bertrand, FAPAQ
Recherche	Beauregard, Alain, RegardTech Bilodeau, Pierre Dextraze, Jacques, CIC Dumas, Bertrand Gagnon, Renée, CIME Haut-Richelieu Gagnon, Julie, Université de Sherbrooke Primeau, Sylvain, MENV
Traitement géomatique et cartographique	Bilodeau, Pierre Côté, Chantal, FAPAQ Dumas, Bertrand
Révision	Dextraze, Jacques Gagnon, Renée Lacombe, Thérèse, MRC Haut-Richelieu Massé, Gérard, FAPAQ Miller, Kenneth, MRC Haut-Richelieu 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 arrivés 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 adaptée au milieu (excavatrices amphibies). Cette méthode devait être expérimentée et mise au point en collaboration avec Normrock industries inc. En 33 jours d'utilisation, il a été possible de mettre au point une méthode 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.

En 2003 la même technique a été utilisée dans les zones de forte concentration de châtaigne d'eau (15 hectares). Toutefois, à la suite des travaux exécutés lors des années précédentes, on observait une diminution de l'ordre de 43 % de la superficie de ces zones. Les excavatrices amphibies n'auront collaboré à la récolte que durant 19 jours. Dans la superficie restante (20 hectares à densité moyenne et 16,7 hectares à densité faible), des équipes de récolteurs manuels supervisés par deux partenaires (CIME Haut-Richelieu et Canards Illimités Canada) ainsi qu'un prototype de machinerie légère ont permis de compléter la tâche pour permettre le retrait de la totalité des plants de châtaigne d'eau avant que ces derniers ne produisent leurs semences.

Les travaux de récolte de 2003 auront permis le retrait d'une biomasse estimée à 849,5 tonnes métriques. Ce qui représente une diminution de 55 % par rapport à 2002. La surface densément infestée est passée de 35 à 15 hectares, la densité s'est abaissée et le nombre de foyers d'infestation a diminué significativement.

Les travaux de 2003 ont nécessité un investissement total équivalent à 368 200 \$, soit une diminution de 24 % par rapport à l'année précédente. Pour une deuxième année consécutive, les efforts déployés ont un impact majeur sur la banque de semences stockées sur le lit de la rivière du Sud. Ces efforts vont permettre, dès 2004, d'orienter la lutte à la châtaigne d'eau vers des méthodes de récolte plus légères (manuelle et semi mécanisée).

Parmi les démarches entreprises en 2003 pour assurer le contrôle de la dissémination 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. 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 prémunir les plans d'eau québécois contre les infestations majeures avec lesquelles ont maille à partir certains états américains limitrophes.

SUMMARY

Discovered in the Quebec South River in 1998, the water chestnut (*Trapa natans*) quickly extended to the whole main course of this river (14 km). In 2001, in spite of important efforts by manual harvesting, the partners concluded that this method alone would never lead to the eradication of the water chestnut on such an important surface. For the first time in 2002, heavy machinery (amphibians power shovels equipped with rakes) adapted to the local conditions was used. The method was experimented and improved in association with Normrock Industries inc. On a period of 33 days work, it was possible to develop an effective method that allowed harvesting of every big patches of water chestnuts. With this method alone, we were allowed to harvest 1894 metric tons of biomass chestnut plants from the river on a surface of 35,6 hectares allowing the elimination of a potential production of more than 180 million nuts.

The same technique was used in 2003 in areas of high density of water chestnuts covering 15 hectares. However, following the work done on past years, we observed a diminution by 43 % of the surface and only 19 days of work were required by amphibian power rakes to do the job. In the remaining surface (20 hectares with medium density and 16,7 hectares with low density), manual harvesters teams supervised by CIME Haut-Richelieu and Ducks Unlimited Canada, as well as a prototype of light machinery, completed the task. Again, the totality of the water chestnuts was harvested before the production and release of the seeds.

The work done in 2003 allowed the harvesting of an estimated 849,5 metric tons biomass. This represents a decrease of 55 % compared to 2002. In the same time period, the high density surfaces decreased from 35 to 15 hectares. The overall density fell and the number of sites infested decreased significantly. Interventions in 2003 required a total investment of 368 200 \$, which represent a 24 % decrease from previous year. For the second consecutive year, the efforts had a major impact on the seed bank stored on the South river bed. Those efforts will lead the battle against water chestnuts to lighter harvesting methods for 2004 (manual and semi mechanized harvesting).

Among the actions taken in 2003 to control the dispersal of water chestnut plants, one notes : the inventory of streams neighbouring the South river and the harvest of plants in new sites of infestation. Furthermore, commercial fishing for bait fishes in the South river basin is kept under narrow supervision.

Finally, the mobilization and the perseverance of the partners allied to effective educational campaigns, will allow the protection of the Quebec water courses against a major infestation as those experienced in bordering states.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	iii
RÉSUMÉ.....	v
SUMMARY.....	vii
TABLE DES MATIÈRES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES FIGURES.....	xi
LISTE DES ANNEXES.....	xi
1. INTRODUCTION	1
2. SECTEUR D'INTERVENTION.....	1
3. PLANIFICATION DES TRAVAUX D'ÉRADICATION 2003	3
3.1. Répartition des mandats entre les organismes impliqués.....	3
3.2. Montage financier	4
4. MANDATS ET ACTIVITÉS.....	4
4.1. Demandes d'autorisations	4
4.2. Ententes avec les propriétaires riverains.....	5
4.3. Recrutement des travailleurs (FAPAQ, CIC et CIME)	5
4.3.1. Santé et sécurité	5
4.4. Contrat de réalisation des travaux d'arrachage et d'entreposage mécaniques.....	6
4.5. Campagne de sensibilisation	6
4.5.1. Production et pose d'affiches	6
4.5.2. Recrutement de bénévoles (CIME).....	7
4.6. Installation des infrastructures (temporaires et semi-permanentes)	7
4.6.1. Quai sur pilotis et canal.....	8
4.6.2. Clôture de retenue	9
4.7. Inventaire et cartographie de la zone d'infestation	11
4.8. Récolte manuelle, semi mécanisée et mécanique.....	15
4.8.1. Zone d'intervention et efforts consentis.....	19
4.9. Sites de dépôt de châtaigne	20
4.10. Recherche botanique	23
4.11. Évolution du nombre de noix fertiles sur le lit du cours d'eau	24
4.12. Contact avec les permissionnaires de poissons appâts	26
4.13. Commercialisation de la châtaigne d'eau (Trapa natans).....	26
5. BILAN FINANCIER DE LA CAMPAGNE 2003	26
6. DISCUSSION.....	27

7.	PRÉVISIONS POUR LA SAISON 2004	28
7.1.	Montage financier	28
7.2.	Structure de fonctionnement.....	28
7.3.	Contrat pour la récolte mécanique.....	29
7.4.	Suivi des pêcheurs de poisson appât.....	29
8.	REMERCIEMENTS	29
9.	LISTE DES RÉFÉRENCES	31
10.	ANNEXES.....	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Organismes contactés pour l'obtention de permis ou autorisations.	5
Tableau 2. Comparaison des résultats des inventaires de 2002 et 2003.	12
Tableau 3. Effort consenti pour chaque méthode de récolte.	19
Tableau 4. Biomasse de châtaigne récoltée par zone.	20
Tableau 5. Analyse de la présence de noix viables dans les sites de dépôt de châtaigne d'eau (Gagnon 2003).	22
Tableau 6. Évolution saisonnière de la biomasse de châtaigne d'eau dans les zones de forte densité en 2003.	23
Tableau 7. Évolution de la densité de noix viables sur le lit de la rivière du Sud au cours des saisons de récolte 2002 et 2003.	25
Tableau 8. Bilan financier des opérations d'éradication de la saison 2003.	27
Tableau 9. Montage financier prévu pour la saison d'éradication de 2004.	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation de la rivière du Sud.	1
Figure 2. Localisation des zones de récolte de la châtaigne d'eau pour la saison 2003.	2
Figure 3. Cours d'eau de la Montérégie ayant fait l'objet de l'inventaire de 2003 pour la détection de la châtaigne d'eau.	3
Figure 4. Panneaux de sensibilisation.	7
Figure 5. Abri sur quai flottant et unité sanitaire en pleine colonie de châtaigne d'eau.	8
Figure 6. Vue du quai et du canal.	9
Figure 7. Plants de châtaigne retenus par la clôture.	10
Figure 8. Panneaux signalant la présence de poteau de métal dans la rivière du Sud.	11
Figure 9. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour les saisons 2002 et 2003 (vue générale).	13
Figure 10. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour les saisons 2002 et 2003 (vue détaillée).	14
Figure 11. Localisation des zones de forte et faible densité de châtaigne d'eau dans la rivière du Sud en 2002.	16
Figure 12. Localisation des zones de densité élevée, moyenne et faible de châtaigne d'eau dans la rivière du Sud en 2003.	17
Figure 13. Biocapteur conçu par la firme RegardTech.	18
Figure 14. Localisation des zones de dépôt des plants de châtaigne d'eau en 2002 et 2003.	21
Figure 15. Localisation des stations d'échantillonnage de semences, saison 2003.	24
Figure 16. Évolution de la densité de noix viables sur le lit de la rivière du Sud au cours des saisons de récolte 2002 et 2003.	25

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Exemple de lettre d'entente entre la société Canards Illimités Canada et les propriétaires riverains de la rivière du Sud.	33
Annexe 2. Espèces végétales colonisatrices des amas de châtaigne de 2002 (Gagnon 2003).	35

1. Introduction

Les travaux d'éradication de la châtaigne d'eau dans la rivière du Sud (Figure 1) sont exécutés dans le cadre d'une entente liant, jusqu'à 2006, 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 CIME Haut-Richelieu. Les détails de cette entente ainsi que l'historique du dossier sont disponible dans le bilan de travaux de 2002 (Dumas et Bilodeau 2003).

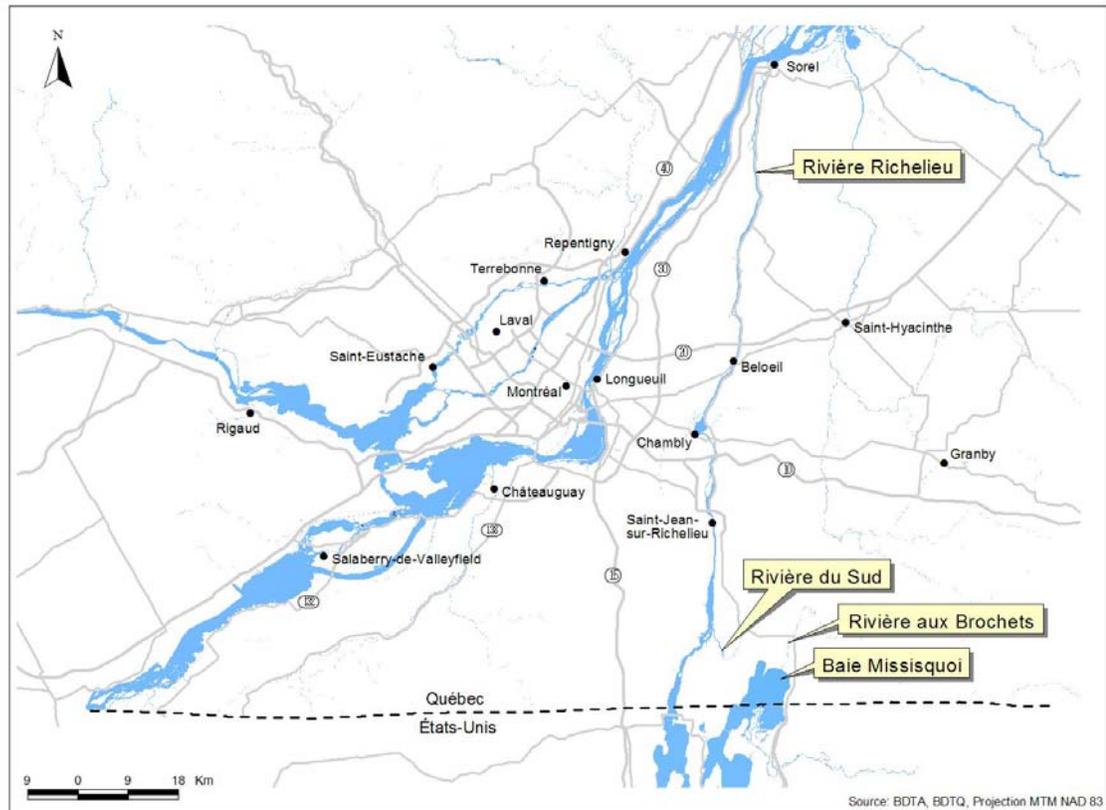


Figure 1. Localisation de la rivière du Sud.

2. 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).

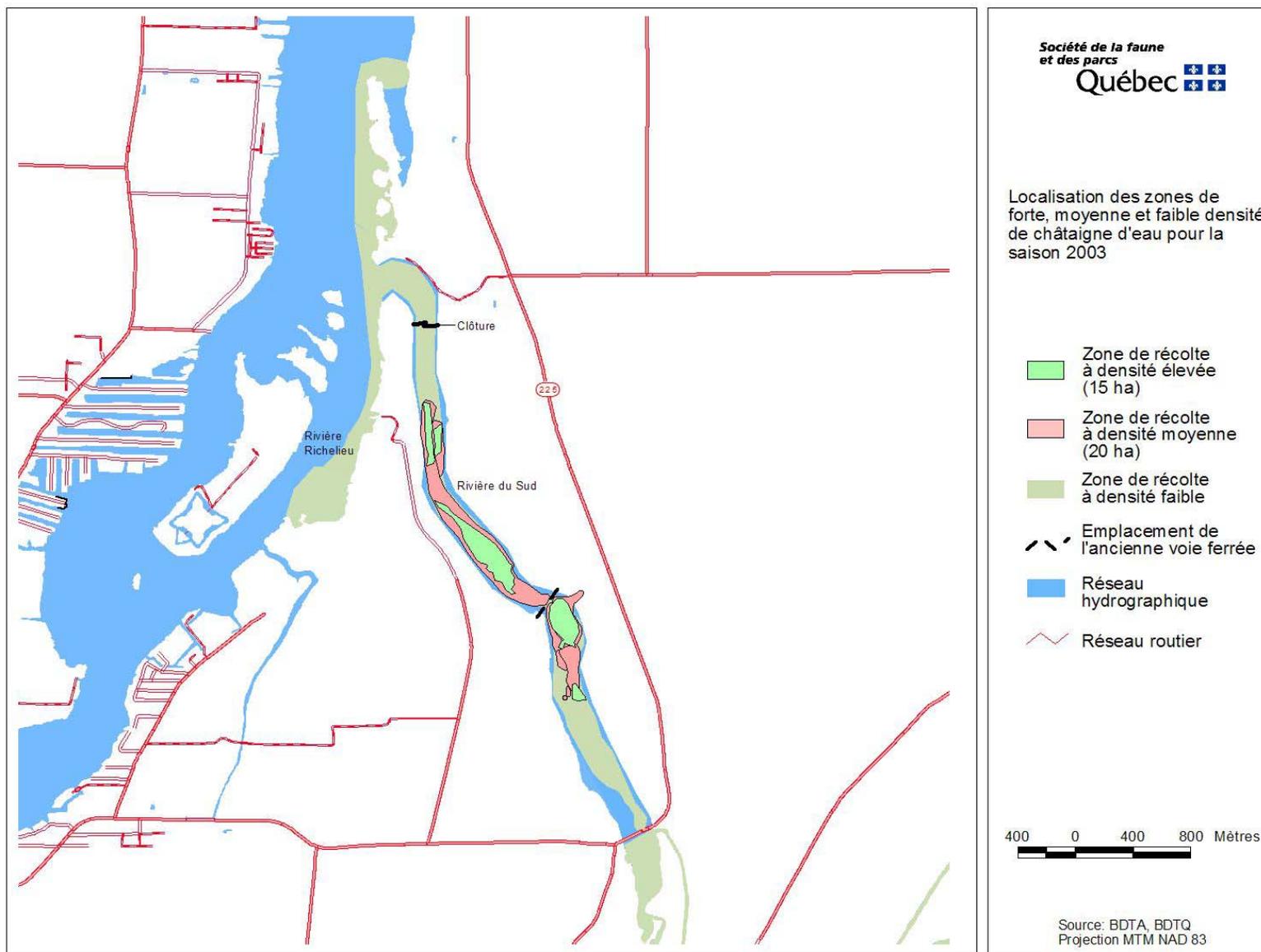


Figure 2. Localisation des zones de récolte de la châtaigne d'eau pour la saison 2003.

D'autre part, l'inventaire des plans d'eau susceptibles d'être colonisés 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 à Sorel, l'entrée de chaque tributaire et les canaux artificiels ont été sillonnés en embarcation. De même, les berges de la rivière aux Brochets (dans sa portion navigable) ont aussi été parcourues en chaloupe (Figure 3).

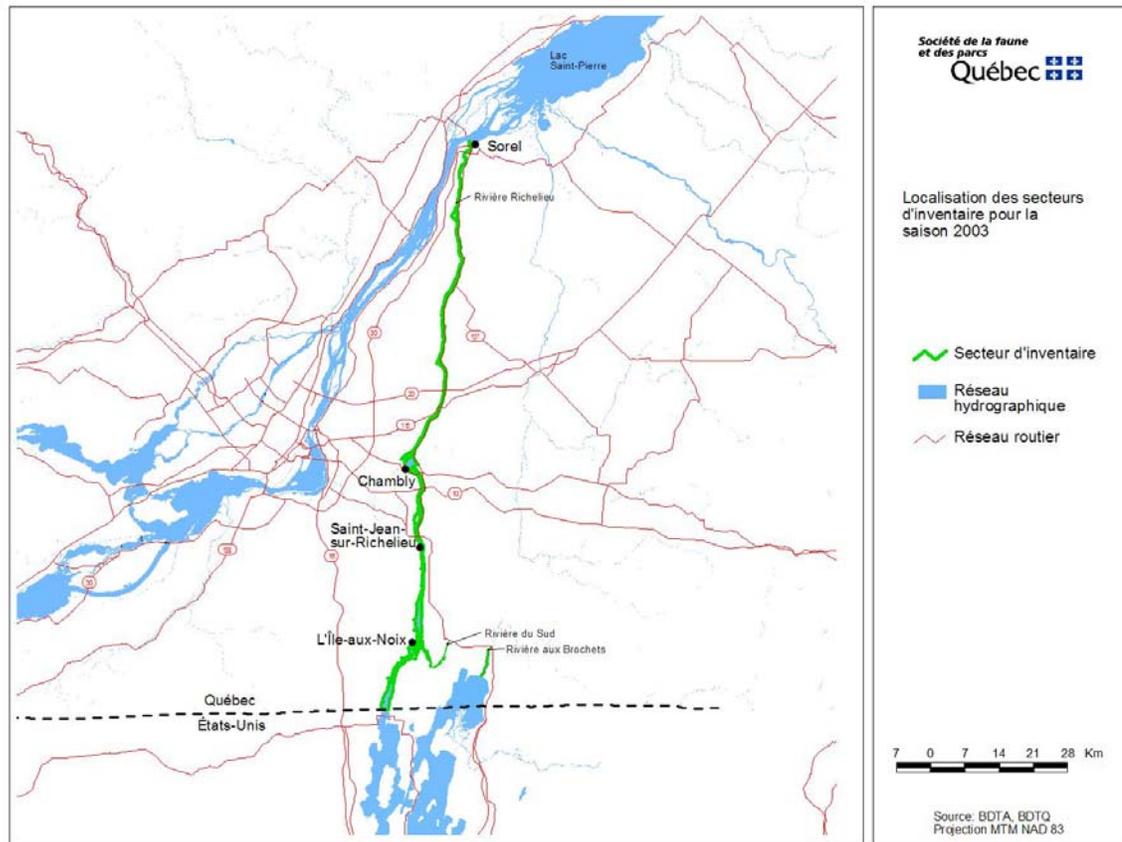


Figure 3. Cours d'eau de la Montérégie ayant fait l'objet de l'inventaire de 2003 pour la détection de la châtaigne d'eau.

3. Planification des travaux d'éradication 2003

3.1. Répartition des mandats entre les organismes impliqués

À l'instar de 2002, les partenaires se sont vu 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 : Coordination des opérations menant à l'éradication de la châtaigne d'eau, support logistique, chargé de l'inventaire et de l'installation de la barrière à l'embouchure de la rivière et participation aux projets d'étude universitaire.
- CIC : Responsable de la récolte intensive (mécanique et manuelle) dans la rivière du Sud et des ententes d'accès avec les propriétaires riverains.
- CIME Haut-Richelieu : Responsable de la récolte manuelle extensive, dans le Richelieu et la rivière du Sud, responsable de la campagne de sensibilisation, de l'éducation et des communications avec les organismes locaux et les propriétaires riverains.
- Normrock industries inc. : Arrachage mécanique de masse selon les techniques développées en 2002.

3.2. Montage financier

L'ensemble des partenaires prévoyait pour 2003 un investissement de 283 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 : 100,0 K\$
- MENV : 52,0 K\$
- FAPAQ : 50,0 K\$
- CIME Haut-Richelieu : 50,0 K\$
- MRC Haut-Richelieu : 21,5 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 2003.

4.1. Demandes d'autorisations

La FAPAQ a conservé en 2003 la responsabilité d'obtenir auprès des autorités compétentes les autorisations avant la réalisation des travaux. Les organismes impliqués ainsi que les lois et règlements visés apparaissent au 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

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 Canards Illimités. Des ententes ont pu être signées avec les 18 propriétaires riverains. Un exemple de lettre d'entente est joint à l'annexe 1.

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, 24 personnes furent embauchées dans les deux équipes de récolte, soit 16 pour la récolte intensive supervisée par CIC et 8 pour la récolte extensive sous la responsabilité de CIME Haut-Richelieu.

4.3.1. Santé et sécurité

Les partenaires ont pris les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des récolteurs. Le port de la veste de flottaison était obligatoire pendant les travaux, des abris permettaient aux travailleurs de se protéger en cas d'orage ou de chaleur intense. Durant les périodes de canicule, les horaires de travail ont été allégés pour éviter les coups de chaleur. Tous les travailleurs ont été informés des dangers d'infection au virus du Nil via les piqûres de maringouins et des répulsifs ont été mis à leur disposition.

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

Les travaux de 2002 ont pu démontrer l'efficacité de la méthode d'arrachage mécanique développé par la firme Normrock Industries inc. Il a donc été convenu, pour 2003, de faire appel au même fournisseur pour exécuter l'arrachage de la châtaigne d'eau dans les zones de forte concentration.

4.5. Campagne de sensibilisation

4.5.1. Production et pose d'affiches

Afin d'informer le public sur la nature des travaux en cours dans la rivière du Sud durant l'été 2003, les abords des travaux ont fait l'objet d'une signalisation à l'aide d'affiches produites par la FAPAQ et des dépliants produits par CIME (Figure 4).



Figure 4. Panneaux de sensibilisation.

4.5.2. Recrutement de bénévoles (CIME)

Tout comme au cours des saisons précédentes, CIME Haut-Richelieu a organisé trois journées de récolte bénévole, les 3 et 23 août et le 6 septembre. Les 33 bénévoles ont été recrutés à partir de la banque de bénévoles de 2002 ainsi que par la parution d'articles dans les médias.

4.6. 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, deux abris temporaires pourvus de toilettes chimiques ont été aménagés pour répondre aux besoins des travailleurs (Figure 5). Le troisième abri, situé au

centre de la zone de récolte, devait servir de lieu de retraite en cas d'orages électriques.



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

4.6.1. Quai sur pilotis et canal

Un quai de bois et un canal aménagés en 2002 permettait l'accès à la rivière et l'entreposage des embarcations (canot et chaloupe) à proximité de la base principale (Figure 6).



Figure 6. Vue du quai et du canal.

4.6.2. Clôture de retenue

Pour contrer la dérive de noix et de plants de châtaigne d'eau, une clôture submergée a été installée au début mai à 500 mètres en amont de l'embouchure de la rivière du Sud. Elle était constituée de poteaux d'acier dans lesquels sont enfilés des flotteurs supportant un filet de nylon. Des cônes réfléchissants et des bouées de couleur vive ont permis d'améliorer la visibilité de l'installation et d'assurer la sécurité des usagers de la rivière. De plus, des balises de jour furent installées pour indiquer l'emplacement de chenal de navigation. La clôture a été retirée à la fin du mois de novembre.

La clôture a été nettoyée une fois par semaine tout au long de la saison de récolte. Son utilité a été clairement démontrée suite à une période de grands vents où elle a permis la retenue d'une grande masse de plants de châtaigne (Figure 7).



Figure 7. Plants de châtaigne retenus par la clôture.

Une fois la clôture retirée, deux panneaux signalent la présence de poteaux entravant la circulation (Figure 8).



Figure 8. Panneaux signalant la présence de poteau de métal dans la rivière du Sud.

4.7. Inventaire et cartographie de la zone d'infestation

Des relevés cartographiques ont été pris par CIME-Haut Richelieu 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 récoltés. Ces relevés permettent d'évaluer l'évolution annuelle de la répartition de la châtaigne.

À l'instar de CIME, la FAPAQ a relevé les points d'infestation observés au cours des inventaires sur le Richelieu entre la frontière américaine et Sorel, et sur la rivière aux Brochets. Durant cet inventaire, 338 kilomètres de berges ont été inspectés sur un total de 12 jours (Figure 3).

Dans l'ensemble des secteurs visités, plusieurs sites offrent les conditions idéales à la croissance de la châtaigne d'eau, particulièrement dans le cas des petits tributaires, des canaux et des petites baies. Par contre, on observe déjà, dans certains sites, une végétation très dense qui limite l'accès aux embarcations, et par le fait même, les chances d'introduction et de propagation de la châtaigne.

Par rapport à 2002, on note une diminution du nombre de site d'infestation et du nombre total de rosettes récoltées au cours de l'inventaire. Le tableau 2 illustre les résultats obtenus par chacun des organismes.

Tableau 2. Comparaison des résultats des inventaires de 2002 et 2003.

Organisme	2002		2003	
	Site infesté	Rosette récoltée	Site infesté	Rosette récoltée
Cime Haut-Richelieu	42	306	18	1291
FAPAQ	7	224	3	117
TOTAL	49	530	21	1408

On note un abaissement de l'ordre de 50 % dans le nombre de sites infestés. Malgré la disparition de la moitié des foyers d'infestation, nous observons une augmentation du nombre total de rosettes récoltées en zone de faible densité. La plupart des points d'infestation disparus comportaient en 2002 moins de dix rosettes.

Deux nouveaux sites ont été découverts en 2003. Le premier, entre l'île aux Raisins et l'île aux Branches comportait trois rosettes de châtaigne d'eau. Le second, le ruisseau Goyette, d'où proviennent plus de 700 rosettes. Les niveaux d'eau, qui se sont maintenu élevés en 2003, ont permis une visite plus approfondie de ce cours d'eau. Aucun plant de châtaigne d'eau n'a été aperçu dans la rivière aux Brochets en 2003. (Figure 9 et Figure 10).

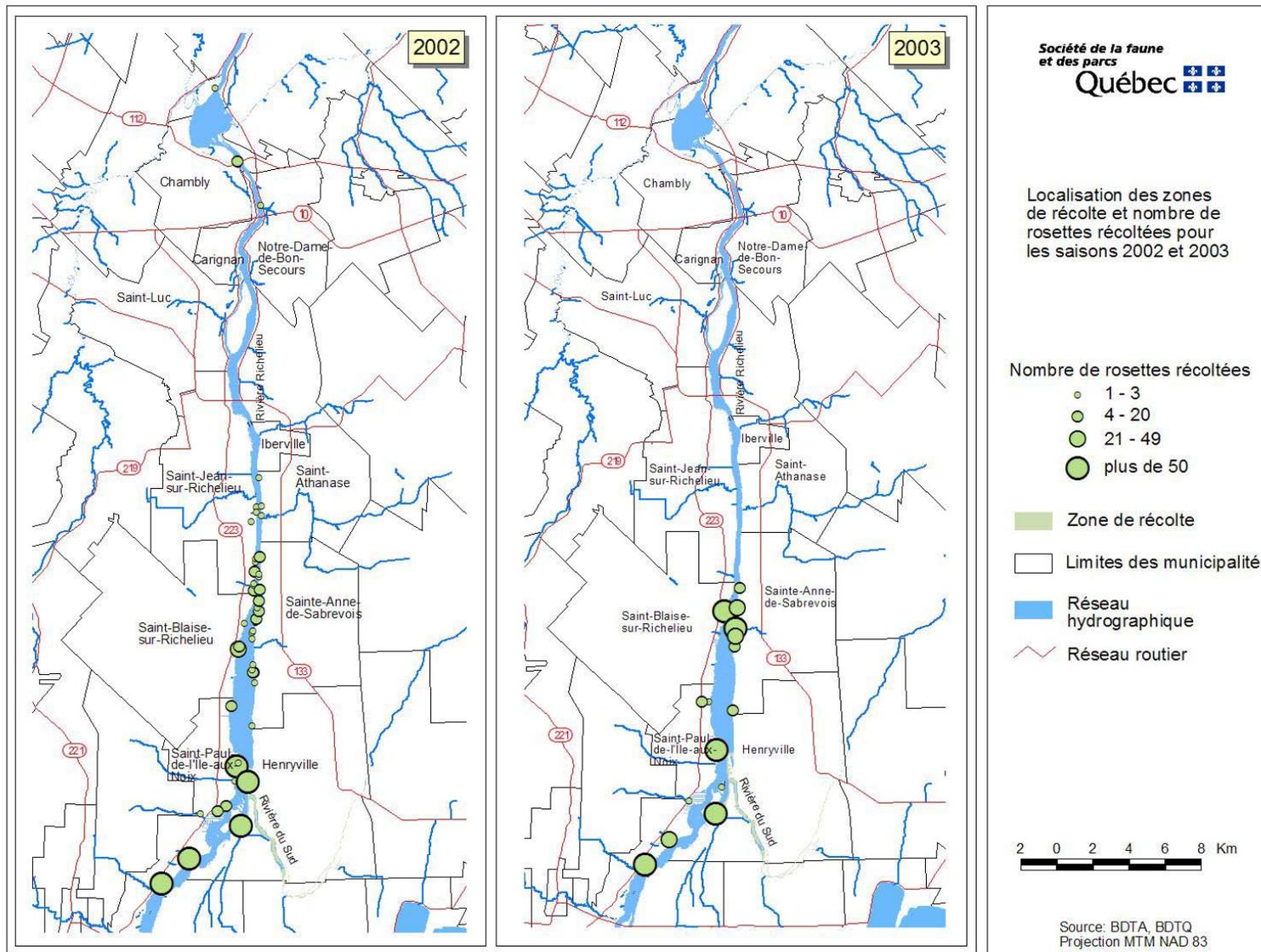


Figure 9. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour les saisons 2002 et 2003 (vue générale).

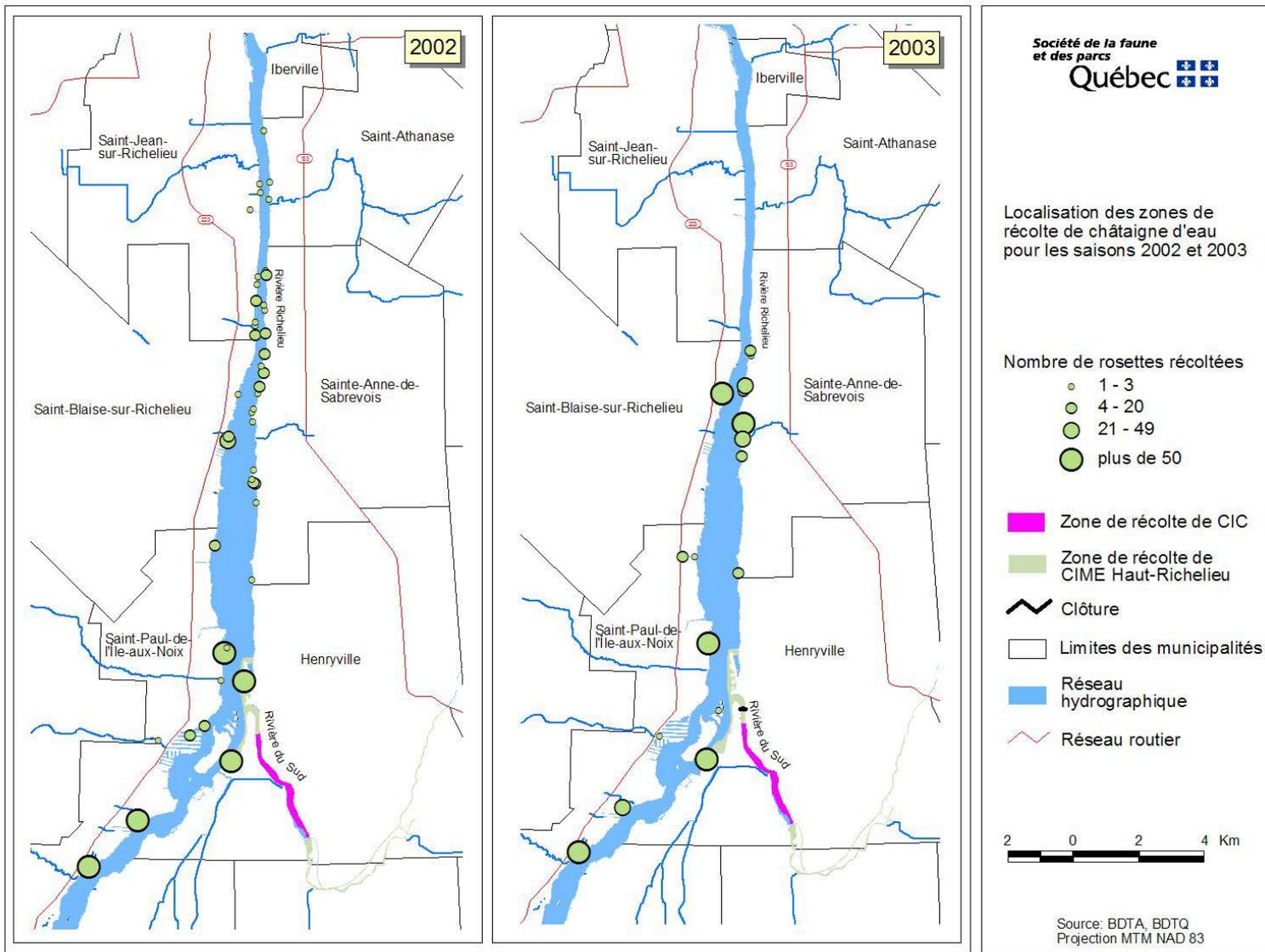


Figure 10. Localisation des zones de récolte et nombre de rosettes récoltées pour les saisons 2002 et 2003 (vue détaillée).

Cette année encore, on a réalisé des relevés cartographiques des plaques de châtaigne de densité élevée pour permettre l'évaluation de la superficie et de la masse récoltée (Figure 11 et Figure 12).

En comparant les cartes des deux années, on remarque une régression de 42 % de la superficie des plaques de forte densité (de 35 à 15 hectares). Ces dernières ont été remplacées par des zones de moyenne densité couvrant 20 hectares. Le territoire de faible densité représentait la même superficie qu'en 2002.

4.8. Récolte manuelle, semi mécanisée et mécanique

Les méthodes de récolte utilisées en 2003 sont majoritairement les mêmes que celles de 2002, soit la récolte en canot, en ponton muni d'un râteau de bois et à l'aide de deux excavatrices amphibies. Ceci a permis de mettre à profit l'expérience acquise au cours de l'année précédente (Dumas et Bilodeau 2003).

En 2003, un nouvel engin de récolte a été mis au point et testé par la firme RegardTech. Baptisé par son concepteur du nom de Biocapteur, cet équipement mécanique léger s'adapte à une chaloupe conventionnelle propulsée par un moteur de type Go-Devil (Figure 13). L'engin peut donc être utilisé dans des milieux de faible profondeur et malgré de fortes densités de végétation aquatique. Il ne nécessite qu'un seul opérateur. Cet engin devait pallier la baisse d'efficacité des excavatrices amphibies dans les zones de moyenne et faible densité de châtaigne d'eau.

L'appareil consiste en un râteau d'aluminium ajustable en hauteur et en angle. L'écartement des dents du râteau permet le ramassage des jeunes rosettes de châtaigne, dès qu'elles atteignent 100 mm de diamètre. Une fois les plantes récoltées, elles peuvent être acheminées vers un site de dépôt.

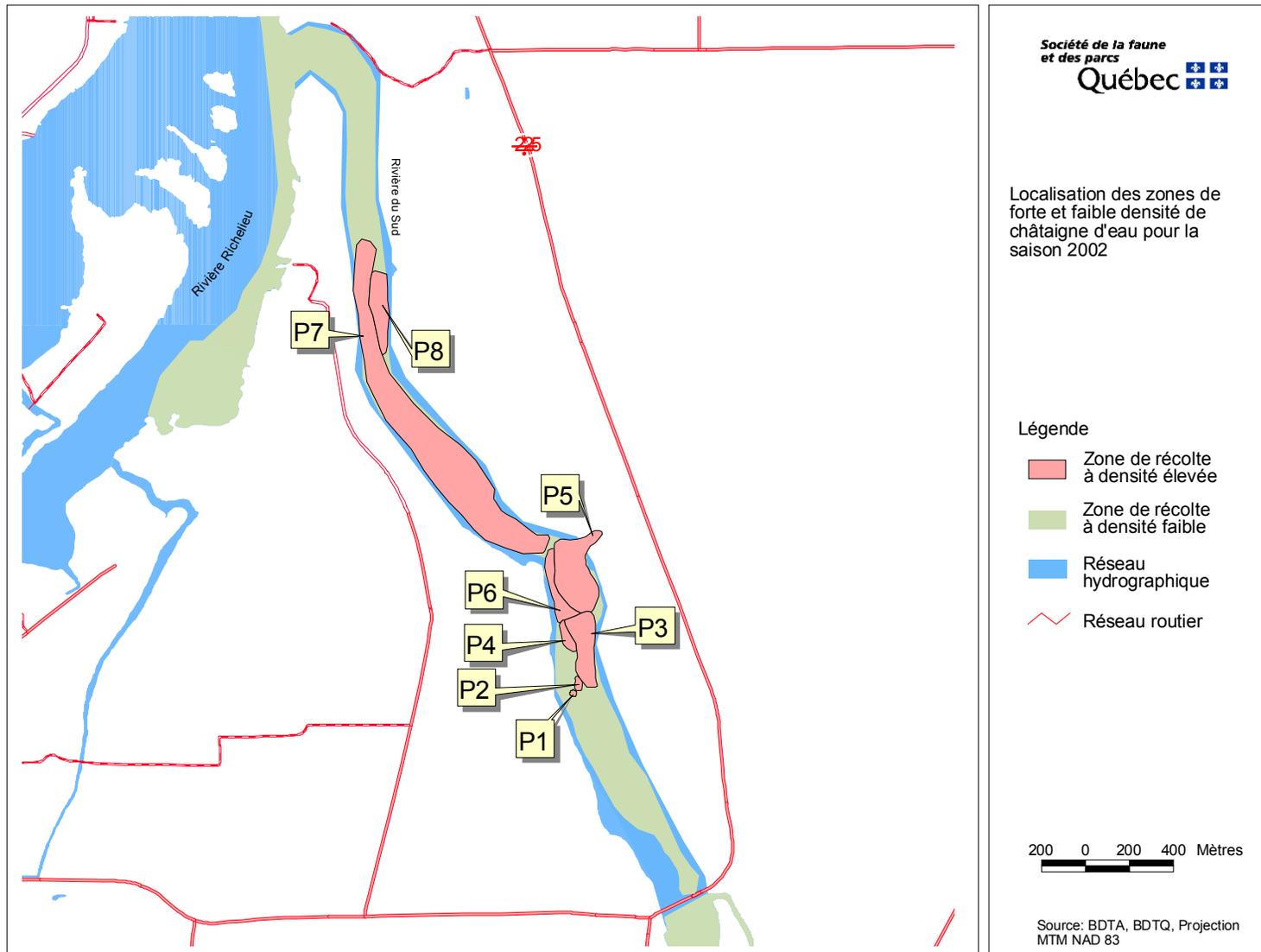


Figure 11. Localisation des zones de forte et faible densité de châtaigne d'eau dans la rivière du Sud en 2002.

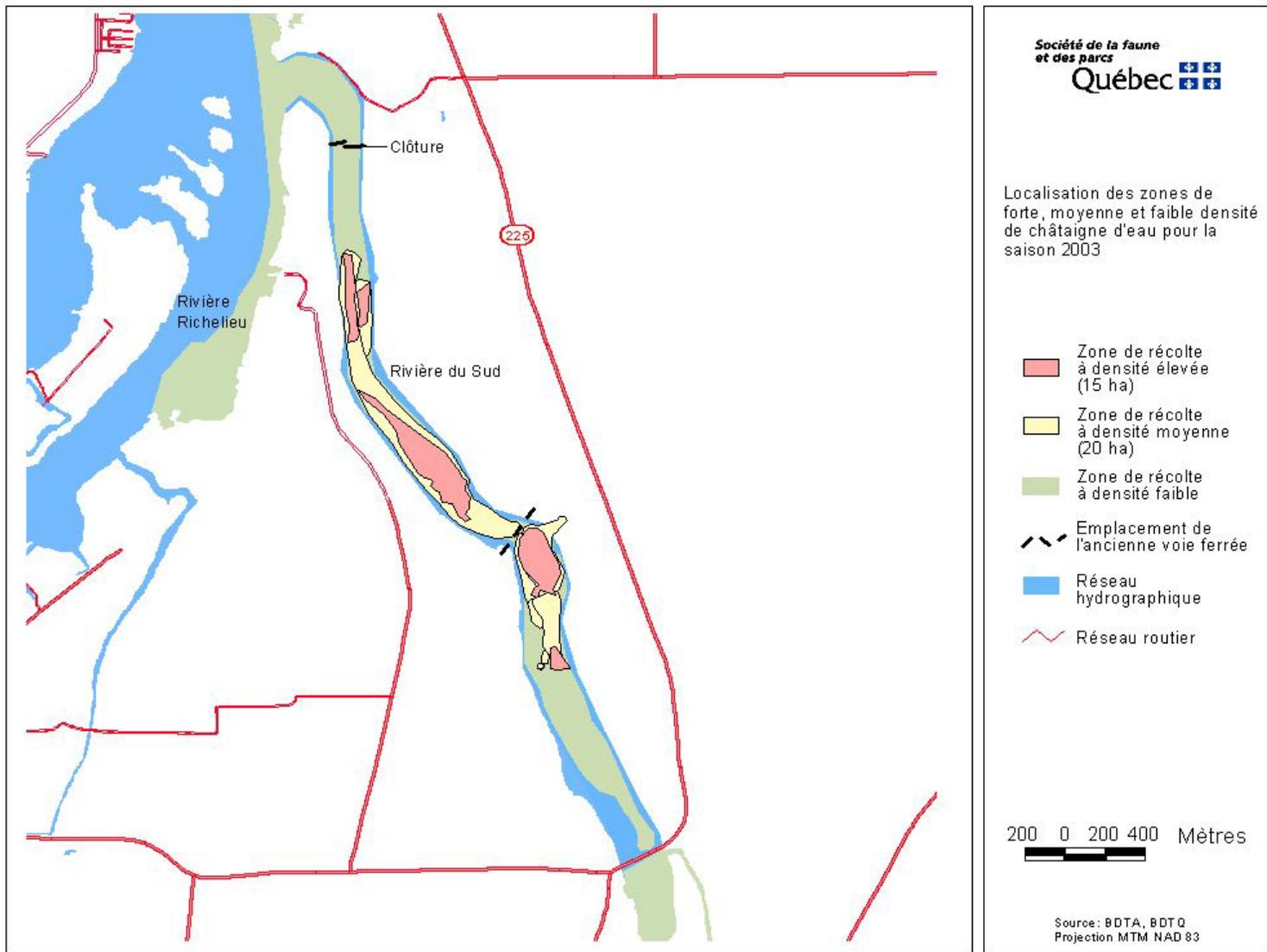


Figure 12. Localisation des zones de densité élevée, moyenne et faible de châtaigne d'eau dans la rivière du Sud en 2003.



Figure 13. Biocapteur conçu par la firme RegardTech.

4.8.1. Zone d'intervention et efforts consentis

L'efficacité du Biocapteur a été vérifiée dans des zones de faible, moyenne et forte densité de châtaigne. En forte concentration, il offre un rendement de récolte de 0,05 ha/hre (20 hre/ha). Contrairement à la méthode développée par la firme Normrock industries inc. (excavatrices amphibies), il n'est pas nécessaire d'attendre la croissance complète de la plante avant de procéder à la récolte. En débutant la récolte plus tôt, on est en mesure de diminuer la masse de châtaignes à manipuler. On prévoit que le biocapteur sera l'outil principal de récolte pour la saison 2004.

Le tableau 3 fait état des efforts consentis ainsi que la superficie couverte par différentes méthodes de récolte. Là où plusieurs méthodes ont été employées conjointement, c'est l'effort global qui est inscrit.

Tableau 3. Effort consenti pour chaque méthode de récolte.

Engin (organisme)	Superficie couverte (hectare)	Densité	Effort (jour-personne)	Rendement (hectare/jour)
Excavatrices amphibies (CIC)	13,0	forte	36	0,36
Biocapteur (CIC)	2,0	forte	5,6	0,35
Manuel, pontons et biocapteur (CIC, FAPAQ)	51,7	forte, moyenne et faible	669	0,08
Manuel (CIME)	82,2	faible	307*	0,26

* incluant 29 jours bénévoles

Nous avons évalué la biomasse totale de châtaigne récoltée en considérant les valeurs de biomasse mesurées du 25 juillet au 11 août (Tableau 6, section 4.10), soit durant le temps d'opération des excavatrices. On en déduit que la biomasse moyenne récoltée dans la zone de forte densité est d'environ 4,17 kg/m² (41,7 tonnes/hectare).

D'autres résultats de biomasse obtenus par Julie Gagnon lors d'analyses réalisées dans le cadre de son projet de maîtrise, évaluent la biomasse de châtaigne dans les zones de moyennes densité à 1,12 kg/m² (11,2 tonnes/hectare).

Étant donné la trop grande variabilité de la biomasse, aucune estimation n'a été faite dans les zones de faible densité. Les résultats de biomasse récoltée pour les zones de forte et moyenne densités apparaissent au Tableau 4.

Tableau 4. Biomasse de châtaigne récoltée par zone.

Zone	Superficie (ha)	Méthode de récolte	Biomasse moyenne (tonnes /ha)	Biomasse récoltée (tonnes)
Forte densité	15	Excavatrices amphibie et Biocapteur	41,7	625,5
Moyenne densité	20	Biocapteur, ponton et canot	11,2	224
Total	35			849,5

Alors que la quasi-totalité de la biomasse a été récoltée au cours de ces deux années, on observe une baisse de la biomasse de châtaigne en 2003 de 55 % par rapport à celle évaluée en 2002 (1894 tonnes métriques).

4.9. Sites de dépôt de châtaigne

Tout comme pour la saison 2002, il a été privilégié de déposer les amas de châtaignes récoltées dans la zone exondable, dans les herbiers de queue (*Typha latifolia*). Ces dépôts se sont faits uniquement du côté est de la rivière du Sud (Figure 14).

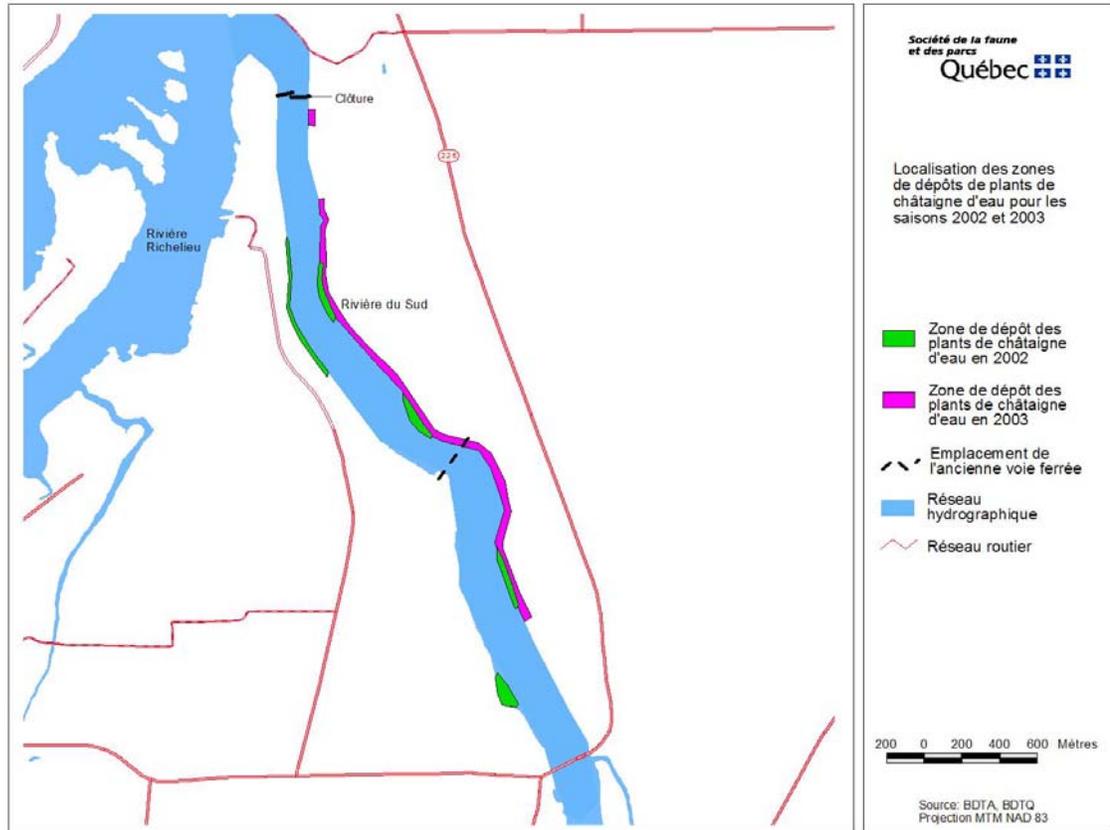


Figure 14. Localisation des zones de dépôt des plants de châtaigne d'eau en 2002 et 2003.

En 2003, un inventaire des espèces végétales colonisant un amas de châtaignes datant de 2002 a été exécuté. Il révèle la présence de 15 espèces végétales (Annexe 3). La totalité de ces espèces étaient déjà présentes dans le bassin de la rivière du Sud.

En 2003, des échantillons ont été prélevés dans des sites de dépôt de 2002 et de 2003 dans le but de vérifier si des noix viables y étaient toujours présentes. En effet la méthode de récolte massive des plants de châtaigne à l'aide de câbles tirés par les excavatrices peut entraîner des noix viables jusque dans les sites de dépôt. L'analyse nous révèle (Tableau 5) la présence de noix viables dans le tas de 2002 et aucun dans celui de 2003. La diminution progressive du nombre de noix viables dans les sédiments de la rivière du Sud explique ces résultats.

Tableau 5. Analyse de la présence de noix viables dans les sites de dépôt de châtaigne d'eau (Gagnon 2003).

Nombre de noix	Dépôt de 2002	Dépôt de 2003
Noix totales	58	57
Noix viables	3	0

Bien que les noix viables ne flottent pas, leur présence dans les dépôts nous a conduit à entourer ces derniers avec du filet pour empêcher la dissémination lors d'événement de crue des eaux. Les hauts niveaux d'eau de l'automne 2003 n'ont pas permis la réalisation complète de ce travail. Environ le tiers des sites de dépôt ont pu ainsi être confinés. Un échantillonnage des noix de châtaigne dans ces tas sera fait à nouveau en 2004 pour évaluer la viabilité des noix à long terme.

4.10. Recherche botanique

Julie Gagnon, étudiante de l'Université de Sherbrooke a poursuivi, dans le cadre de son projet de maîtrise, la récolte de données débutée l'année précédente. Les résultats préliminaires sont disponibles dans le bilan des travaux de 2002.

Nous retenons les observations suivantes parmi les résultats préliminaires qui nous sont parvenus (Gagnon 2004, en préparation) :

- Le faible niveau d'eau et la température élevée observée au mois de mai 2003 ont favorisé la germination de la châtaigne d'eau une semaine plus tôt qu'en 2002;
- Les premiers bourgeons ont été observés le 9 juillet et les fleurs le 14 juillet (19 juillet en 2002);
- La production des noix a commencé vers le 21 juillet (1er août en 2002).

Pour la deuxième année consécutive, la biomasse de châtaigne produite dans les zones de forte densité a été mesurée. Tous les plants, les rosettes, les fleurs et les noix en croissance récoltées dans une surface prédéterminée étaient dénombrés égouttés pour ensuite être pesés. Les résultats de biomasse (kg/m²) apparaissent au tableau suivant :

Tableau 6. Évolution saisonnière de la biomasse de châtaigne d'eau dans les zones de forte densité en 2003.

Date	Nb plants	Nb rosettes	Nb de fleurs et noix	Biomasse (kg/m ²)
4 juillet	29	61	nil	1,05
14 juillet	18	40	nil	2,01
25 juillet	20	30	84	2,92
1 août	25	30	151	5,75
11 août	10	16	132	3,83

4.11. Évolution du nombre de noix fertiles sur le lit du cours d'eau

En 2003, afin de prédire la croissance des plants en 2004, nous avons poursuivi l'évaluation de l'impact de l'arrachage des plants de châtaigne d'eau 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 totalité des zones de forte et moyenne densité (Figure 15). Les noix ont été récoltées à 13 stations au mois de mai et 14 stations en septembre. 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 variant entre 2 et 10 cm dans les sédiments, sur une superficie de 0,5 m². Chaque station comportait trois échantillons pour une superficie totale échantillonnée de 1.5 m².

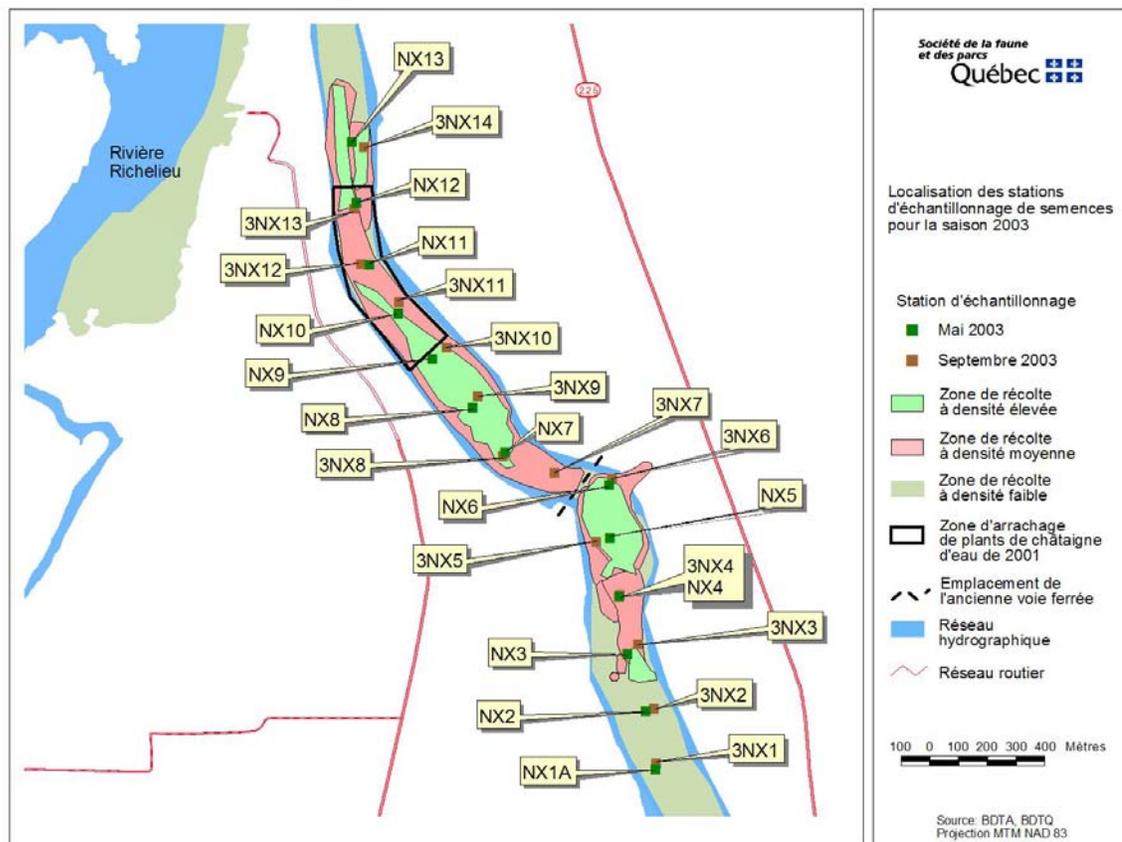


Figure 15. Localisation des stations d'échantillonnage de semences, saison 2003.

Toutes les noix ainsi récoltées étaient dénombrées et examinées pour dissocier les viables des mortes (vides). Les données obtenues ont été comparées à celles obtenues en 2002 pour les stations représentant une même zone. L'évolution de la densité de noix viables sur le lit de la rivière du Sud

(noix viables/mètre²) depuis le printemps 2002 est présenté au tableau 7 et illustré à la figure 16.

Tableau 7.Évolution de la densité de noix viables sur le lit de la rivière du Sud au cours des saisons de récolte 2002 et 2003.

Résultat	Printemps 2002	Automne 2002	Printemps 2003	Automne 2003
Nombre de stations	13	7	13	14
Superficie couverte (m ²)	19,5	10,5	19,5	21,0
Nombre de noix viables	263	29	31	14
Densité (n/m²)	13,5	2,8	1,6	0,7

Note : Les données inscrites ci haut diffèrent de celles inscrites dans le bilan de la saison 2002, à la suite d'une révision des résultats.

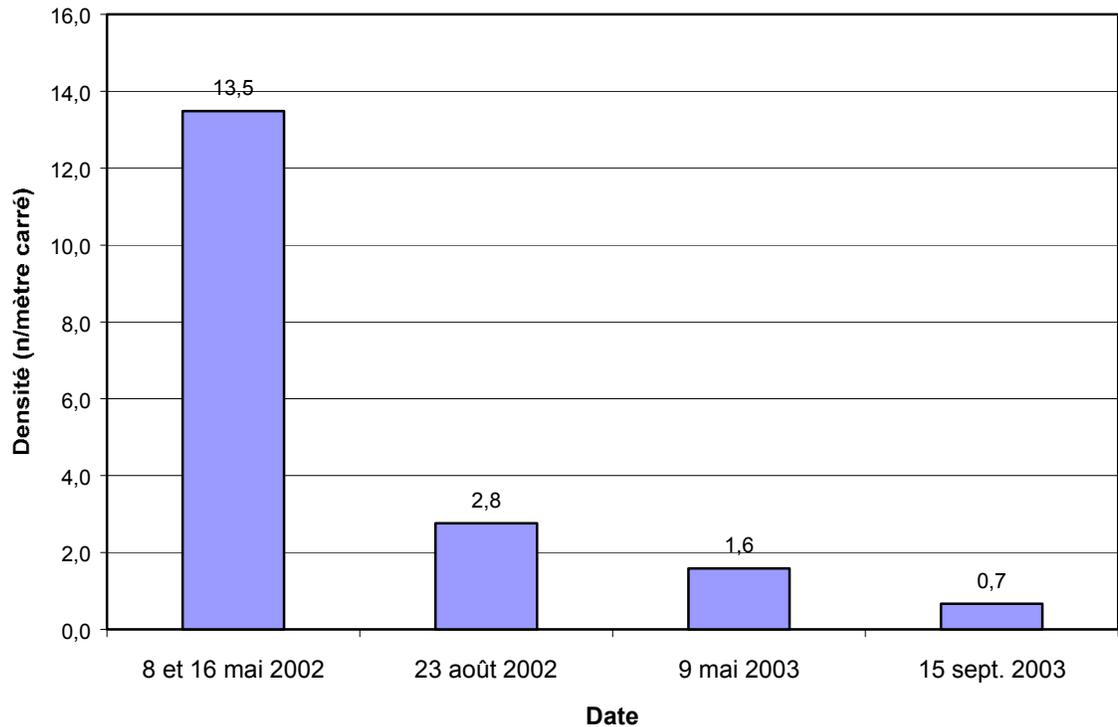


Figure 16.Évolution de la densité de noix viables sur le lit de la rivière du Sud au cours des saisons de récolte 2002 et 2003.

On remarque facilement l'impact de la récolte sur la banque résiduelle de noix fertiles de châtaigne d'eau. La baisse drastique du nombre de noix viables sur le lit de la rivière du Sud devra se traduire à l'été 2004 par une biomasse beaucoup plus faible. Le fait d'avoir une densité inférieure à 1 noix/m²

vient appuyer la décision de s'orienter vers des méthodes de récolte plus légères pour 2004. Ce suivi se poursuivra l'an prochain.

4.12. Contact avec les permissionnaires de poissons appâts

Étant donné la possibilité de dissémination de la châtaigne d'eau due aux activités de pêche aux poissons appâts, les modifications aux zones de pêche inscrites aux permis en 2002 ont été maintenues pour la saison 2003. 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. Deux nouvelles zones d'interdiction en rive gauche du Richelieu ont été ajoutées pour la saison 2003, soit le canal de la marina 514 et le canal situé immédiatement au sud de la 31^e avenue à Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix.

Afin de minimiser les pertes financières qui pourraient être occasionnées à certains permissionnaires, la pêche en zone interdite est acceptée à la condition que les pêcheurs soient accompagnés par un représentant de la FAPAQ. À l'automne 2003, trois sorties ont eu lieu : dans le canal de la marina 514 ainsi que dans les portions amont et centrale de la rivière du Sud. La nécessité d'accompagner les pêcheurs a été démontrée lorsqu'un représentant de la FAPAQ a détecté une noix de châtaigne accrochée à la seine et qui avait échappé à la vigilance des pêcheurs commerciaux.

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

Le ministère de l'Environnement (MENV) est responsable de répertorier et de contacter l'ensemble des commerçants susceptibles de vendre des plants de châtaigne d'eau. Ainsi en 2003, une campagne de sensibilisation était prévue à l'intention des propriétaires de pépinières, de centres de jardin d'eau et d'animaleries. Tous devaient être informés des dangers que représente cette plante et de son interdiction de vente. Toutefois, peu d'effort a été consentis par le MENV en 2003 et cette démarche devrait débuter en 2004.

5. Bilan financier de la campagne 2003

Un bilan financier des opérations de 2003 est présenté au tableau 9. Il met en comparaison les montants prévus dans l'entente signée par les partenai-

res au printemps 2003 et les dépenses réellement encourues. Toutes les contributions, qu'elles soient sous forme de montants d'argent ou d'attribution de ressources internes y sont inscrites. Ce bilan va permettre une meilleure évaluation des ressources nécessaires à la réalisation des travaux de 2004.

Tableau 8. Bilan financier des opérations d'éradication de la saison 2003.

Partenaire	Montant prévu (K\$)	Ressource investie (K\$)		
		Argent	Ressource interne*	Total
CIC	100,0	110,5	10,0	120,5
MENV	52,0	52,0	0,5	52,5
FAPAQ	50,0	25,0	66,2	91,2
CIME Haut-Richelieu (via Éco-Action)	50,0	0,0	32,5	32,5
MRC Haut-Richelieu	21,5	21,5	0,0	21,5
Normrock industries inc.	0,0	0,0	50,0	50,0
TOTAL	273,5	209	159,2	368,2

* Participation estimée en tenant compte du temps investi selon le tarif horaire, réalisé en surplus du montant forfaitaire alloué.

Selon ce bilan, la réalisation des travaux aura entraîné des investissements supplémentaires de 35 % par rapport aux uniques prévisions monétaires. Ces dépassements sont largement dus à l'implication de ressources internes des organismes partenaires et n'ont pas nécessité de déboursés supplémentaires à ceux prévus au départ. De plus, si l'on compare ces coûts au budget total de 2002 (482,1 K\$), on observe une diminution des dépenses de 24 % entre 2002 et 2003.

6. Discussion

Nous pouvons affirmer que les travaux d'éradication de la châtaigne en 2003 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. La mise au point d'engins de récolte mécanique plus légers et l'acquisition de moteurs mieux adaptés aux déplacements dans ce type de milieu, permettront de poursuivre les travaux d'éradication de la châtaigne d'eau.

Les modifications apportées à la clôture de retenue en 2003, permettent une installation plus aisée et hâtive, tout en assurant une retenue plus efficace des plants de châtaigne en dérive.

Les études menées 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. Les résultats du mois de septembre, nous indiquent que le nombre de noix viables résiduelles n'est plus que de 0,7 noix fertiles/m². La récolte de la biomasse en 2004 ne devrait donc pas nécessiter l'utilisation des excavatrices amphibies.

7. Prévisions pour la saison 2004

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 au cours des années précédentes, des modes d'éradication envisagés en 2004 et des travaux connexes nécessaires à la réalisation de ce projet, les partenaires prévoient participer selon les montants indiqués au tableau suivant.

Tableau 9. Montage financier prévu pour la saison d'éradication de 2004.

Partenaire	Montant (K\$)	Ressource humaine et matériel interne (K\$)	TOTAL
CIC	50,0	10,0	60,0
MENV	50,0	0,5	50,5
FAPAQ	25,0	45,0	70,0
CIME Haut-Richelieu	55,0	Bénévolat	55,0
MRC Haut-Richelieu	21,5	Nil	21,5
Fondation de la faune	À venir	Nil	À venir
TOTAL	201,5	55,5	257,0

7.2. Structure de fonctionnement

La structure de fonctionnement adoptée depuis 2002 entre les partenaires s'avère toujours très efficace et devrait être conservée pour l'année 2004.

7.3. Contrat pour la récolte mécanique

En 2004 la récolte devrait se faire à l'aide de 2 ou 3 biocapteurs et des récolteurs manuels. Les excavatrices amphibies seront toutefois mises à contribution pour l'aménagement de canaux qui serviront de lieu de dépôt et de compostage des plants de châtaigne.

7.4. Suivi des pêcheurs de poisson appât

En 2004, les permis relatifs à la pêche commerciale au poisson appât porteront encore un avis interdisant la pêche dans les zones fortement infestées par la châtaigne d'eau. La FAPAQ évaluera à l'automne prochain la possibilité de permettre une pêche sous surveillance.

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 rendue possible grâce à la pleine collaboration de l'ensemble des partenaires qui ont fourni des renseignements et photographies contenus dans ce document. Ainsi, par ordre alphabétique, nous tenons à remercier les organismes suivants avec leurs représentants :

Canards Illimités Canada :	Bernard Fillion Jacques Dextraze
CIME Haut-Richelieu :	Renée Gagnon
Ministère de l'Environnement :	André Lachance Sylvain Primeau
MRC Haut-Richelieu	Thérèse Lacombe
RegardTech :	Alain Beauregard

Nous remercions particulièrement Normrock industries inc. et ses employés qui ont fourni leur expertise et collaboré à la récolte mécanique de la châtaigne d'eau.

Nous remercions l'ensemble des récolteurs manuels engagés ou bénévoles qui ont œuvré pour les différents partenaires au cours de la saison de 2003.

Nous remercions également le professeur Colette Anseau et Julie Gagnon 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. 2003. Rapport journalier, Châtaigne d'eau à la rivière du Sud. RegardTech. Document interne. Québec, 62 p.

DEXTRAZE, J. 2003. Canards Illimités Canada. Communications personnelles. Québec.

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.

GAGNON, J. 2003. Bilan de l'étude de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) dans la rivière du Sud durant les saisons 2002-2003. Québec, 26 p.

GAGNON, J. 2003. Communications personnelles.

GAGNON, J. 2004. Communications personnelles.

GAGNON, R. 2003. CIME Haut-Richelieu. Communications personnelles. Québec.

10. Annexes

Annexe 1. 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

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 de la châtaigne d'eau ainsi que le dépôt dans la végétation exondée (herbiers émergents de quenouille).

Durée de l'entente :

Du 10 juin 2003 au 15 septembre 2003

LE PROPRIÉTAIRE est déchargé 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 2. Espèces végétales colonisatrices des amas de châtaigne de 2002 (Gagnon 2003).

Espèce végétale		Catégorie	
Nom français	Nom latin	Aquatique émergente	Milieus humide ou inculte (*)
Berle douce	<i>Sium suave</i> Walt.		X
Bident penché	<i>Bidens cernua</i> L.		X
Butome à ombelles	<i>Butomus umbellatus</i> L.	X	
Impatiente du Cap	<i>Impatiens capensis</i> Meerb.		X
Laiteron potager	<i>Sonchus oleraceus</i> L.		X*
Lycope d'Amérique	<i>Lycopus americanus</i> Mühl.		X
Morelle douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i> L.		X*
Plantain d'eau	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	X	
Renouée à feuille de patience	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.		X
Riz sauvage	<i>Zizania aquatica</i> L.	X	
Rorippa d'Islande	<i>Rorippa palustris (islandica)</i> L.		X
Rumex verticillé	<i>Rumex verticillatus</i> L.		X
Salicaire	<i>Lythrum salicaria</i> L.		X
Scutellaire toque	<i>Scutellaria epilobiifolia</i> A. Ham.		X
Véronique d'Amérique	<i>Veronica americana</i> Schwein.		