



**Campagne d'éradication
de la châtaigne d'eau
(*Trapa natans*)
à la rivière du Sud - Saisons 2005, 2006 et 2007**

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

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

RAPPORT TECHNIQUE 16-37

**Campagne d'éradication de la
châtaigne d'eau (*Trapa natans*)
à la rivière du Sud - Saisons 2005, 2006 et 2007**

par

Bertrand Dumas

et

Pierre Bilodeau

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Janvier 2008

RÉFÉRENCE À CITER :

Dumas, B. et P. Bilodeau. 2008. Campagne d'éradication de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) à la rivière du Sud, Saisons 2005, 2006 et 2007. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de l'Estrie, de Montréal, et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-37 x + 15 pages.

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2008.

ISBN (format imprimé) 978-2-550-52085-6

ISBN (format pdf) 978-2-550-52086-3

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordination	Bilodeau, Pierre, MRNF
Rédaction	Dumas, Bertrand, MRNF
Recherche	Bilodeau, Pierre Chiasson, Patsy, Canards Illimités Canada (CIC) Dextraze, Jacques, CIC Dumas, Bertrand Gagnon, Renée, CIME Haut-Richelieu
Traitement géomatique et cartographique	Bilodeau, Pierre Dumas, Bertrand
Révision	Dextraze, Jacques Gagnon, Renée Véro, Brigitte, MRNF
Traduction	Lacombe, Thérèse, MRC Haut-Richelieu
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). Au cours de cette saison, des expérimentations menées conjointement avec une entreprise privée (Normrock) ont permis la mise au point d'une méthode de récolte efficace. À elle seule, on évalue que la méthode mécanique lourde a permis la récolte d'une biomasse de 1 894 tonnes métriques, sur une superficie de 35,6 hectares densément infestée, éliminant ainsi un potentiel de production de plus de 180 millions de noix de châtaigne d'eau.

En 2003, on observait déjà une régression de l'ordre 43 % de la superficie fortement infestée par la châtaigne (20 hectares à densité moyenne et 16,7 hectares à densité faible). Les mêmes techniques de récolte ont été utilisées. Elles ont permis le retrait d'une biomasse estimée à 850 tonnes. Ce qui représente une diminution de 55 % par rapport à 2002. Un prototype de machinerie légère a été mis au point durant cette saison par la firme Regardtech. Plus maniable et adaptable aux embarcations conventionnelles, il permet la récolte de châtaigne dans les zones de densités moyenne et faible. En plus de l'abaissement de la biomasse totale et de la superficie infestée, on observait en 2003 une baisse du nombre de foyers d'infestation.

En 2004, la machinerie légère mise au point l'année précédente a été mise à profit. Alliée à la récolte manuelle, cette méthode a permis l'arrachage complet de la châtaigne d'eau. Les colonies de châtaigne étaient toutes de densité relativement faible, si bien qu'il n'a pas été possible d'estimer la biomasse totale récoltée dont le calcul était basé sur l'étendue des zones à forte densité.

De 2002 à 2004, à la demande de la Société de la Faune et des Parcs du Québec (aujourd'hui ministère des Ressources naturelles et de la Faune), on a procédé à un suivi de l'évolution de la banque de semences (noix viables) sur le lit de la rivière du Sud. Les résultats révélaient bien l'impact des travaux puisque les concentrations de noix viables sont passées de 13,5 noix / m² (printemps 2002) à 0,04 noix / m² (automne 2004). L'abaissement important de la banque de semences a entraîné l'abandon de ce suivi en 2005.

Au cours des saisons 2005, 2006 et 2007, la récolte s'est poursuivie à l'aide de la machinerie légère et de la récolte manuelle. Ces deux méthodes ont permis, chaque année, l'arrachage complet de la châtaigne d'eau. Les colonies de châ-

taigne étaient toutes de densité relativement faible, à l'exception de 2007, où l'on a observé une importante hausse de la densité de quelques colonies sur une surface équivalent à huit hectares.

Dès 2002, trois mesures furent amorcées afin d'éviter la propagation de la châtaigne d'eau, soient, l'inventaire des cours d'eau adjacents à la rivière du Sud, la récolte des plants dans les nouveaux foyers d'infestation et le contrôle des activités de pêche commerciale aux poissons-appâts dans les bassins des rivières du Sud, Richelieu et aux Brochets. Ces mesures sont toujours en vigueur.

À l'automne 2005, on nous a rapporté que des noix viables d'une espèce de châtaigne d'eau, la *Trapa bicornis* étaient importées et vendues pour la consommation humaine dans des marchés d'alimentation souvent asiatiques, dans la région de Montréal. Des tests réalisés au cours de l'hiver suivant ont confirmé l'aptitude de ces noix à survivre aux rigueurs du climat québécois. L'agence canadienne d'inspection des aliments a été mise au fait de la menace que représente la présence de ces noix sur le marché. Des demandes de modification réglementaire visant l'interdiction d'importation des noix ou plants de châtaigne sont en cours.

En 2006 et 2007, deux nouveaux sites d'infestation ont été portés à notre attention. Le premier (2006), d'importance moyenne, est situé au sud de la frontière des États-Unis, dans le refuge faunique Missisquoi. Le second (2007), beaucoup plus important, est localisé au parc provincial Voyageur en Ontario, dans la rivière des Outaouais juste en amont de la limite du Québec.

Après sept années d'efforts importants et plus de 1,7 million de dollars investis par l'ensemble des partenaires, la première étape visant l'éradication de la châtaigne a été franchie. Dans les prochaines années, la châtaigne ne devrait être présente qu'à des densités faible ou très faible et les efforts futurs seront axés principalement sur les activités de détection, de contrôle et d'éradication. La mobilisation et la persévérance des intervenants alliées à des campagnes efficaces d'éducation, permettront de prémunir les plans d'eau québécois contre des infestations majeures.

SUMMARY

The water chestnut was detected in the South River in 1998 and rapidly spread to the entire water course (14km). In 2001, in spite of all efforts by the manual harvesting teams, all the partners realized that the use of the simple method will never achieve, on such a vast surface, the eradication of the water chestnut.

For the first time in 2002, we used heavy machinery adapted to the environment (amphibian excavator). During that season, experimentations were done jointly with a private company (Normrock) and allowed us to establish an efficient harvesting. We have evaluated that the mechanical method allowed a harvesting of a biomass of 1 894 m³, on an infested surface area of 35,6 hectares, thus eliminating a potential production of more than 180 million water chestnuts.

In 2003, we observed a regression of 43 % of a surface area highly infested by the water chestnut (20 hectares of medium density and 16,7 hectares of low density). The same harvesting techniques were used. They have allowed the withdrawal of a biomass estimated at 850 tons which represents a diminution of 55% compared to 2002. A prototype of a light machinery was made during that season by Regardtech. Easier to handle and more adaptable to conventional boats, it allowed harvesting of the water chestnut in medium and low density areas. We observed, in 2003, a decrease of the source of infection along with a lowering of the total biomass and infested surface area.

In 2004, light machinery put up to date the previous year was used. Along with manual harvesting, these two methods allowed the complete uprooting of the water chestnut. All the colonies were of low density and did not permit us to estimate the total biomass harvested considering that calculation was based on the high spread-out density zones.

Following a request of the Société de la Faune et des Parcs du Québec, (today Ministry of Natural Resources), from 2002 up to 2004, we have proceeded to a follow-up on the evolution of the seed bank (viable nuts) on the South River bed. The results revealed the impact of the work considering that concentration of viable nuts has gone from 13,5 nuts/cubic meters (Spring 2002) to 0,4 nuts/cubic meters (Fall 2004). The important lowering of the seed bank resulted in the letting go of the follow-up in 2005.

During the 2005, 2006 and 2007 seasons, harvesting was done with light machinery and manual harvesting. Those two methods have allowed the complete uprooting of the water chestnut. The chestnut colonies were all in small density with the exception in 2007, where we have observed an important increase of a few colonies on a surface equivalent to 8 hectares.

In 2002, 3 measures were started in order to avoid the spreading of the water chestnut: By doing an inventory of adjacent South River water courses; the harvesting of the plant in the new infestation areas, and by controlling commercial fishing for minnows in the South River, Richelieu River and Pike River basins. Those measures are still in place.

In the Fall 2005, we were informed that viable nuts of one species of the water chestnut, the *Trapa bicornis*, were imported and sold for human consumption in food stores, often Asian, in the Montreal region. Tests done during the following winter have confirmed that those nuts can survive our Quebec climate. The Canadian Agency of food inspection was informed of the threat that represents these nuts on the market. By-law modifications aiming an import ban of those nuts or plants of the chestnut are being studied now.

In 2006 and 2007, two new infestation sites were brought up to our attention. The first one (2006), of average importance, is located at the south of the border of the US, in the Missisquoi faunal refuge. The second one (2007), lot less important, is located in the Voyageur Provincial Park in Ontario, in the des Outaouais river just upstream of the Quebec limit.

After seven years of major efforts and more than 1,7 million \$ invested by all partners, the first step of eradicating the water chestnut has been crossed. In the following years, the chestnut should be present only in low or very low densities. Future efforts will be aimed mainly on detection activities, controlling and eradication. The mobilization and perseverance of all the partners joined by efficient education campaign will allow us to protect Quebec water plans against major infestations.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	iii
RÉSUMÉ.....	v
SUMMARY.....	vii
TABLE DES MATIÈRES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES FIGURES.....	x
1. INTRODUCTION.....	1
2. INVENTAIRE ET CARTOGRAPHIE DE LA ZONE D'INFESTATION	2
2.1. Sites d'infestations au Québec.....	2
2.2. Site d'infestation aux États-Unis	5
2.3. Sites d'infestation en Ontario	6
3. MÉTHODES DE RÉCOLTE ET EFFORTS CONSENTIS.....	7
4. SITES DE DÉPÔT DE CHÂTAIGNE.....	9
5. SUIVI DES PERMISSIONNAIRES DE POISSONS APPÂTS.....	9
6. COMMERCIALISATION DE LA CHÂTAIGNE D'EAU	10
7. COÛTS DU PROJET D'ÉRADICATION DE LA CHÂTAIGNE D'EAU	11
8. DISCUSSION	12
9. REMERCIEMENTS	14
10. LISTE DES RÉFÉRENCES	15

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Évolution du nombre de rosettes récoltées et du nombre de sites d'infestation entre 2001 et 2007	2
Tableau 2. Efforts consentis pour chaque méthode de récolte	8
Tableau 3. Évaluation du nombre de rosettes récoltées par jour d'effort entre 2001 et 2007.....	9
Tableau 4. Ressources investies par les partenaires entre 2005 et 2007.....	11

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Plan général.....	1
Figure 2. Évolution du nombre de rosettes récoltées et du nombre de sites d'infestation entre 2001 et 2007.....	3
Figure 3. Carte de répartition géographique des sites d'infestation de la châtaigne d'eau au Québec entre 2005 et 2007	4
Figure 4. Localisation du parc provincial Voyageur en Ontario	6
Figure 5. Biocapteur conçu par la firme RegardTech.....	7
Figure 6. Efforts consentis pour chaque méthode de récolte	8
Figure 7. <i>Trapa natans</i> (à gauche) versus <i>Trapa bicornis</i> (à droite)	10
Figure 8. Budgets annuels de 2001 à 2007.....	12

1. Introduction

Faisant suite aux trois rapports couvrant les saisons 2002, 2003 et 2004, le présent bilan fera une description des efforts consentis et des résultats obtenus suite aux campagnes d'éradication de la châtaigne d'eau en 2005, 2006 et 2007. Ces travaux ont été exécutés principalement dans la rivière du Sud (Figure 1) et découlent d'une entente liant, jusqu'en 2006, les partenaires suivants : le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), la société Canards Illimités Canada (CIC), la MRC Haut-Richelieu et CIME Haut-Richelieu. De plus amples renseignements sur l'entente entre les partenaires, l'historique du dossier, la description et l'illustration des méthodes de travail, des équipements, des panneaux et des brochures de sensibilisation se retrouvent dans les rapports précédents (Dumas et Bilodeau 2003 et 2004).

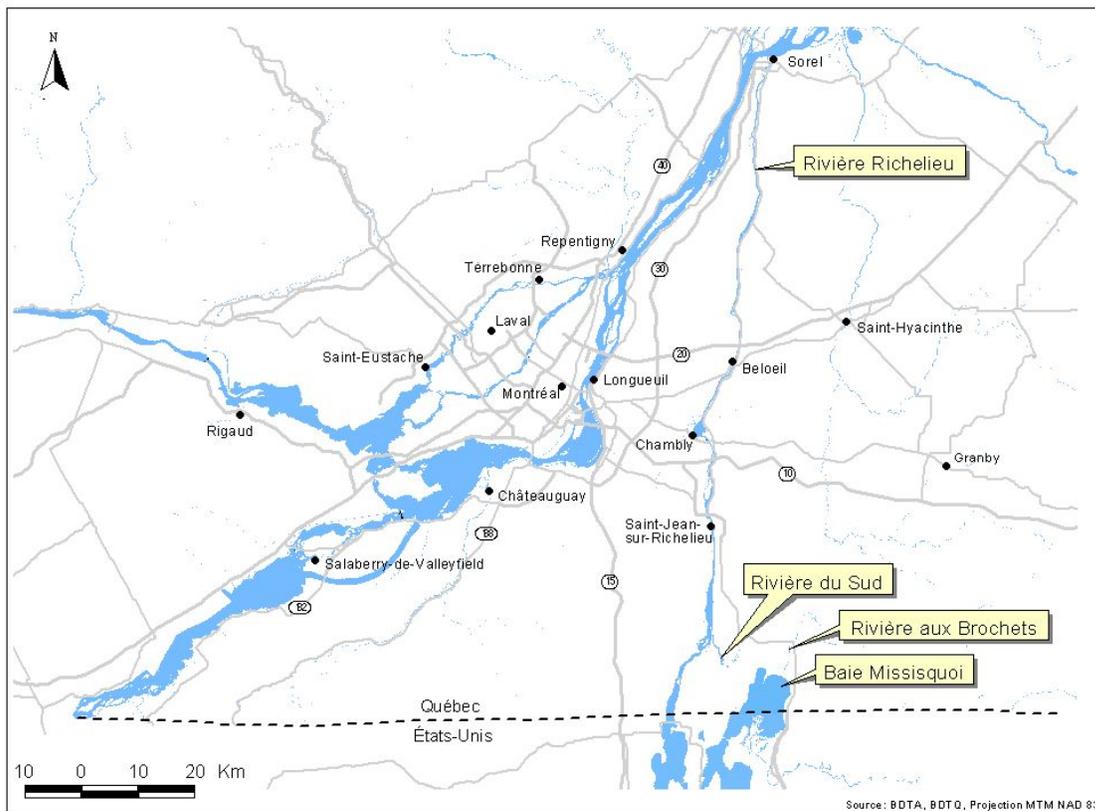


Figure 1. Plan général

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 de longueur.

D'autre part, l'inventaire des plans d'eau susceptibles d'être colonisés par la châtaigne a nécessité la couverture d'un vaste territoire. Les deux berges du Richelieu, de la frontière américaine jusqu'au bassin de Chambly inclusivement, 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) ainsi que ses tributaires ont été inspectés.

2. Inventaire et cartographie de la zone d'infestation

2.1. Sites d'infestations au Québec

Des points géographiques ont été relevés tout au long des travaux de récolte et d'inventaire des trois saisons. Les différentes colonies de châtaigne ont été localisées et classées en fonction du nombre de rosettes récoltées. Ces relevés ont permis d'évaluer l'évolution annuelle de la répartition de la châtaigne d'eau. Ainsi, nous avons récolté des rosettes de châtaigne d'eau dans 28 sites d'infestation en 2005, 20 sites en 2006 et 23 sites en 2007. Les résultats globaux de toutes les campagnes de récolte réalisées depuis 2001 sont décrits et illustrés au tableau 1 et à la figure 2. La répartition des sites d'infestation de 2005 à 2007 est illustrée à la figure 3.

Année	Nb sites	Nb rosettes (millions)
2001	28	6,787455
2002	36	6,45598
2003	23	4,721046
2004	24	0,639767
2005	28	0,325858
2006	20	0,182794
2007	23	1,383958

Tableau 1. Évolution du nombre de rosettes récoltées et du nombre de sites d'infestation entre 2001 et 2007

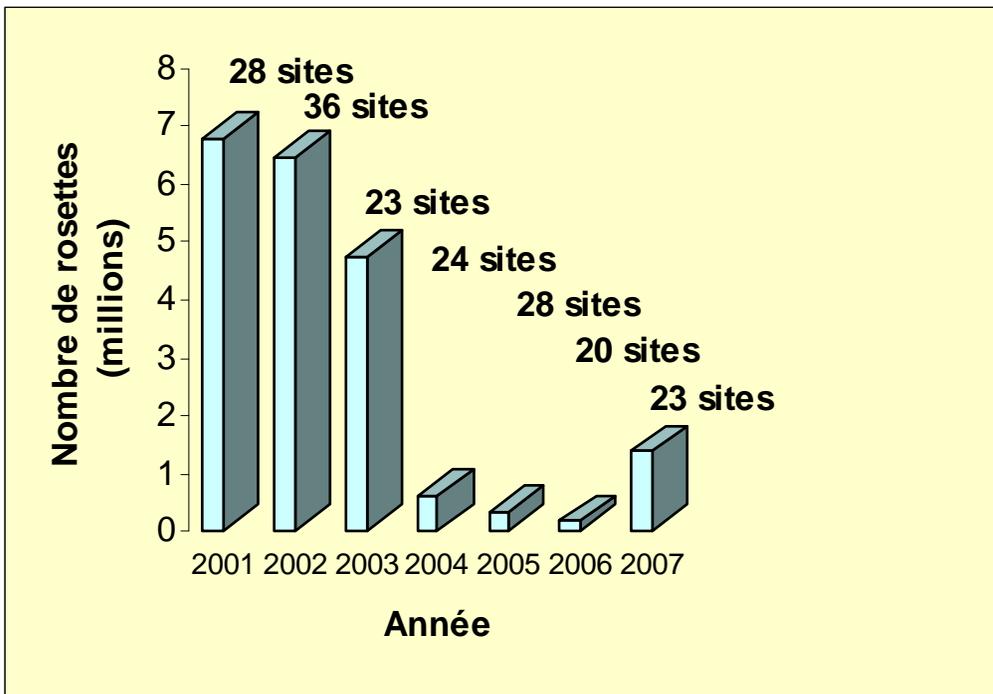


Figure 2. Évolution du nombre de rosettes récoltées et du nombre de sites d'infestation entre 2001 et 2007

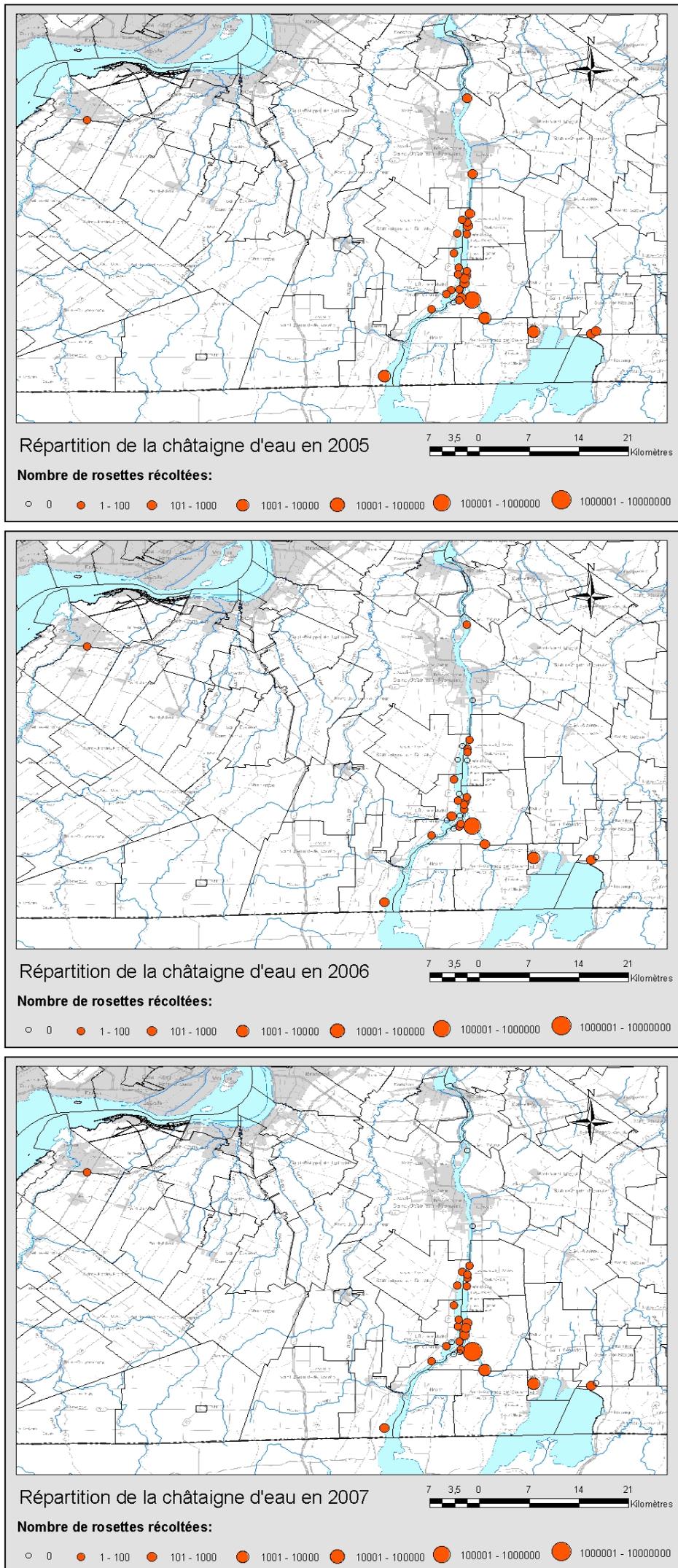


Figure 3. Carte de répartition géographique des sites d'infestation de la châtaigne d'eau au Québec entre 2005 et 2007

Dans le tableau et les figures précédentes, on remarque que durant les saisons de 2005 et 2006, les quantités de châtaigne récoltées s'abaissaient annuellement d'environ 50 %. Au cours de ces deux années, le niveau d'eau de la rivière du Sud était relativement élevé. À la fin de la saison de 2006, suite aux résultats obtenus, il avait été convenu de retirer la clôture de retenue installée dans la partie inférieure de la rivière du Sud. Cette clôture servait, à l'origine, à contrer la dérive de plants de châtaigne d'eau vers la rivière Richelieu.

En 2007, contrairement à nos prévisions, nous avons été confrontés à une augmentation substantielle (772 %) du nombre total de rosettes dans la rivière du Sud. Nous croyons que l'augmentation marquée du nombre de châtaigne a été causée par les conditions climatiques prévalant durant la saison de 2007. En effet, l'abaissement hâtif du niveau de l'eau et le réchauffement rapide de sa température auraient offert aux noix viables en dormance les conditions idéales à la germination.

De plus, on remarque dans les résultats, une légère augmentation du nombre de sites d'infestation. Cela est attribuable au fait que pendant les travaux de récolte des plaques de forte densité de châtaigne, plusieurs plants ont dérivé vers les rives gauche et droite de la rivière Richelieu, en aval de l'embouchure de la rivière du Sud. C'est la récolte de ces rosettes dérivantes qui a entraîné une légère augmentation du nombre de sites d'infestation inscrits. Ces inscriptions biaisent les résultats puisque dans les faits, 5 sites d'infestation ont disparu en 2007. Ces derniers sont illustrés à la figure 3 par des petits ronds vide.

2.2. Site d'infestation aux États-Unis

En 2006, le Vermont Department of Environmental Conservation (VTDEC) nous avisait de la présence de colonies de châtaigne d'eau importantes dans un refuge faunique à l'embouchure de la rivière Missisquoi du côté américain de la baie Missisquoi. Environ 12000 rosettes y ont été récoltées en 2006, alors que l'inspection du territoire en 2005 n'avait permis la récolte que de 7 rosettes (Hunt, 2005). Lors de la couverture du même territoire en 2007, les autorités américaines ont récolté 5963 rosettes.

2.3. Sites d'infestation en Ontario

Au cours de la saison 2007, nous avons été avisés de la présence de la châtaigne d'eau sur le territoire du parc provincial Voyageur en Ontario (Figure 4). Ce parc est situé sur la rivière des Outaouais immédiatement en amont du barrage de Carillon. À cause de sa localisation, le site d'infestation représente une menace importante pour les zones d'herbières aquatiques présentes sur l'Outaouais et le lac des Deux-Montagnes.

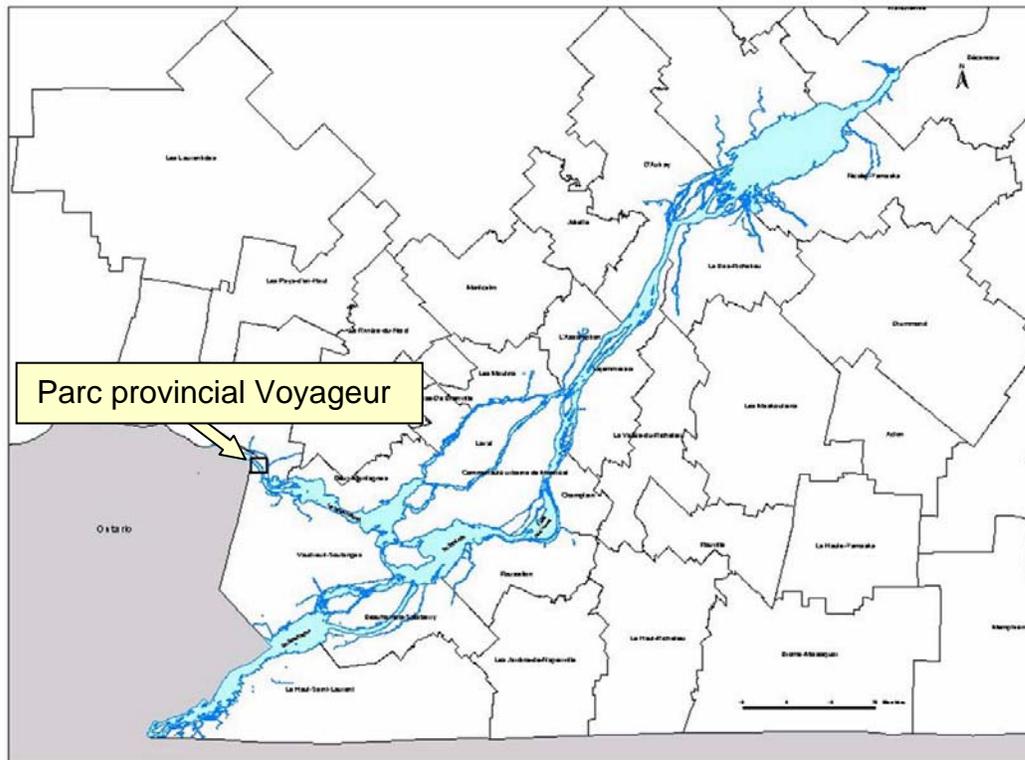


Figure 4. Localisation du parc provincial Voyageur en Ontario

Après avoir pris contact avec le Ontario Ministry of Natural Resources ainsi qu'avec les autorités du parc provincial Voyageur, il a été convenu de profiter de l'expertise que nous avons acquise dans le territoire québécois en effectuant une visite des lieux pour localiser les sites d'infestation et évaluer l'effort à prévoir pour entamer le projet d'éradication. L'inspection du territoire a permis la découverte de 12 sites d'infestation dont 1 de grande importance. Les informations ont été transférées aux autorités ontariennes qui vont entreprendre la campagne

d'éradication dès la saison 2008. Du côté du Québec, une entente sera prise entre les deux directions régionales limitrophes au parc afin de réaliser conjointement l'inspection du territoire susceptible d'être infesté par la châtaigne d'eau, soit les portions de la rivière des Outaouais situé en amont et en aval du barrage de Carillon et la partie supérieure du lac des Deux-Montagnes.

3. Méthodes de récolte et efforts consentis

Forts de l'expérience acquise au cours des saisons de récolte allant de 2002 à 2004, nous avons conservé les mêmes techniques au cours des saisons 2005, 2006 et 2007, soit : la récolte manuelle en canot et chaloupe et la récolte mécanique légère à l'aide de Biocapteurs (Figure 5). On trouve dans les bilans des travaux de 2002 et 2003, une description détaillée de ces méthodes de travail ainsi que de leurs avantages et limites (Dumas et Bilodeau 2003, Dumas et Bilodeau 2004 et Dumas et Bilodeau 2005).



Figure 5. Biocapteur conçu par la firme RegardTech

Le tableau 2 et la figure 6 font état des efforts consentis pour chaque méthode de récolte depuis le début du projet d'éradication de la châtaigne en 2001.

Année	Nb jour / type de méthode de récolte			
	Manuelle	Mécanique légère	Mécanique lourde	Total
2001	1685	0	0	1685
2002	539	235	33	807
2003	932	50	36	1018
2004	746	114	0	860
2005	387	30	0	417
2006	257	15	0	272
2007	297	29	0	326

Tableau 2. Efforts consentis pour chaque méthode de récolte

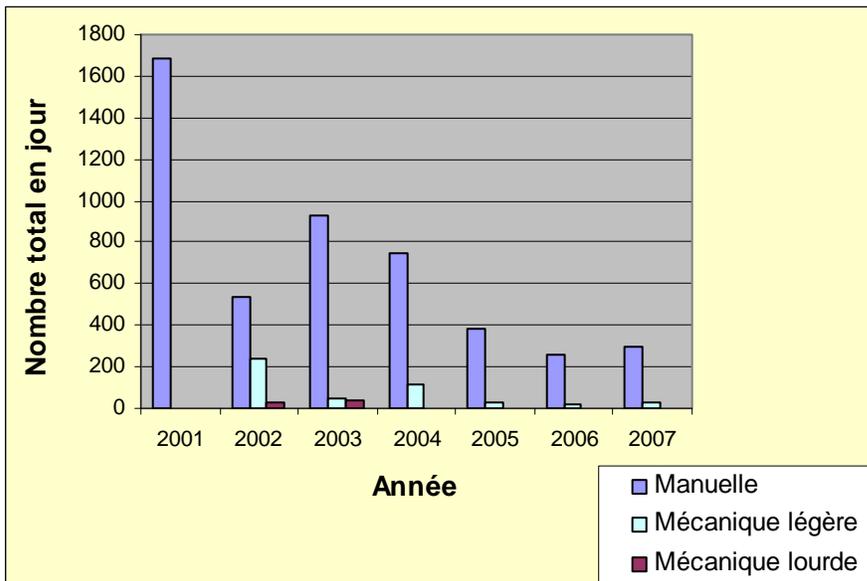


Figure 6. Efforts consentis pour chaque méthode de récolte

On remarque une hausse des jours consacrés à la récolte manuelle (15 %) et la récolte mécanique légère (93 %) en 2007. Tel que décrit plus haut, ceci est dû à l'augmentation drastique du nombre de rosettes. Toutefois, si l'on compare le nombre total de rosettes récoltées par jour d'effort depuis le début du projet en 2001, (Tableau 3) on constate que l'efficacité des méthodes actuelles permettent la récolte complète dans tous les sites d'infestation sans avoir recours à des équipements lourds et cela, malgré une augmentation inattendue de la quantité de châtaigne d'eau.

Année	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nb rosette total récoltées	6787455	6455980	4721046	639767	325858	182794	1383958
Nb jour total d'effort	1685	807	1018	860	417	272	326
Nb rosettes récoltées/ jour d'effort	4028	8000	4638	744	781	672	4245

Tableau 3. Évaluation du nombre de rosettes récoltées par jour d'effort entre 2001 et 2007

Note : Un jour d'effort correspond à un jour-personne (7 heures) travaillant à la récolte manuelle, mécanique légère ou mécanique lourde.

4. Sites de dépôt de châtaigne

L'élimination des plants récoltés par le biais du dépôt et du compostage dans les herbiers exondables de quenouille (*Typha latifolia*) en bordure de la rivière du Sud a été maintenue au cours des saisons allant de 2005 à 2007. On trouve dans les bilans des travaux de 2002 et 2003, une description détaillée de cette méthode. (Dumas et Bilodeau 2003, Dumas et Bilodeau 2004 et Dumas et Bilodeau 2005). En réduisant le transport de la masse récoltée, elle permet d'abaisser les coûts du projet. De plus, une fois concentrés dans les sites de dépôts, les plants de châtaigne et les noix en production se décomposent très rapidement.

Les sites de dépôt étaient localisés sensiblement au même endroit au fil des ans. En 2007, une partie de la masse récoltée a été déposée sur l'assise de l'ancienne voie ferrée (rive nord), aujourd'hui propriété de Canards Illimités Canada. À l'avenir, ce site de dépôt sera privilégié dans la mesure où le transport de la masse récoltée n'engendrera pas de perte de temps importante, des coûts trop élevés, ou une charge excessive de travail pour les récolteurs.

Afin d'éviter que des parties des amas entreposés aux sites de compostage ne se détachent et dévalent le cours d'eau en période de crue, des baguettes de bois sont plantées au pourtour des tas pour les maintenir en place.

5. Suivi des permissionnaires de poissons appâts

Étant donné la possibilité de dissémination des noix viables de châtaigne d'eau par les activités de pêche commerciale aux poissons appâts, des modifications aux zones de pêche permises ont été imposées dès 2002. Ces modifications visaient l'interdiction de pêche dans certains secteurs historiquement fréquentés par les pêcheurs de poissons-appâts et dans lesquels on retrouvait de la châtaigne en quantité suffisante pour représenter une menace de propagation. Depuis, les interdictions sont revues annuellement et modifiées à la lumière des résultats des inventaires.

6. Commercialisation de la châtaigne d'eau

Depuis le début des travaux en 2001, des campagnes de sensibilisation ont été menées par CIME Haut-Richelieu et le MDDEP afin de cesser la vente de châtaigne d'eau (*Trapa natans*). Les principaux commerces visés étaient les centres de jardinage et les pépinières.

À l'automne 2005, il a été porté à notre attention qu'il était possible de se procurer des noix vivantes d'une sous-espèce de la châtaigne d'eau *Trapa natans*, la *Trapa bicornis*, (Figure 7) produite en Asie à des fins de consommation humaine. Nous avons été à même de constater que ces noix vivantes étaient vendues dans plusieurs marchés d'alimentation asiatiques dans la région de Montréal. Inquiétés par les caractéristiques similaires de cette noix et par la possibilité de dissémination de cette dernière en nature, nous avons vérifié la capacité de la *Trapa bicornis* à survivre à la rigueur du climat québécois.



Figure 7. *Trapa natans* (à gauche) versus *Trapa bicornis* (à droite)

À l'automne 2005, un échantillon de noix de *Trapa bicornis* a été planté dans un terreau et immergé dans un bassin extérieur d'une profondeur d'environ 55 cm. Au printemps suivant, la quasi-totalité des noix ont germé. Suite à ces résultats, l'Agence canadienne d'inspection des aliments a été mise au fait afin que la réglementation soit modifiée pour interdire l'importation de plants ou de noix de châtaigne d'eau quelle qu'en soit l'espèce. Ces mesures législatives sont en voie de réalisation. À l'automne 2007, une visite des mêmes marchés d'alimentation n'a pas permis de trouver de noix de châtaigne en vente.

7. Coûts du projet d'éradication de la châtaigne d'eau

Le tableau 4 fait état des ressources financières investies annuellement par les divers partenaires oeuvrant au projet d'éradication de la châtaigne entre 2005 et 2007. Toutes les contributions, qu'elles soient sous forme de montants d'argent ou d'attribution de ressources internes y sont inscrites. Il faut noter que toutes les sommes inscrites au tableau sous la colonne « Argent » pour le MDDEP, le MRNF et la MRC Haut-Richelieu ont été remises à CIC et administrées par ce dernier pour fin de réalisation de son mandat dans le projet.

Partenaire	Ressources investies (K\$)								
	2005			2006			2007		
	Argent	Ressource interne	Total	Argent	Ressource interne	Total	Argent	Ressource interne	Total
CIC		42,6	42,6	15,0	50,0	65,0		20,0	20,0
PIH	25,0		25,0	10,0		10,0			0,0
MENV/MDDEP	10,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MRNFP/MRNF	24,5	35,3	59,8	0,0	26,4	26,4	23,8	27,9	51,7
CIME Haut-Richelieu (via Environnement Canada)	0,0	15,3	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,7
MRC Haut-Richelieu	21,5	0,6	22,1	10,8	0,6	11,4	10,8	0,6	11,4
TOTAL	81,0	93,8	174,8	35,8	77,0	112,8	34,6	79,2	113,8

Tableau 4. Ressources investies par les partenaires entre 2005 et 2007

Note : Les montants indiqués sous la colonne Argent aux partenaires suivants : Programme d'intendance des habitats (PIH), MENV/MDDEP, MRNFP/MRNF et MRC Haut-Richelieu ont été administrés par CIC.

Depuis le début du projet en 2001, plus de 1,7 million de dollars a été investi par l'ensemble des partenaires à l'éradication de cette plante envahissante. La figure 8 illustre l'évolution annuelle des dépenses.

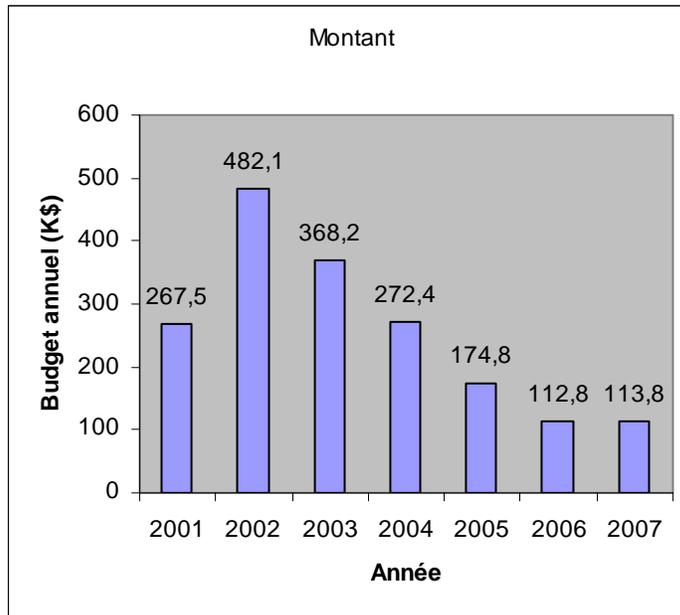


Figure 8. Budgets annuels de 2001 à 2007

On remarque des dépenses importantes en 2002 et 2003. Ceci coïncide avec la location de services d'excavatrices amphibies (Dumas et Bilodeau 2003 et Dumas et Bilodeau 2004) qui, bien qu'essentielles à l'époque, s'avéraient très coûteuses. Au cours des années subséquentes, les coûts ont diminué de façon graduelle jusqu'en 2005. Depuis, les sommes investies annuellement se situent autour d'une moyenne de 113 K\$. Nous prévoyons que les coûts se maintiendront encore quelques années autour de 100K\$.

Bien que la masse de châtaigne récoltée diminuera jusqu'à la disparition complète, la couverture de l'ensemble du territoire nécessitera l'embauche d'un minimum de quatre personnes durant la saison estivale. Lorsque les inventaires ne permettront plus la découverte de nouveau site d'infestation, ils pourront être réalisés sur une base biannuelle.

8. Discussion

Les campagnes d'éradication de la châtaigne de 2005, 2006 et 2007 se sont bien déroulées et ont répondu aux attentes de l'ensemble des partenaires. De façon générale, les estimations faites à chaque automne de l'abondance de la repousse de châtaigne se sont avérées exactes sauf pour l'année 2007 où la repousse a été sept fois plus abondante que prévue. Toutefois, les méthodes de récolte légères qui avaient été retenues ont toujours permis l'atteinte des objectifs à l'intérieur de l'échéancier prévu. À chaque année, l'ensemble du territoire infesté a été couvert à plusieurs reprises et les plants ont été retirés en totalité sur le territoire accessible en embarcation. Au cours des trois dernières saisons,

l'utilisation du biocapteur s'est avérée nécessaire à l'atteinte des objectifs, particulièrement en 2007. Nous conserverons en 2008, les mêmes techniques de récolte et un nombre similaire de récolteurs.

En 2008, l'élimination de la biomasse récoltée via le dépôt et le compostage dans les herbiers exondables sera maintenue. Toutefois, nous tenterons, dans la mesure du possible de privilégier l'assise de l'ancienne voie ferrée comme site de compostage principal. On prévoit qu'à défaut de pouvoir diminuer le nombre de sites de dépôt de châtaigne, la biomasse diminuera considérablement.

Plus de 1,7 million de dollars a été investi pour en arriver au résultat actuel. L'entente liant les partenaires prenait fin en 2006. Il importe que les partenaires renégocient une nouvelle entente pour assurer le maintien des budgets nécessaires, minimalement jusqu'en 2012.

9. 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 :	Jacques Dextraze Patsy Chiasson Pierre Jackson
CIME Haut-Richelieu :	Renée Gagnon
MDDEP :	Sylvain Primeau
MRC Haut-Richelieu	Kenneth Miller Thérèse Lacombe
RegardTech :	Alain Beauregard
Vermont Department of Environmental Conservation	Tim Hunt

Nous tenons aussi à remercier monsieur Jean-Pierre Laniel, directeur de l'Aménagement de la faune de la Direction régionale de l'Estrie, de Montréal, et de la Montérégie.

Un grand merci également à l'ensemble des coordonnateurs et des récolteurs qui ont œuvré pour les différents partenaires au cours des saisons 2005, 2006 et 2007.

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

10. 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.
- CHIASSEON, P. 2007. Canards illimités Canada. Communications personnelles.
- DEXTRAZE, J. 2005, 2006 et 2007. Canards Illimités Canada. Communications personnelles.
- 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.
- 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.
- DUMAS, B. et P. BILODEAU. 2005. Travaux d'éradication de la châtaigne d'eau (*Trapa natans*) à la rivière du Sud, Saison 2004. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil. Rapport technique 16-25 xi + 24 pages et 1 annexe.
- GAGNON, R. 2007. CIME Haut-Richelieu. Communications personnelles.
- JACKSON, P. 2007. Canards Illimités Canada. Communications personnelles.
- HUNT, T. ET P. MARANGELO. 2006. 2005 Water Chesnut Management Program : Lake Champlain and Inland Vermont Waters, Final report. Vermont Department of Environmental Conservation, Waterbury, Vermont. iv + 45 pages.
- HUNT, T. ET P. MARANGELO. 2007. 2006 Water Chesnut Management Program : Lake Champlain and Inland Vermont Waters, Final report. Vermont Department of Environmental Conservation, Waterbury, Vermont. iv + 52 pages.
- HUNT, T. 2008, Department of Environmental Conservation, Vermont, Communications personnelles