

**CARTOGRAPHIE PAR TÉLÉDÉTECTION  
DES MILIEUX HUMIDES DU SAINT-LAURENT  
(2002)**

Rapport ST-239



# Cartographie par télédétection des milieux humides du Saint-Laurent (2002)

11 2112 GB  
6023  
5212  
M36  
8256  
2006

**CENTRE DE DOCUMENTATION CSL**  
105, rue McGill, 2e étage  
Montréal (Québec) H2Y 2E7  
Tél. : (514) 283-2762  
Télec. : (514) 283-7166  
19/09/06

**Guy Létourneau et Martin Jean**

Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau au Québec

## COMMENTAIRES DES LECTEURS

Veillez adresser vos commentaires sur le contenu du présent rapport à la section Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau au Québec, Direction générale des sciences et de la technologie, Environnement Canada, 105, rue McGill, 7<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec), H2Y 2E7.

Environnement Canada  
105, rue McGill  
7<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec)  
H2Y 2E7

On devra citer la publication comme suit :

Létourneau, Guy et Martin Jean. 2006. *Cartographie par télédétection des milieux humides du Saint-Laurent (2002)*. Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau au Québec. Rapport scientifique et technique ST-239, 130 pages.

## **Perspective de gestion**

Ce rapport est publié dans le cadre du plan d'action fédéral-provincial Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000) et du programme Suivi de l'état du Saint-Laurent.

La superficie occupée par les milieux humides est l'objet de préoccupations constantes de la part des chercheurs et des intervenants du milieu. La cartographie présentée dans les pages qui suivent donne un portrait à jour de la végétation des milieux humides de certains secteurs clés et procure un élément essentiel pour faire le suivi de sa dynamique.

## **Management Perspective**

This document is published as part of the federal-provincial St. Lawrence Vision 2000 (SLV 2000) action plan and the program to monitor the state of the St. Lawrence River.

The surface area occupied by wetlands is a source of constant concern for researchers and stakeholders working in this environment. The mapping presented herein provides an updated overview of the wetland vegetation in certain key areas and offers the element necessary to monitor its dynamics.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier la Commission mixte internationale pour son apport financier dans l'acquisition d'images IKONOS et pour l'embauche d'assistants de télédétection. Cette cartographie n'aurait pas été possible sans cette aide substantielle.

Nous remercions aussi Jean-Luc Desgranges et Caroline Savage du Service canadien de la faune pour l'accès à leurs données de terrain des années 2002 et 2003.

Enfin, nous désirons remercier Christiane Hudon et son équipe pour les données de terrain prélevées dans la zone de tir de la Défense nationale, le long de la rive sud du lac Saint-Pierre.

## Résumé

Les milieux humides représentent près de 10 p. 100 de la superficie du Québec. Ils constituent des endroits privilégiés pour l'établissement et la conservation d'une faune et d'une flore particulièrement diversifiées. La localisation, la caractérisation et le calcul précis de la superficie occupée par les marais et les marécages ont une grande importance pour le suivi des habitats. Les dernières cartographies globales des milieux humides du Saint-Laurent d'Environnement Canada, en 1990-1991 et 2000, faisaient suite aux travaux du Groupe Dryade (1980) sur les habitats propices aux oiseaux migrateurs. Certains secteurs couverts en 2000 présentaient toutefois quelques problèmes avec la géométrie des images. Des images IKONOS ont donc été acquises pour ces secteurs durant l'été 2002.

Ce projet consistait donc à acquérir la cartographie des différentes classes d'occupation du territoire sur le premier kilomètre de rive de plusieurs secteurs, incluant les eaux du fleuve. Une importance particulière a été accordée à la distinction des différents groupements de marais et marécages. Les eaux peu profondes ont toutefois été écartées de cette cartographie en raison de la difficulté à bien les identifier; leur apparition sur les images de télédétection demeure très ponctuelle et ne saurait offrir une image complète de leur superficie.

Les résultats obtenus à l'aide des images IKONOS ont permis de distinguer 71 classes d'occupation, dont 50 classes de milieux humides. Ces dernières comprennent trois classes d'eau libre, deux classes d'eau peu profonde couvrant plus de 1165 ha, 20 classes de bas marais pour plus de 13 670 ha, 11 classes de hauts marais pour plus de 7215 ha, 12 classes de marécages totalisant plus de 10 215 ha et une classe de tourbière en exploitation pour 88 ha. Pour des raisons de logistique, seulement 10 secteurs ont été couverts entre le lac Saint-François et L'Isle-Verte. Les images multispectrales du capteur IKONOS ont donc bien rempli leur mandat et montrent que la télédétection constitue un outil efficace et avantageux pour inventorier les milieux humides, en particulier les marais et les marécages, sur de vastes territoires.

## **Abstract**

Close to 10% of the province of Quebec is made up of wetlands. They are preferred habitats for the establishment and maintenance of particularly diversified plant and animal life. The location, characterization and precise calculation of the area occupied by marshes and swamps are vital to monitoring animal species and habitats. The last comprehensive mapping of St. Lawrence River wetlands by Environment Canada, done in 1990-91 and 2000, followed the Dryade Group's 1980 work on migratory bird habitats. There were geometric problems with the images of some sectors surveyed in 2000, however. IKONOS images of these areas were therefore taken in summer 2002.

The objective of this project was to map the different land-use categories over a 1-km-wide riparian strip, including the water. Emphasis was placed on distinguishing among the various groupings of marshes and swamps. "Shallow water" was not included in this mapping due to the difficulty of identifying it with certainty; it appears very sporadically on remotely sensed images, and thus provides an incomplete picture of the surface area it occupies.

Using the IKONOS images, we were able to discern 71 land-use categories, out of which we found 50 wetland classes. The latter include three classes in open water, two classes of shallow water over more than 1165 hectares, 20 classes of low marshes covering more than 13 670 ha, 11 classes of high marshes over more than 7215 ha, 12 classes of swamps over more than 10 215 ha and one classe of harvested peatlands covering 88 ha. Because of logistic requirements, only 10 sectors between Lake Saint-François and L'Isle-Verte were surveyed. The IKONOS multispectral images fulfilled our expectations, demonstrating that remote sensing is an efficient and useful tool for surveying vast areas of wetlands, especially marshes and swamps.

# Table des matières

RÉSUMÉ	V
ABSTRACT	VI
LISTE DES FIGURES	X
LISTE DES TABLEAUX	XI
<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>2 TERRITOIRE D'ÉTUDE</b>	<b>2</b>
<b>3 MÉTHODOLOGIE</b>	<b>5</b>
3.1 Campagne de terrain	5
3.1.1 Méthode d'échantillonnage	5
3.1.2 Résultats de l'échantillonnage	7
3.1.3 Classification des relevés de terrain	7
3.1.4 Données de terrain complémentaires	11
3.2 Acquisition des images IKONOS	11
3.2.1 Mosaïques et corrections géométriques	11
3.3 Traitement des images	11
3.3.1 Différenciation des milieux humides et des milieux secs	11
3.3.2 Choix des zones d'entraînement	12
3.3.3 Évaluation des caractéristiques spectrales des classes de milieux humides	13
3.3.4 Classification des images	14
3.3.5 Intégration des classifications des milieux humides et secs	14
3.3.6 Postfiltrage des images	14
3.3.7 Précision de l'algorithme de classification	15
<b>4 ÉLÉMENTS DE LA LÉGENDE</b>	<b>16</b>
4.1 Hors de la zone d'étude	17
4.2 Non classé	17
4.3 Sol nu	18
4.4 Eau libre	18
4.5 Eau libre peu profonde	18
4.6 Haut fond vaseux	19
4.7 Eau peu profonde	19
4.7.1 Eau peu profonde à végétation submergée	19
4.7.2 Eau peu profonde à végétation flottante	20
4.8 Bas marais	20
4.8.1 Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	21
4.8.2 Bas marais à <i>Zizania</i> sp.	21

4.8.3	Bas marais à <i>Juncus arcticus</i> var. <i>balticus</i>	21
4.8.4	Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i> ou <i>Butomus umbellatus</i>	22
4.8.5	Bas marais à <i>Sagittaria</i> sp.	22
4.8.6	Bas marais à <i>Scirpus lacustris</i>	22
4.8.7	Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	22
4.8.8	Bas marais à <i>Spartina alterniflora</i>	23
4.8.9	Bas marais à <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.)	23
4.8.10	Bas marais à <i>Eleocharis</i> sp.	23
4.8.11	Bas marais à <i>Butomus umbellatus</i>	23
4.8.12	Bas marais à <i>Potentilla palustris</i>	23
4.8.13	Bas marais à <i>Pontederia cordata</i>	24
4.8.14	Bas marais à <i>Acorus calamus</i>	24
4.8.15	Bas marais à <i>Lythrum salicaria</i>	24
4.8.16	Bas marais à <i>Typha</i> sp.	24
4.8.17	Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i> et/ou à <i>Typha</i> sp. et/ou à <i>Scirpus lacustris</i>	25
4.8.18	Bas marais à <i>Sparganium eurycarpum</i>	25
4.8.19	Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i> et autres plantes émergentes	25
4.9	Haut marais	25
4.9.1	Haut marais à <i>Carex</i> sp.	26
4.9.2	Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	26
4.9.3	Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	26
4.9.4	Haut marais à <i>Lythrum salicaria</i> et à <i>Carex</i> sp.	27
4.9.5	Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	27
4.9.6	Haut marais à <i>Calamagrostis canadensis</i>	27
4.9.7	Haut marais à <i>Glyceria grandis</i>	28
4.9.8	Haut marais salé	28
4.9.9	Haut marais à <i>Spartina patens</i>	28
4.9.10	Haut marais à <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.) et à <i>Spergularia canadensis</i>	28
4.10	Marécage	29
4.10.1	Marécage arbustif	29
4.10.1.1	Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp. et à <i>Spiraea latifolia</i>	29
4.10.1.2	Marécage arbustif à <i>Cornus rugosa</i>	30
4.10.1.3	Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp.	30
4.10.1.4	Marécage arbustif à <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	30
4.10.2	Marécage arboré	30
4.10.2.1	Marécage arboré à <i>Acer saccharinum</i>	31
4.10.2.2	Marécage arboré à <i>Acer rubrum</i>	31
4.10.2.3	Marécage arboré à <i>Populus deltoides</i>	31
4.10.2.4	Marécage arboré à <i>Salix nigra</i>	31
4.10.2.5	Marécage arboré à <i>Salix fragilis</i>	31
4.10.2.6	Marécage arboré à <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	32
4.11	Tourbière en exploitation	32
4.12	Agriculture	32

		ix
4.13	Labours	32
4.14	Friche	32
4.15	Prairie	33
4.16	Forêt	33
4.17	Zone bâtie	33
4.18	Nuages et ombre	34
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS PAR SECTEUR D'ÉTUDE</b>	<b>35</b>
5.1	Réserve nationale de faune du lac Saint-François	35
5.2	Réserve nationale de faune des îles de la Paix, île Saint-Bernard et ruisseau Saint-Jean	38
5.3	Îles de Boucherville et île Sainte-Thérèse	41
5.4	Îles de Contrecoeur	43
5.5	Lac Saint-Pierre	46
5.6	Pointe Platon	51
5.7	Cap tourmente	52
5.8	Montmagny et île aux Grues	56
5.9	Kamouraska	58
5.10	Cacouna-L'Isle-Verte	60
<b>6</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>64</b>
	RÉFÉRENCES	66
	ANNEXES	69
	1 Nomenclature des noms scientifiques, français et anglais des espèces végétales	70
	2 Séparabilité spectrale des classes et précision de l'algorithme de classification	72

## Liste des figures

1 Secteurs d'étude	3
2 Localisation des stations échantillonnées en 2000	8
3 Localisation des stations échantillonnées en 2001	9
4 Localisation des stations échantillonnées en 2003	10
5 Cartographie des milieux humides de la rive sud du lac Saint-François	37
6 Cartographie des milieux humides de la Réserve nationale des îles de la Paix et de l'île Saint-Bernard	40
7 Cartographie des milieux humides des îles de Boucherville et de l'île Sainte-Thérèse	42
8 Cartographie des milieux humides des îles de Contrecoeur	45
9 Cartographie des milieux humides du lac Saint-Pierre	48
10 Cartographie des milieux humides de la pointe Platon	53
11 Cartographie des milieux humides du cap Tourmente	55
12 Cartographie des milieux humides de Montmagny et de l'île aux Grues	57
13 Cartographie des milieux humides de Kamouraska	59
14 Cartographie des milieux humides de Cacouna-L'Isle-Verte	62

## Liste des tableaux

1	Liste des secteurs couverts par les images IKONOS	2
2	Découpage géographique utilisé	6
3	Acquisition des images IKONOS	12
4	Classes des milieux humides de Cornwall à L'Isle-Verte	16
5	Classes des milieux secs de Cornwall à L'Isle-Verte	17
6	Milieux humides de la rive sud du lac Saint-François	36
7	Milieux humides de la Réserve nationale des îles de la Paix et de l'île Saint-Bernard	39
8	Milieux humides des îles de Boucherville et de l'île Sainte-Thérèse	41
9	Milieux humides des îles de Contrecoeur	44
10	Milieux humides du lac Saint-Pierre	47
11	Milieux humides de la pointe Platon	52
12	Milieux humides du cap Tourmente	54
13	Milieux humides de Montmagny et de l'île aux Grues	56
14	Milieux humides de Kamouraska	58
15	Milieux humides de Cacouna–L'Isle-Verte	61



# 1 Introduction

La localisation, la caractérisation et le calcul précis de la superficie occupée par les marais et les marécages sont essentiels au suivi des habitats, des espèces végétales et des espèces animales. Le Groupe Dryade (1980) a fait une cartographie globale des rives du fleuve pour les habitats propices aux oiseaux migrateurs à la fin des années 1970, qui a été suivie par d'autres études, plus locales, dans les années 1980 (Jacques, 1986; Pilon et al., 1980). Une seconde cartographie, considérée comme globale, a été faite par Aménatech (1991, 1992a, 1992b) et Environnement Canada (Létourneau et Jean, 2005) au début des années 1990, afin de mettre à jour les connaissances sur la répartition des milieux humides le long du Saint-Laurent. Une troisième cartographie, considérée comme sectorielle, a été faite par Environnement Canada à partir d'images acquises pendant les étés 1996 et 1997 (Létourneau et Jean, 2006a). Enfin, une quatrième cartographie globale a été réalisée par Environnement Canada pendant l'été 2000 (Létourneau et Jean, 2006b). En raison des certains problèmes qui ont accompagné les images acquises en 2000, une nouvelle acquisition sectorielle d'images a dû être faite pendant l'été 2002 entre Cornwall et L'Isle-Verte.

Le présent document présente une cartographie des différentes classes des milieux humides occupant des secteurs précis le long du fleuve Saint-Laurent, entre Cornwall et L'Isle-Verte. Afin de compléter la cartographie des milieux humides de l'année 2000, le capteur IKONOS a été choisi en raison de sa résolution spatiale similaire aux images du capteur aéroporté MEIS-II. Le relevé de végétation recueilli en 2000, 2001 et 2003 a servi de base à la classification de ces images.

Ce document fait suite au rapport de Létourneau et Jean (2006b) relatif à la cartographie de l'été 2000, effectuée sur le même territoire, et complète celui de VIASAT Geo-Technologies (2003) qui a traité les images du lac Saint-Louis jusqu'au lac Saint-Pierre. Afin d'harmoniser les différentes légendes, le système de classification des milieux humides du Québec a été adopté (Buteau *et al.*, 1994). Les noms utilisés pour désigner les plantes vasculaires sont généralement ceux cités par Marie-Victorin (1997). Un tableau de la nomenclature des noms scientifiques, français et anglais est fourni à l'annexe 1.

## 2 Territoire d'étude

Dans le cadre de cette cartographie, le Saint-Laurent n'a pas été couvert dans son entier. Les données MEIS-II acquises durant l'été 2000 constituent la couverture complète pour le tronçon Cornwall–Trois-Pistoles. Toutefois, en raison de la distorsion géométrique des images dans certains secteurs, une acquisition d'images IKONOS a été effectuée afin de couvrir les secteurs jugés importants pour ce type d'étude. Dix secteurs importants ont été privilégiés pour la nouvelle acquisition d'images.

**Tableau 1**  
**Liste des secteurs couverts par les images IKONOS**

Secteur	Secteur
Réserve nationale de faune du lac Saint-François	Pointe Platon
Réserve nationale de faune des îles de la Paix et île Saint-Bernard	Montmagny, île aux Grues et île aux Oies
Îles de Boucherville	Cap Tourmente
Îles de Contrecoeur	Battures de Kamouraska
Lac Saint-Pierre	Cacouna–L'Isle-Verte

La Réserve nationale de faune du lac Saint-François se trouve dans un système hydrographique dont les fluctuations des niveaux d'eau sont contrôlées en amont et en aval. Des changements dans le type de végétation peuvent ainsi survenir dans le temps en raison de ces conditions hydrologiques artificielles. Une bonne qualité d'image est donc importante pour l'analyse temporelle de ce secteur.

La Réserve nationale de faune des îles de la Paix est un milieu fragile en raison de la forte érosion subie par les îles, due au batillage généré par les navires de fort tonnage qui circulent dans la voie maritime. Des changements majeurs pourraient être perceptibles en très peu de temps. Les îles de Boucherville et les îles de Contrecoeur sont aussi soumises au batillage. La Commission mixte internationale considère également ces trois secteurs comme problématiques en ce qui a trait aux impacts des fluctuations des niveaux d'eau sur les habitats.

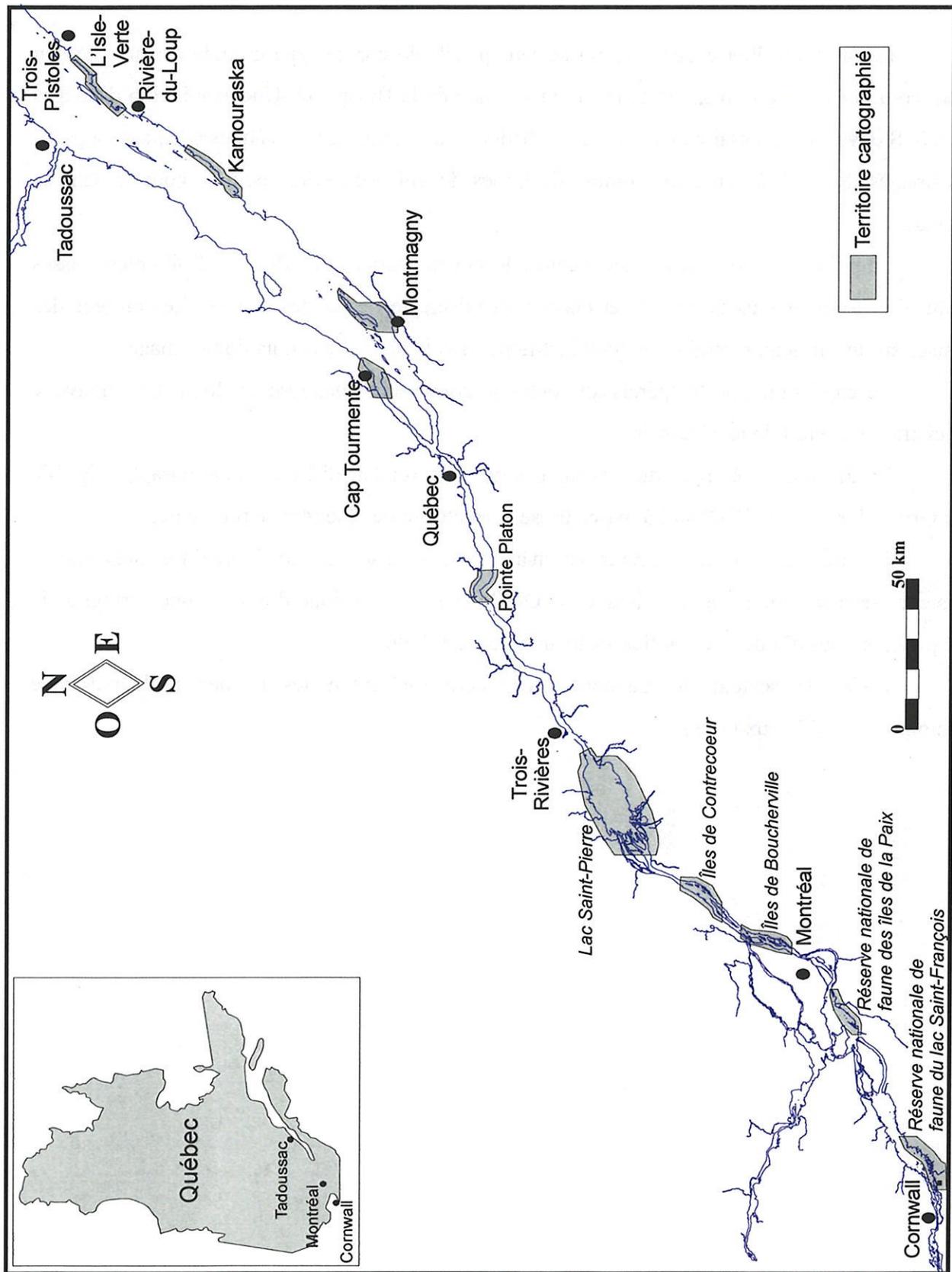


Figure 1 Secteurs d'étude

Le lac Saint-Pierre demeure un secteur privilégié par ce type d'étude à cause de son statut combiné de site Ramsar et de réserve mondiale de la Biosphère. Une acquisition d'images IKONOS devenait nécessaire en raison de la difficulté d'obtenir des mosaïques adéquates à partir des images de 2000 à cause du nombre de lignes de vol nécessaires pour le couvrir dans sa largeur.

La pointe Platon a été choisie à cause de sa localisation. En effet, les différentes masses d'eau n'en forment plus qu'une à cet endroit en raison de l'effet des marées. Les ombres des falaises sur les milieux riverains en 2000 justifient aussi la nouvelle acquisition d'images.

Le cap Tourmente disparaissait sous une couverture nuageuse en 2000. Une nouvelle acquisition s'avérait donc nécessaire.

La distorsion géométrique des images de 2000 rendait difficile la cartographie de l'île aux Grues. Les images IKONOS à marée basse permettront de résoudre ce problème.

Les images 2000 de Kamouraska avaient été acquises très tôt le matin et présentaient plusieurs secteurs ombragés. Les images IKONOS permettront donc d'obtenir une cartographie adéquate, en plus d'aider à classifier les images de l'été 2000.

Enfin, le secteur de Cacouna-L'Isle-Verte présentait les mêmes problèmes que Kamouraska et l'île aux Grues.

## **3 Méthodologie**

Les images IKONOS acquises durant l'été 2002 ont servi à cartographier les milieux humides. Les quatre bandes disponibles, couvrant le proche infrarouge, le rouge, le vert et le bleu, ont été utilisées pour distinguer les diverses espèces végétales à l'aide d'une classification dirigée<sup>1</sup>.

Plusieurs étapes ont été préalablement réalisées avant d'atteindre cet objectif.

### **3.1 CAMPAGNE DE TERRAIN**

Chaque exercice de cartographie nécessite des travaux sur le terrain afin de fournir des données à jour sur l'état de la végétation des milieux humides. Pendant l'été 2000, une acquisition d'images aéroportées MEIS-II ayant une résolution du pixel de 3,5 m au sol a été coordonnée par le Centre Saint-Laurent. De la fin de juin jusqu'à la fin d'août, une campagne de terrain a été entreprise pour échantillonner la végétation des milieux humides. Cet échantillonnage a couvert la région entre Cornwall et Trois-Rivières. En 2001, l'échantillonnage s'est poursuivi afin de couvrir le secteur compris entre le lac Saint-Pierre et Trois-Pistoles. Enfin, une nouvelle campagne de terrain a été menée durant l'été 2003, afin d'échantillonner certaines zones restreintes non couvertes en 2000 et 2001. Cette cartographie utilise donc le même jeu de données que la cartographie de 2000.

#### **3.1.1 Méthode d'échantillonnage**

Une méthode d'échantillonnage par quadrat a été employée, méthode acceptée en général dans le milieu scientifique pour caractériser la végétation. La taille des quadrats a été ajustée en fonction de la physionomie de la végétation. Ainsi, dans le cas de milieux dominés par les herbacées ou les arbustes, la taille du quadrat a été fixée à 5 m × 5 m, alors que dans les milieux caractérisés par la présence d'une strate arborescente, la taille du quadrat a été établie à 10 m × 20 m. Par ailleurs, la localisation des stations a été choisie de façon semi-dirigée, et le territoire a été découpé en zones géographiques (tableau 2).

---

<sup>1</sup> Méthode déterministe destinée à obtenir des classes de pixels ou des catégories thématiques par un traitement interactif des données, conditionné par la réalité de terrain (Conseil international de la langue française, 1997).

**Tableau 2**  
**Découpage géographique utilisé**

Zone géographique	Zone géographique
Lac Saint-François	Lac Saint-Pierre
Lac Saint-Louis	Trois-Rivières–Québec
Îles de Boucherville	Côte de Beaupré, île d'Orléans, cap Tourmente
Varenes-Verchères	Montmagny : île aux Grues
Contrecoeur	Montmagny-Kamouraska
Îles de Sorel : baie de Lavallière et baie Saint-François	Kamouraska–Trois-Pistoles

À partir de l'information existante sur la répartition des groupements végétaux de chacune des zones, trois stations au minimum par groupement végétal ont été installées aléatoirement, puis regroupées de manière à produire des circuits (en général des boucles) pour minimiser les déplacements. Une fois sur le site, la position finale de la station a été ajustée en utilisant les critères suivants :

- la végétation doit être homogène sur l'ensemble de la superficie du quadrat;
- la taille de la communauté végétale herbacée ou arbustive échantillonnée doit être autant que possible homogène sur une surface d'au minimum 9 m × 9 m, soit environ l'équivalent d'un carré de 3 pixels de côté (1 pixel ayant ici 3,5 m de côté); dans le cas d'une zone arborescente, le premier critère s'applique;
- des quadrats ont été ajoutés lorsqu'il y avait sur le terrain un type de végétation non inclus dans la planification.

À l'intérieur d'un quadrat, le recouvrement de toutes les espèces herbacées, arbustives et muscinales a été estimé au moyen d'une échelle semi-quantitative (1 = < 1 %, 2 = 1-5 %, 3 = 6-10 %, 4 = 11-25 %, 5 = 26-50 %, 6 = 51-75 %, 7 = > 75 %). Dans le cas des arbres, le diamètre à hauteur de poitrine (DHP) a été mesuré pour tous les arbres de plus de 10 cm de diamètre. Les arbres possédant un DHP plus petit ont été dénombrés et répartis dans deux classes de semis (1 = hauteur de moins de 1 m, 2 = hauteur de plus de 1 m et DHP de moins de 1 cm) et deux classes de gaulis (1 = DHP de 1-5 cm, 2 = DHP de 5-10 cm).

La nomenclature utilisée pour les plantes vasculaires, à moins d'indication spécifique, suit les recommandations de la troisième édition de Marie-Victorin (1997).

D'autres informations ont été recueillies en plus des mesures des plantes. Les coordonnées géographiques ont été enregistrées au moyen d'un GPS en mode différentiel. Chaque station a été classée en fonction d'une modification des niveaux hiérarchiques de la classification des milieux humides du Québec (Buteau *et al.*, 1994). Une estimation du recouvrement des strates de végétation (Payette et Gauthier, 1972) des zones inondées a été faite en utilisant l'échelle de recouvrement décrite dans le paragraphe précédent. Le niveau de l'eau lors de la visite a également été enregistré. Et enfin, à l'exception de quelques sites, chaque station a été photographiée.

### **3.1.2 Résultats de l'échantillonnage**

Au total, 538 stations d'échantillonnage ont été établies en 2000 entre Dundee et Nicolet (figure 2). Le nombre de stations échantillonnées en 2001 entre le lac Saint-Pierre et Trois-Pistoles s'élève à 346 (figure 3). La campagne de 2003 comporte 40 nouvelles stations d'échantillonnage (figure 4) et 247 polygones de validation.

### **3.1.3 Classification des relevés de terrain**

Les inventaires de végétation effectués sur le terrain ont servi à définir les groupements végétaux pour l'élaboration des classes utilisées dans la cartographie des milieux humides. Une matrice de données a été construite à partir des mesures de recouvrement et des mesures des arbres. Les mesures de recouvrement ont été transformées en utilisant la valeur médiane des classes de recouvrement et en les convertissant en valeurs relatives (somme par station = 100). Par ailleurs, les mesures des arbres ont permis de calculer des dominances et des densités relatives selon la méthode proposée par Mueller-Dombois et Ellenberg (1974). La matrice de données ainsi construite a permis de construire une classification non hiérarchique avec la méthode à K moyennes (Legendre, 1999). Enfin, les espèces dominantes pour chaque groupement végétal ont été identifiées en examinant les données brutes.

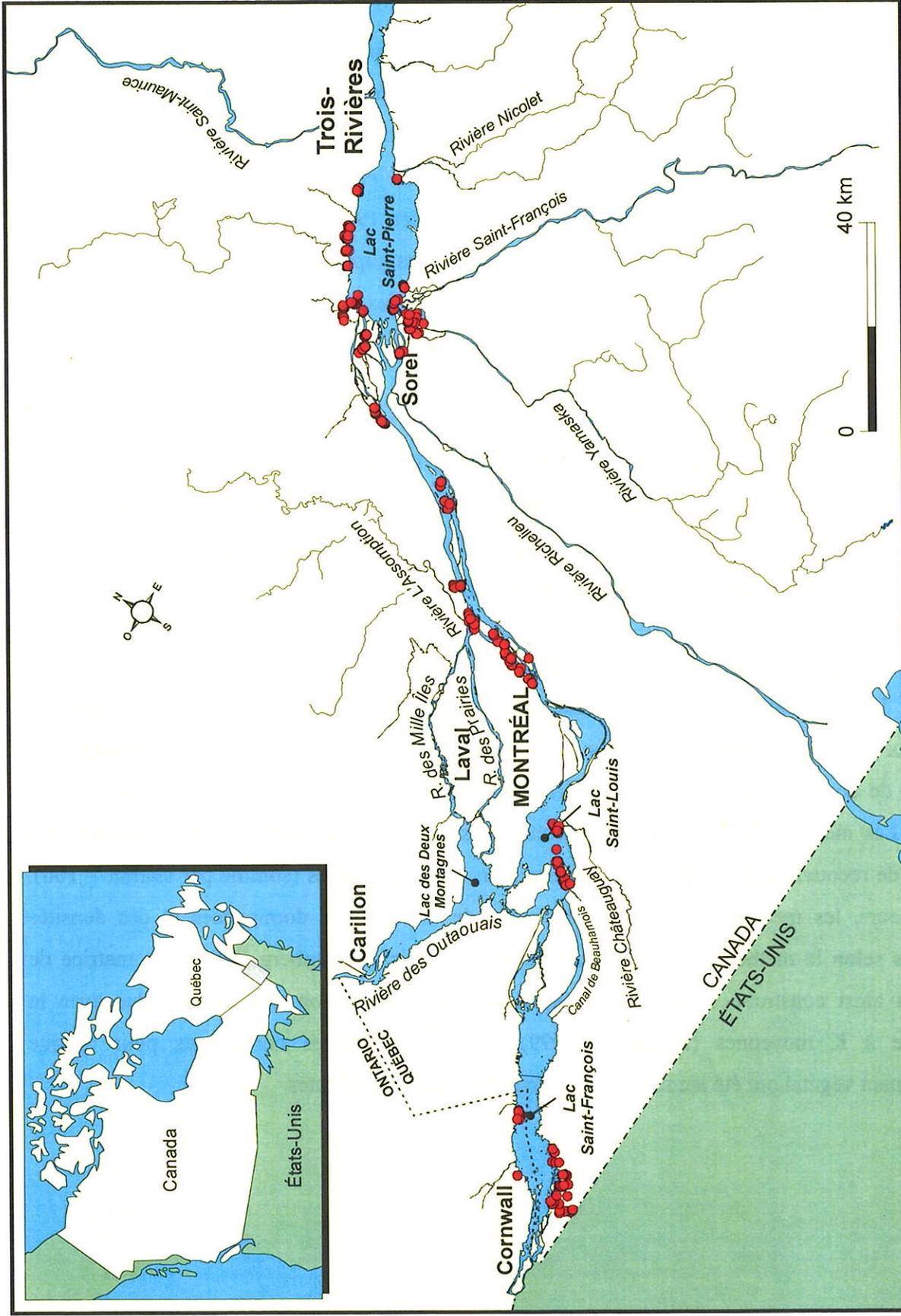


Figure 2 Localisation des stations échantillonnées en 2000

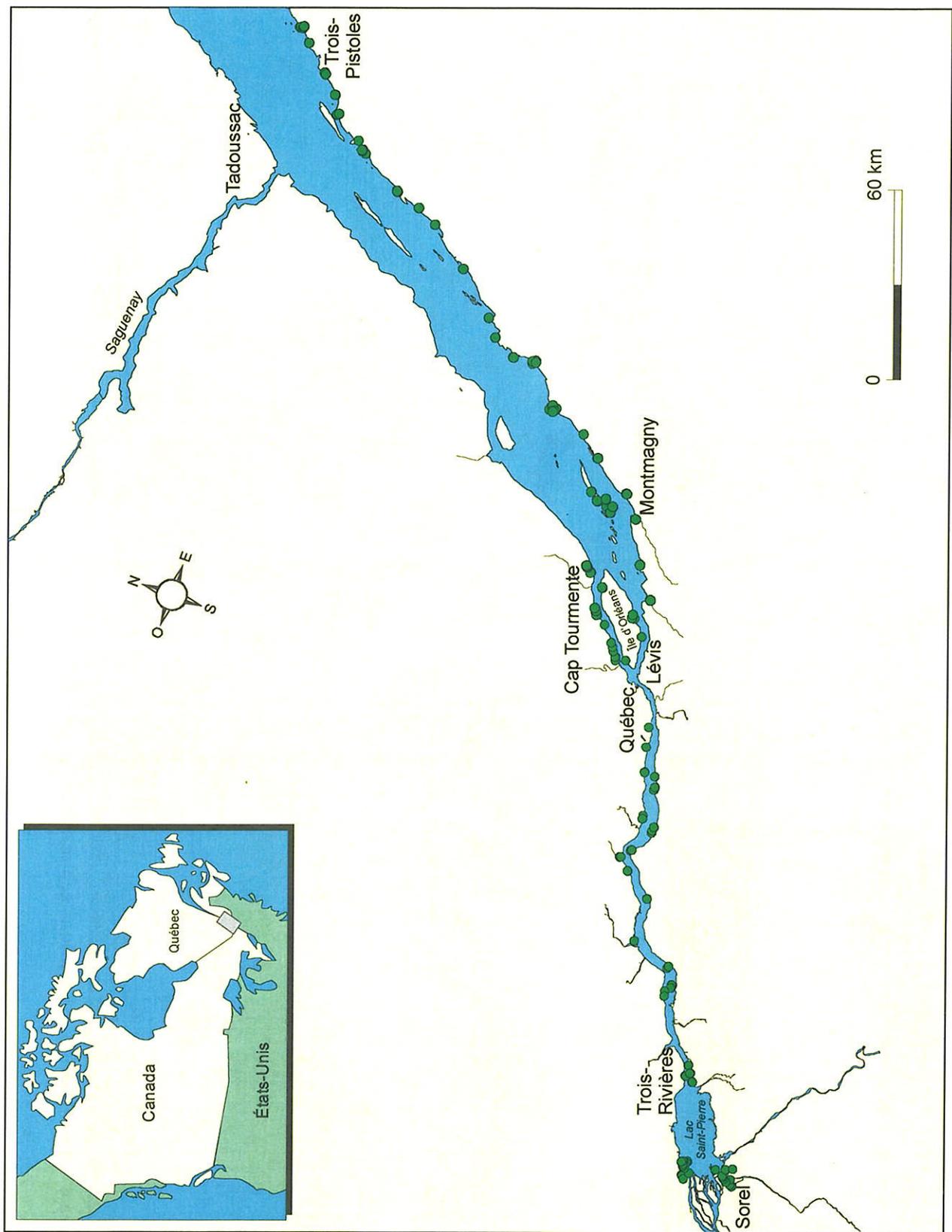


Figure 3 Localisation des stations échantillonnées en 2001

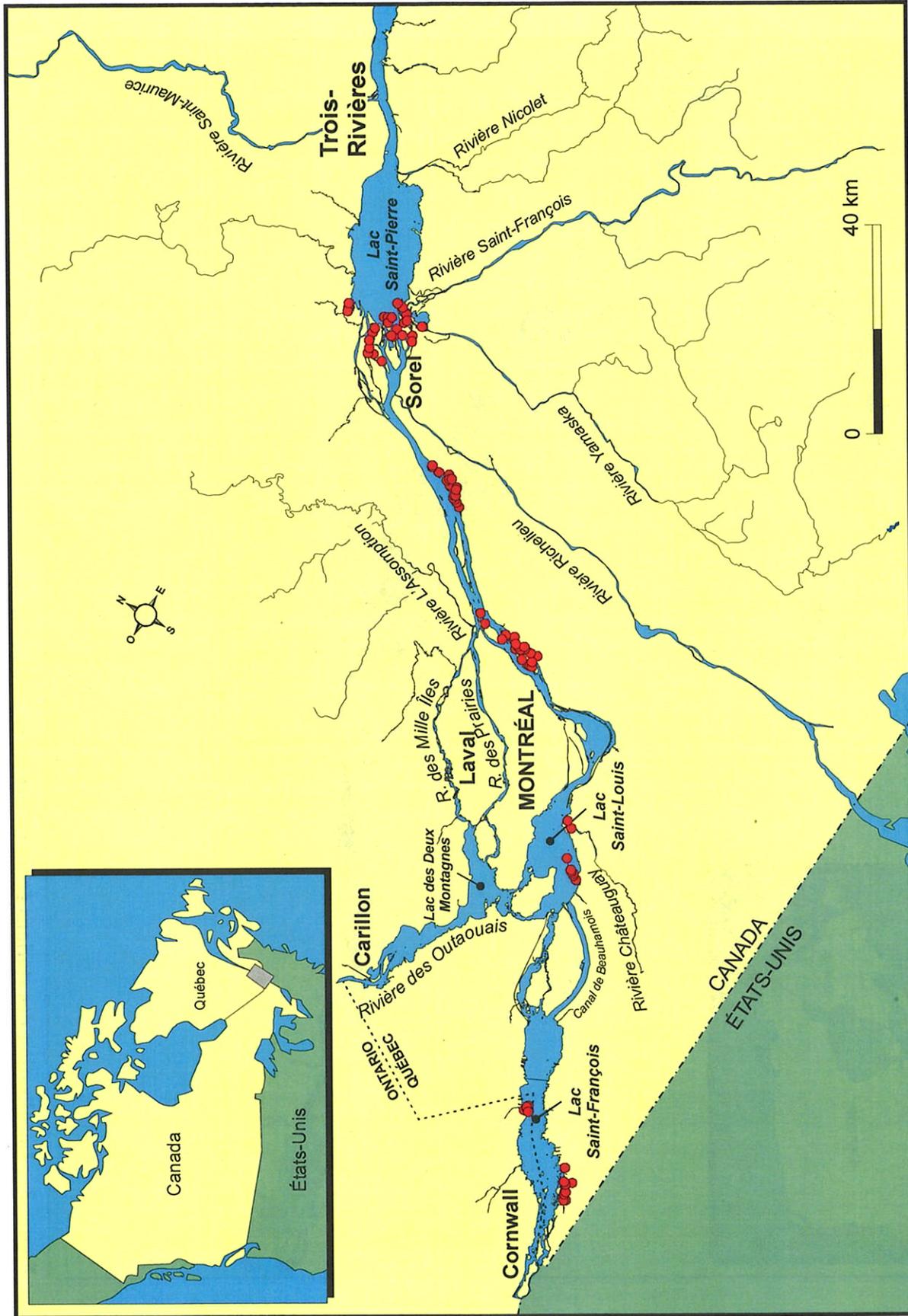


Figure 4 Localisation des stations échantillonnées en 2003

### **3.1.4 Données de terrain complémentaires**

En plus des relevés de végétation des étés 2000, 2001 et 2003, d'autres données ont été utilisées. Le Service canadien de la faune a organisé deux campagnes de terrain au printemps 2002 et 2003 afin de caractériser l'habitat des oiseaux palustres du lac Saint-François jusqu'au lac Saint-Pierre. Ces informations, sous forme de schémas, ont été faciles à positionner sur les images. Le Centre Saint-Laurent, dans un projet de recherche, a instauré des transects permanents le long de la rive sud du lac Saint-Pierre, dans lesquels des relevés de végétation et de biomasse sont effectués (Hudon, 2004). Les données des années 2001 et 2002 ont servi à combler le manque d'information pour ce secteur.

## **3.2 ACQUISITION DES IMAGES IKONOS**

L'acquisition des images a été faite entre le 25 juillet et le 21 août 2002, à l'exception d'une image d'archives acquise le 17 juillet 2001 pour le lac Saint-François. Le tableau 3 montre les différents secteurs couverts par les images ainsi que le niveau de la marée au moment de l'acquisition. Le mode multispectral à quatre bandes, offrant une résolution spatiale du pixel de 4 mètres a été choisi.

### **3.2.1 Mosaïques et corrections géométriques**

Les images IKONOS ont été commandées avec le mode de précision GEO; c'est-à-dire avec une précision de position à l'échelle du 1 : 50 000 (15 m à 25 m). Une orthorectification a été réalisée à l'aide de points de contrôle prélevés sur des ortho-images aériennes (1 : 15 000 et plus fin) et sur les cartes topographiques au 1 : 50 000.

## **3.3 TRAITEMENT DES IMAGES**

### **3.3.1 Différenciation des milieux humides et des milieux secs**

Il est nécessaire d'établir une distinction entre les milieux humides et les milieux secs pour obtenir de bons résultats. Il arrive que certaines classes de milieux humides soient confondues avec des classes de milieux secs. Ce type de confusion est facile à comprendre lorsque l'on sait que certaines terres humides comme les prairies humides ont déjà été cultivées ou qu'elles ont déjà servi ou servent encore de pâturage. Pour éviter ce problème, il faut tenir compte de la limite d'inondation (à récurrence de 20 ans) au moment de l'interprétation de

l'image. Il a aussi été possible d'utiliser l'*Atlas des terres humides de la vallée du Saint-Laurent* du Service canadien de la faune pour délimiter la frontière entre les milieux humides et les milieux secs.

**Tableau 3**  
**Acquisition des images IKONOS**

Secteur	Date d'acquisition des images	Marée**
Réserve nationale de faune du lac Saint-François	17 juillet 2001, 16 h 5 UTC*	s.o.
Réserve nationale de faune du lac Saint-François	8 août 2002, 16 h 13 UTC	s.o.
Îles de la Paix (CMI)	11 août 2002, 16 h 21 UTC	s.o.
Îles de la Paix (CMI)	21 août 2002, 15 h 47 UTC	s.o.
Îles de Boucherville (CMI)	10 août 2002, 15 h 46 UTC	s.o.
Îles de Contrecoeur (CMI)	11 août 2002, 16 h 21 UTC	s.o.
Lac Saint-Pierre (CMI)	13 août 2002, 15 h 54 UTC	s.o.
Rive nord-est du lac Saint-Pierre	25 juillet 2002, 16 h 3 UTC	s.o.
Portneuf	25 juillet 2002, 16 h 2 UTC	3,009 m à Portneuf
Cap Tourmente	25 juillet 2002, 16 h UTC	1,128 m à Saint-Joachim
Cap Tourmente	28 juillet 2002, 16 h 10 UTC	2,751 m à Saint-Joachim
Montmagny	21 août 2002, 15 h 46 UTC	1,372 m à l'île aux Grues
Kamouraska	16 août 2002, 16 h 3 UTC	4,297 m à La Grande Île
Kamouraska	21 août 2002, 15 h 46 UTC	3,989 m à La Grande Île
Cacouna et L'Isle-Verte	16 août 2002, 16 h 2 UTC	2,862 m au Gros Cacouna

Légende. – s.o. : Sans objet. CMI : Commission mixte internationale.

\* UTC : Temps universel coordonné.

\*\* La marée a été calculée à l'aide du logiciel Mr. Tides.

### 3.3.2 Choix des zones d'entraînement

L'exactitude d'une classification réside, entre autres, dans le choix des zones d'entraînement<sup>2</sup> (appelées également zones d'apprentissage ou zones d'essais). L'utilisation d'un

<sup>2</sup> Une zone d'entraînement est une portion de territoire dont les caractéristiques sont connues avec précision et pourvue d'un équipement spécial, au-dessus de laquelle on effectue des missions de télédétection aérospatiale destinées à l'étude et à la mise au point de méthodes et d'équipements nouveaux, ou au contrôle des résultats de missions effectuées dans d'autres régions (Conseil international de la langue française, 1997).

maximum de données de référence au sol ainsi que la consultation fréquente de biologistes spécialisés en écologie végétale des milieux humides sont essentielles pour ce travail.

Une sélection uniforme des sites d'entraînement sur toute l'image a permis d'obtenir des valeurs de la gamme de gris représentatives des propriétés spectrales des différents couverts végétaux. Ensuite, les valeurs non désirables ou étrangères à la classe de milieux humides choisie ont été éliminées des zones d'entraînement. L'éventail des caractéristiques des classes a été suffisamment élargi pour réduire le nombre de pixels non classés.

La campagne de terrain des étés 2000 et 2001, bien qu'importante, n'a pas été suffisante pour caractériser toutes les informations visibles sur les images. Certaines stations d'échantillonnage de la campagne de terrain de l'été 2003 et des données du Service canadien de la faune (2002-2003) ont aussi dû être utilisées. Il a fallu choisir avec soin et une certaine prudence les stations de bas marais, en raison de la plus grande variation de ce type de milieu dans le temps.

### 3.3.3 Évaluation des caractéristiques spectrales des classes de milieux humides

Les caractéristiques spectrales<sup>3</sup> des classes de milieux humides ont servi à délimiter clairement chaque classe, à éviter toute confusion et à assurer la précision des zones d'entraînement. Certaines zones d'entraînement ont été réajustées au besoin afin de respecter les critères des différences spectrales des classes. Les différences statistiques entre les classes ont été évaluées à l'aide de mesures de type « divergence transformée » ou « distance de Bhattacharyya » (Richards, 1986). Ces deux types de mesures de séparabilité entre deux signatures procurent une valeur comprise entre 0 et 2, où 0 indique une complète superposition entre les signatures de deux classes, et 2 indique une séparation complète. Plus élevé est le nombre et meilleur sera le résultat de la classification. Les résultats de la séparabilité spectrale peuvent être interprétés de trois façons : 1) Une très faible séparabilité ( $0,0 < x < 1,0$ ) indique que les deux signatures sont statistiquement très près l'une de l'autre. Dans ce cas, l'une des signatures peut être mise de côté, ou les deux signatures peuvent être fusionnées. 2) Une faible séparabilité ( $1,0 < x < 1,9$ ) indique

---

<sup>3</sup> Ensemble des caractéristiques, dans une ou plusieurs bandes spectrales, nécessaires et suffisantes pour identifier une surface, déterminé en fonction des conditions ambiantes du milieu naturel. Note : L'emploi du calque *signature spectrale*, pour désigner la caractéristique d'une cible, n'est pas adéquat du fait que les propriétés spectrales des cibles présentes dans la scène n'ont pas l'invariance spatio-temporelle des raies spectrales des éléments chimiques simples (Paul *et al.*, 1982).

que les deux signatures sont séparables jusqu'à un certain point. Il est cependant souhaitable d'améliorer la séparabilité si possible. 3) Enfin, une bonne séparabilité ( $1,9 < x < 2,0$ ) indique que les deux signatures sont statistiquement indépendantes l'une de l'autre. Cela procure le meilleur résultat de classification (PCI Geomatics, 2005).

En général, les différences étaient suffisamment importantes pour permettre une classification correcte des classes de milieux. Il pouvait arriver parfois que deux classes aient une plus faible séparabilité spectrale, mais dont la distribution spatiale demeurait cohérente après l'application d'un filtre post-classification.

### **3.3.4 Classification des images**

Une classification dirigée employant la règle du maximum de vraisemblance (théorie Bayésienne) a servi au traitement des images de télédétection (Bonn et Rochon, 1992). Cette classification attribue une valeur unique de pixel, définie lors de l'évaluation des caractéristiques spectrales, à tous les pixels de l'image identifiés comme représentant une classe de milieux humides. Une couleur peut être associée par la suite à cette valeur de pixel pour identifier la classe selon une échelle de couleurs utilisée pour la cartographie conventionnelle des milieux humides. L'évaluation de la classification se fait par comparaison avec les informations existantes (cartes et rapports) sur ce secteur. Le système de classification des milieux humides du Québec (Buteau *et al*, 1994) a servi de base à la cartographie de la végétation. Un résultat erroné pour une ou plusieurs classes ou bien le conflit entre deux classes peuvent exiger la modification des zones d'entraînement et une ou plusieurs reclassifications.

### **3.3.5 Intégration des classifications des milieux humides et secs**

Une fois chaque environnement classifié selon la légende correspondante, les résultats des classifications des milieux humides et des milieux secs sont intégrés pour obtenir une carte globale des deux milieux.

### **3.3.6 Postfiltrage des images**

Après la classification, on procède à un filtrage pour homogénéiser le produit d'intégration des classifications des milieux humides et des milieux secs. L'application d'un filtre

modal (filtre de  $3 \times 3$  pixels) permet de « nettoyer » l'information thématique en éliminant un grand nombre de pixels isolés et moins significatifs.

### **3.3.7 Précision de l'algorithme de classification**

La précision de l'algorithme de classification est évaluée à l'aide d'une matrice de confusion qui compare le résultat de la classification avec des zones de validation (Bonn et Rochon, 1992). En l'absence de données suffisantes, les zones d'entraînement sont utilisées pour évaluer cette précision. Il va de soi que l'évaluation de la cartographie vise seulement la performance de l'algorithme à bien associer aux pixels se retrouvant sous le polygone la valeur associée à la classe. Bien que moins précise que la matrice de confusion obtenue à l'aide de zones de validation, cette évaluation permet tout de même de bien identifier les classes offrant une meilleure précision par rapport à celles en conflit avec d'autres classes. La matrice de confusion utilise le résultat de la classification obtenu à l'aide d'un filtre modal de  $3 \times 3$ .

## 4 Éléments de la légende

La cartographie des marais, marécages et herbiers (incluant le premier kilomètre de rive) a permis d'identifier 71 classes de groupements végétaux ou d'utilisation du sol. Parmi ces dernières, 50 appartiennent aux milieux humides. Les 21 autres classes comprennent soit des classes d'utilisation du sol en milieu sec, soit des classes représentant des contraintes physiques comme les nuages ou des pixels non classés. Afin que le lecteur comprenne les différences qui existent entre les classes, elles seront décrites une à une.

**Tableau 4**  
**Classes des milieux humides de Cornwall à L'Isle-Verte**

Classes de milieux humides	
Sol nu	
Eau libre	Eau peu profonde à herbier submergé
Eau libre peu profonde	Eau peu profonde à herbier flottant
Haut fond vaseux	
Bas marais	Bas marais à <i>Butomus umbellatus</i>
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	Bas marais à <i>Potentilla palustris</i>
Bas marais à <i>Zizania</i> sp.	Bas marais à <i>Pontederia cordata</i>
Bas marais à <i>Juncus arcticus</i> var. <i>balticus</i>	Bas marais à <i>Acorus calamus</i>
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i> ou <i>Butomus umbellatus</i>	Bas marais à <i>Lythrum salicaria</i>
Bas marais à <i>Sagittaria</i> sp.	Bas marais à <i>Typha</i> sp.
Bas marais à <i>Scirpus lacustris</i> <sup>1</sup>	Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i> et/ou <i>Typha</i> sp. et/ou <i>Scirpus lacustris</i> <sup>1</sup>
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	Bas marais à <i>Sparganium eurycarpum</i>
Bas marais à <i>Spartina alterniflora</i>	Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i> et autres émergentes
Bas marais à <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.)	
Bas marais à <i>Eleocharis</i> sp.	
Haut marais	Haut marais à <i>Calamagrostis canadensis</i>
Haut marais à <i>Carex</i> sp.	Haut marais à <i>Glyceria grandis</i>
Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	Haut marais salé
Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	Haut marais à <i>Spartina patens</i>
Haut marais à <i>Lythrum salicaria</i> et <i>Carex</i> sp.	Haut marais à <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.) et <i>Spergularia canadensis</i>
Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	

Classes de milieux humides	
Marécage arbustif	Marécage arboré à <i>Acer saccharinum</i>
Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp. et à <i>Spiraea latifolia</i>	Marécage arboré à <i>Acer rubrum</i>
Marécage arbustif à <i>Cornus rugosa</i>	Marécage arboré à <i>Populus deltoides</i>
Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp.	Marécage arboré à <i>Salix nigra</i>
Marécage arbustif à <i>Alnus incana</i> ssp. <i>Rugosa</i>	Marécage arboré à <i>Salix fragilis</i>
Marécage arboré	Marécage arboré à <i>Fraxinus pennsylvanica</i>
Tourbière en exploitation	

\* Fleurbec.

**Tableau 5**  
**Classes des milieux secs de Cornwall à L'Isle-Verte**

Classes de milieux secs	
Hors de la zone d'étude	Friche à <i>Crataegus</i> sp.
Non classé	Friche à <i>Populus tremuloides</i>
Agriculture	Friche à <i>Populus balsamifera</i>
Prairie à <i>Phalaris arundinacea</i>	Forêt
Prairie à <i>Calamagrostis canadensis</i>	Forêt à <i>Ulmus</i> sp.
Prairie à <i>Poa pratensis</i>	Forêt à <i>Betula populifolia</i>
Prairie à <i>Solidago</i> sp.	Sol semi-dénudé avec régénération de feuillus
Prairie sèche	Substrat
Labours	Zone bâtie
Friche	Nuages et ombre
Friche à <i>Rhus typhina</i>	

#### 4.1 HORS DE LA ZONE D'ÉTUDE

Cette classe désigne le territoire non couvert par les images de télédétection dans la mosaïque. Il s'agit donc d'une absence d'information.

#### 4.2 NON CLASSÉ

Les pixels non classés résultent habituellement d'une confusion entre les classes. L'algorithme de classification ne réussit pas à choisir dans quelle classe mettre le pixel. L'écart type de certaines signatures spectrales fait en sorte que le pixel pourrait appartenir à plusieurs

classes, et l'algorithme ne réussit pas à identifier le maximum de vraisemblance du pixel associé à une seule classe. Il crée donc une classe où se retrouvent ces pixels.

Les pixels non classés surviennent souvent à la limite terre-eau où le sol nu de la plage et l'eau libre peu profonde peuvent être confondus lors de la classification. Les nuages, et les ombres aux sols qu'ils créent, peuvent aussi engendrer une certaine confusion entre les classes. En couvrant les éléments au sol, ils peuvent soit les cacher complètement ou altérer leurs caractéristiques spectrales de façon telle que les pixels ne sont pas rattachés à la classe à laquelle ils appartiennent vraiment.

#### **4.3 SOL NU**

Jacques et Hamel (1982, p. 26) considèrent le substrat dénudé comme étant : « un ensemble d'aires dénuées de végétation ou, dans certains cas, avec une végétation couvrant moins de 25 p. 100 de leur superficie; ces aires sont souvent comprises à l'intérieur de terres humides appartenant aux autres classes ». Ils ont aussi défini sept sous-classes de substrats : rocheux, pierreux, caillouteux, graveleux, sableux, vaseux et organiques. Cette classe apparaît souvent en cartographie comme un espace dénudé au sein de certains groupements végétaux comme les marais ou comme une plage de sable.

#### **4.4 EAU LIBRE**

L'eau libre est la réunion de masses d'eau libres de toute forme de végétation submergée ou émergente. Une confusion entre cette classe et la classe « Eau peu profonde à herbier aquatique » est possible en présence d'une masse d'eau sombre comme celle de la rivière des Outaouais ou une masse d'eau ayant une forte teneur en matières dissoutes comme celle de la rivière Saint-François sur la rive sud du lac Saint-Pierre.

#### **4.5 EAU LIBRE PEU PROFONDE**

L'eau libre peu profonde a été définie par le Groupe de travail national sur les terres humides (1998) comme :

«... des plans d'eau inondés en permanence ou par intermittence ou stables selon les saisons, couvrant de larges étendues d'eau stagnante ou courante et désignés par divers termes : étangs, mares, lacs peu profonds, bras morts, biefs, chenaux, ou eaux de

retenue. Ces eaux sont dites peu profondes, parce que leur profondeur ne dépasse pas 2 m au milieu de l'été. »

Dans la présente étude, la classe « Eau libre peu profonde » désigne une masse d'eau libre de toute forme de végétation submergée ou émergente et dont le fond (sol nu ou substrat) peut être très bien identifié à cause de sa faible profondeur. On la retrouve habituellement en bordure des îles, dans le fond des baies ou encore sur les rives à faible pente. Les eaux de tributaires peuvent aussi être classées Eau libre peu profonde en raison de leur faible profondeur ou encore à cause de leur forte teneur en matières en suspension. Il est difficile de distinguer une masse d'eau claire couvrant un fond nu d'une masse d'eau avec une forte concentration de matières en suspension.

#### 4.6 HAUT FOND VASEUX

Cette classe peut être fusionnée avec la classe « Eau libre peu profonde ». La classe a été créée afin d'indiquer les endroits d'eau libre peu profonde éloignés de la rive comme le haut fond de Gentilly.

#### 4.7 EAU PEU PROFONDE

Jacques et Hamel (1982, p. 30-31) définissent cette classe comme suit :

« Cette classe se caractérise par la dominance de végétation flottante et/ou à feuilles flottantes et/ou algale et/ou de végétation submergée... Certaines plantes émergentes peuvent être présentes, mais dans ce cas, elles couvrent moins de 25 p. 100 de la superficie... Les plantes les plus caractéristiques comprennent, par exemple, les genres *Nymphaea* sp., *Nuphar* sp., *Brasenia* sp., *Potamogeton* sp., *Polygonum* sp., *Vallisneria* sp., *Elodea* sp., *Myriophyllum* sp., *Chara* sp... ».

##### 4.7.1 Eau peu profonde à végétation submergée

Ces milieux d'eau profonde ou peu profonde se caractérisent par la présence permanente d'eau et d'espèces végétales à feuilles submergées. Bien qu'aucun effort particulier n'ait été fait pour différencier cette classe, certains endroits s'y sont prêtés. Les îles de la Paix, au lac Saint-Louis, en hébergent 405 ha, du côté sud-est des îles et dans les différents chenaux. Une grande concentration de plus de 590 ha se trouve dans les îles de Boucherville et à l'île Sainte-Thérèse. Les herbiers submergés occupent la plupart des chenaux ainsi que les rives des îles et constituent la classe dominante dans ce secteur. Il y en a un peu moins de 40 ha sur la rive ouest des îles de

Contrecoeur. Une grande superficie d'herbiers submergés était escomptée pour l'archipel du Lac Saint-Pierre, malheureusement, seulement les rives ont été cartographiées, et aucun effort n'a été fait pour discriminer cette classe. Enfin, malgré une grande sous-estimation, 1038 ha d'herbiers submergés ont été cartographiés dans le tronçon fluvial.

#### 4.7.2 Eau peu profonde à végétation flottante

Ces milieux se caractérisent par la présence permanente d'eau et d'espèces végétales à feuilles émergentes, mais flottantes. Le seul autre endroit où cette classe apparaît est dans le fond de la baie de Lavallière et de la baie Saint-François dans l'archipel du Lac Saint-Pierre. Cette classe sature les différentes marelles, très présentes dans le fond des baies, avec une superficie de 129 ha.

### 4.8 BAS MARAIS

Les bas marais sont des milieux humides inondés périodiquement, mais dont le substrat est saturé ou recouvert d'eau en permanence durant la majeure partie de la saison de croissance. Ils sont caractérisés par une végétation herbacée émergente, composée de roseaux, de joncs ou de laïches (Jacques et Hamel, 1982; Groupe de travail national sur les terres humides, 1988; Buteau *et al.*, 1994). Les bas marais succèdent à l'eau peu profonde à herbier aquatique et précèdent les hauts marais.

Parmi les classes identifiées, on peut distinguer ceux dominés par les plantes émergentes à feuilles étroites (*Typha* sp., *Sparganium eurycarpum*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Schoenoplectus pungens*, *Scirpus lacustris*), ceux dominés par *Bolboschoenus fluviatilis*, dont les caractéristiques spectrales sont influencées par son extrémité formée d'un bouquet de bractées involucales, et ceux à plantes émergentes à feuilles larges (*Sagittaria* sp., plus rarement et seulement au lac Saint-Pierre, *Pontederia cordata*).

Une classe a été appelée « bas marais sans espèce dominante » afin d'identifier des bas marais pour lesquels il n'existe pas d'information sur les espèces végétales. Cette classe de bas marais a été observée au lac Saint-François et couvre une superficie de 88 ha. Deux autres classes ont aussi été trouvées dans le secteur du cap Tourmente et couvrent respectivement 14 ha et 4 ha. L'absence de stations d'échantillonnage dans ce secteur n'a pas permis d'obtenir des précisions

sur ces deux classes. Toutes classes confondues, la superficie totale couverte par les bas marais est légèrement supérieure à 13 670 ha.

#### 4.8.1 Bas marais à *Schoenoplectus pungens*

*Schoenoplectus pungens* pousse en général dans des eaux douces subissant la marée. L'espèce a été observée à partir des îles de la Paix jusqu'à l'embouchure de la rivière Ouelle, en aval. *Schoenoplectus pungens* a été identifié dans 120 stations, mais dominait seulement dans 40 stations. La présence de cette classe commence dans le secteur des îles de Boucherville, où un peu plus de 40 ha ont été cartographiés. *Schoenoplectus pungens* est aussi présent dans les îles de Contrecoeur sur 110 ha. Le lac Saint-Pierre héberge aussi cette espèce sur plus de 560 ha. La marée haute n'a pas permis de discriminer plus de 75 ha à la pointe Platon. Dans la cartographie actuelle, cette classe longe la côte de Beaupré et le cap Tourmente avec une superficie de seulement 62 ha. Les données de terrain montrent que *Zizania* sp. est maintenant l'espèce dominante dans ce secteur, mais *Schoenoplectus pungens* est plus présent que ne laisse percevoir la cartographie. Montmagny et l'île aux Grues conservent encore une forte présence de *Schoenoplectus pungens* avec plus 490 ha; mais encore ici, *Zizania* sp. gagne du terrain (Lefebvre et al., 2000 et 2001).

#### 4.8.2 Bas marais à *Zizania* sp.

*Zizania* sp., aussi communément appelé « riz sauvage », est l'espèce dominante au lac Saint-François sur plus de 75 ha. Le lac Saint-Pierre en héberge un peu moins de 540 ha, dont plus de la moitié dans la baie Saint-François, et l'autre moitié, dispersée dans les îlets des Joncs, les îles de la Girodeau et dans la baie de Maskinongé. C'est au cap Tourmente qu'un changement de dominance a été perçu par rapport aux données historiques. Ainsi, *Zizania* sp. domine sur près de 515 ha, au détriment de *Schoenoplectus pungens*; qui demeure toutefois très présent. Finalement, l'île aux Grues possède aussi une grande superficie, avec près de 200 ha le long de ses rives.

#### 4.8.3 Bas marais à *Juncus arcticus* var. *balticus*

*Juncus arcticus* var. *balticus* a été inventorié à Gentilly et au cap Tourmente, dans l'estuaire fluvial, et à l'île aux Grues et dans le marais intérieur de Cacouna, dans l'estuaire

moyen. Toutefois, en raison de la dominance et de la superficie occupée par cette espèce végétale, elle n'a été cartographiée qu'au cap Tourmente (33 ha) et dans le marais intérieur de Cacouna (~ 32 ha).

#### 4.8.4 Bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis* ou *Butomus umbellatus*

Cette classe n'apparaît qu'aux îles de Boucherville et est représentative du milieu hétérogène qu'on y trouve. Un peu plus de 18 ha ont été cartographiés le long de plusieurs îles.

#### 4.8.5 Bas marais à *Sagittaria* sp.

Il y a des colonies de *Sagittaria* sp. du lac Saint-François jusqu'à L'Islet-sur-Mer. Cependant, cette espèce n'apparaît que dans le tronçon fluvial sur la cartographie. En amont, il couvre une superficie de 100 ha le long de la rive est des îles de la Paix. Il y en a 45 ha aux îles de Boucherville, le long du chenal du courant, dans les Grandes battures Tailhandier. Les îles de Contrecoeur hébergent aussi cette espèce sur plus de 120 ha en bordure de plusieurs îles. Au lac Saint-Pierre, *Sagittaria* sp. pousse dans les baies de Lavallière et Saint-François pour un total de 35 ha.

#### 4.8.6 Bas marais à *Scirpus lacustris*

*Scirpus lacustris* est une espèce répandue du lac Saint-François jusqu'au cap Saint-Ignace. Sur la cartographie, cette espèce apparaît dominante au lac Saint-François sur 64 ha, aux îles de Boucherville sur près de 14 ha, et aux îles de Contrecoeur sur 12 ha. C'est au lac Saint-Pierre que *Scirpus lacustris* s'étend sur une grande superficie, avec près de 1180 ha.

#### 4.8.7 Bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis*

*Bolboschoenus fluviatilis* se trouve sur le même tronçon que *Scirpus lacustris*. Toutefois, il n'est pas ressorti au lac Saint-François sur la cartographie. On en retrouve 82 ha au lac Saint-Louis, surtout à la pointe est des îles de la Paix. Dans les îles de Contrecoeur, 120 ha sont concentrés entre La Grande Île et l'île aux Bœufs. Et enfin, c'est au lac Saint-Pierre que *Bolboschoenus fluviatilis* connaît la gloire en couvrant une superficie de 2435 ha, répartie le long de la rive sud.

#### 4.8.8 Bas marais à *Spartina alterniflora*

*Spartina alterniflora* pousse en eaux salées et remplace *Schoenoplectus pungens* dans le bas marais. Cette espèce n'apparaît que dans les secteurs de Kamouraska (319 ha) et de L'Isle-Verte (606 ha) sur la présente cartographie.

#### 4.8.9 Bas marais à *Salicornia europaea* L. (S.L.)

*Salicornia europaea* L. (S.L.) est aussi une espèce végétale qui pousse en milieu salé et que l'on retrouve entre la rivière Ouelle et Trois-Pistoles. Cette espèce n'est cartographiée que dans le secteur de Cacouna-L'Isle-Verte, où elle couvre une superficie de plus de 280 ha. C'est surtout dans l'anse de L'Isle-Verte qu'elle se retrouve, avec une certaine surestimation. Toutefois, sa présence sur la cartographie du fond de la baie de Cacouna ainsi que du marais intérieur est assez fidèle à la réalité.

#### 4.8.10 Bas marais à *Eleocharis* sp.

*Eleocharis* sp. a été inventorié du lac Saint-François jusqu'à L'Isle-Verte, mais c'est seulement au lac Saint-Pierre que cette espèce a été cartographiée comme dominante, avec plus de 300 ha dans les îles de la Girodeau et dans le secteur de la baie de Maskinongé.

#### 4.8.11 Bas marais à *Butomus umbellatus*

*Butomus umbellatus* est une espèce envahissante du lac Saint-François jusqu'à L'Islet-sur-Mer. Sur la cartographie, c'est au lac Saint-Louis que cette espèce apparaît, avec près de 72 ha répartis sur les îles de la Paix, l'île Saint-Bernard et dans la réserve amérindienne de Kahnawake. La Grande Île, dans les îles de Boucherville, en possède un petit 2 ha, alors que les îles de Contrecoeur en ont 25 ha disséminés ici et là. Enfin, il y en a près de 35 ha dans la baie Saint-François, au lac Saint-Pierre.

#### 4.8.12 Bas marais à *Potentilla palustris*

*Potentilla palustris* a été observée du lac Saint-François jusqu'à l'île aux Grues près de Montmagny, sauf dans les îles de Boucherville et dans l'estuaire fluvial. Cette espèce n'a été cartographiée comme dominante qu'au lac Saint-Pierre sur une superficie de 377 ha, localisée surtout dans le fond des différentes baies.

#### 4.8.13 Bas marais à *Pontederia cordata*

*Pontederia cordata* pousse du lac Saint-François jusque sur la côte de Beaupré dans la région de Québec. Au lac Saint-François, environ 230 ha sont localisés majoritairement sur le haut fond au sud de l'île Simard. L'autre concentration (environ 300 ha) se trouve le long de la rive nord du lac Saint-Pierre.

#### 4.8.14 Bas marais à *Acorus calamus*

*Acorus calamus* se trouve dans le tronçon fluvial, à l'exception d'un échantillon inventorié sur la côte de Beaupré. Plus de 300 ha ont été cartographiés dans les îles de la Girodeau et dans la baie de Maskinongé au lac Saint-Pierre.

#### 4.8.15 Bas marais à *Lythrum salicaria*

*Lythrum salicaria* se retrouve à la frontière entre le bas et le haut marais. Cette espèce a été inventoriée du lac Saint-François jusqu'à Trois-Pistoles. Malgré son statut de plante envahissante, elle n'est dominante qu'à certains endroits. Elle occupe une superficie de plus de 120 ha aux îles de la Paix et dans les environs de l'île Saint-Bernard. Les îles de Boucherville et Sainte-Thérèse en hébergent aussi 95 ha, mais dans un milieu plus hétérogène. Il en va de même pour les 161 ha cartographiés dans la partie nord de l'archipel du Lac Saint-Pierre et de la baie de Maskinongé. Au cap Tourmente, dans le gradient supérieur à la grande batture de *Zizania* sp. et *Schoenoplectus pungens*, 6 ha de *Lythrum salicaria* ont été cartographiés.

#### 4.8.16 Bas marais à *Typha* sp.

On trouve également *Typha* sp. du lac Saint-François jusqu'à Trois-Pistoles. Il s'agit surtout d'une espèce de fond de baie ou d'endroits où le niveau de l'eau est assez stable comme le lac Saint-François. Plus de 420 ha ont été cartographiés au lac Saint-François, autour des îles et à certains endroits à l'intérieur des terres, surtout dans des aménagements. Au lac Saint-Louis, cette espèce abonde dans le marais de la réserve amérindienne de Kahnawake, sur l'île Saint-Bernard et dans les marais intérieurs, répartis le long de la rive sud du lac, pour une superficie totale de plus de 120 ha. Aux îles de Boucherville, environ 67 ha sont disséminés dans les Grandes battures Tailhandier, dans un milieu très hétérogène. Les îles de Contrecoeur en hébergent aussi près de 60 ha dans le grand marais entourant les îles. Au lac Saint-Pierre, les

baies de Lavallière et Saint-François contiennent une très grande superficie de *Typha* sp. Ce taxon se trouve aussi dans les îles de la Girodeau et de Grâce ainsi qu'au large de la baie de Maskinongé. Dans ce dernier cas, il s'agirait probablement d'une surestimation. Malgré cela, *Typha* sp. occupe une superficie de plus de 1810 ha. Au cap Tourmente, dans le haut marais, certaines cuvettes hébergent des bas marais, dont 7 ha de *Typha* sp. Il en va de même pour le marais intérieur de Cacouna qui en héberge plus de 50 ha.

#### **4.8.17 Bas marais à *Schoenoplectus pungens* et/ou à *Typha* sp. et/ou à *Scirpus lacustris***

Cette classe a été créée à cause de la grande hétérogénéité de certains milieux humides. C'est le cas des îles de Boucherville où une superficie de près de 28 ha y a été observée.

#### **4.8.18 Bas marais à *Sparganium eurycarpum***

*Sparganium eurycarpum* est fortement représenté entre le lac Saint-François et le cap Saint-Ignace. Plus de 43 ha ont été cartographiés au lac Saint-François, à l'intérieur et près des aménagements fauniques. Dans le même ordre de grandeur, le lac Saint-Louis en héberge aussi un peu plus de 42 ha, en majeure partie sur l'île Saint-Bernard. *Sparganium eurycarpum* se fait plus discret aux îles de Contrecoeur, avec moins de 9 ha. Par contre, au lac Saint-Pierre, il y en a plus de 338 ha dans la baie Saint-François, la baie de Lavallière et le long des îles de la Girodeau.

#### **4.8.19 Bas marais à *Schoenoplectus pungens* et autres plantes émergentes**

Cette classe à codominantes occupe près de 50 ha le long de la rive nord du lac Saint-Pierre et 270 ha le long de l'île aux Grues et de l'île aux Oies, dans la région de Montmagny.

### **4.9 HAUT MARAIS**

Le haut marais se définit aussi comme un marais qui s'exonde (Buteau *et al.*, 1994). Contrairement au bas marais, la végétation herbacée est hors de l'eau pendant la période d'étiage. Une classe de « haut marais sans espèce dominante » a été créée en raison de l'impossibilité d'identifier une espèce dominante dans certains secteurs. Ainsi, plus de 185 ha ont été caractérisés au lac Saint-François dans la réserve amérindienne d'Akwesasne. Seulement 8 ha se trouvent sur les rives de la pointe Platon dans la région de Portneuf. Il y en a un peu plus de 16 ha au cap Tourmente, à l'intérieur des terres. Un peu moins de 10 ha ont été cartographiés sur l'île

aux Grues. Ces superficies ne représentent pas la superficie totale occupée par le haut marais. En considérant les différentes classes de haut marais avec une espèce dominante, le grand total s'élève à un peu plus de 7215 ha.

#### **4.9.1 Haut marais à *Carex* sp.**

*Carex* sp. est fortement disséminé entre le lac Saint-François et Cacouna, où il a été répertorié dans 57 stations d'échantillonnage et considéré comme dominant dans 14 stations. Au lac Saint-François, *Carex* sp. occupe une superficie de 407 ha. Le lac Saint-Pierre suit avec 247 ha, et l'île aux Grues, avec 207 ha. Il y a une trace très localisée au cap Tourmente, près de la pointe aux Prêtres, avec 0,55 ha. Enfin, il y a plus de 19 ha de *Carex* sp. à Cacouna, dans la baie et dans le marais intérieur.

#### **4.9.2 Haut marais à *Phragmites australis***

*Phragmites australis* est une espèce végétale envahissante que l'on trouve du lac Saint-François jusqu'à Saint-Roch-des-Aulnaies. Bien que cette espèce ait été inventoriée dans 31 stations d'échantillonnage, elle n'est dominante que dans 17. Malgré une présence au lac Saint-François, c'est au lac Saint-Louis que le haut marais à *Phragmites australis* est cartographié, avec 22 ha, essentiellement dans le marais à *Typha* sp. de la réserve amérindienne de Kahnawake. L'envahissement du sud des îles de Boucherville par *Phragmites australis* est connu (Hudon *et al.*, 2005); il y occupait plus de 54 ha en 2002. Aux îles de Contrecoeur, il y en a plus de 85 ha disséminés sur toutes les îles, mais avec une plus grande concentration à l'île Saint-Ours. Un début d'envahissement de 18 ha se trouve dans le fond de la baie de Lavallière au lac Saint-Pierre. Et enfin, cette espèce occupe 58 ha dispersés sur l'île aux Grues et l'île aux Oies dans le secteur de Montmagny.

#### **4.9.3 Haut marais à *Spartina pectinata***

*Spartina pectinata* a commencé à apparaître dans les stations d'échantillonnage dans le secteur de Repentigny et a été trouvée dans 71 stations jusqu'à Trois-Pistoles. Cette espèce a obtenu le statut d'espèce dominante dans 25 stations. Plus de 26 ha de hauts marais à *Spartina pectinata* occupent les rives des îles localisées entre Repentigny et Varennes. L'algorithme de classification a aussi classifié un certain nombre de pixels pour cette espèce dans les îles de

Boucherville. Les îles de Contrecoeur et l'île Saint-Ours en hébergent 18 ha sur la rive ouest. Au cap Tourmente, à la pointe aux Prêtres et le long de la pointe nord de l'île d'Orléans, 34 ha ont été cartographiés. Mais c'est vraiment à l'île aux Grues et à l'île aux Oies que se trouve la plus grande concentration, avec 280 ha. Le secteur de L'Isle-Verte marque la limite de cette classe pour cette cartographie, avec 62 ha répartis de l'anse de L'Isle-Verte jusqu'à la pointe à la Loupe.

#### 4.9.4 Haut marais à *Lythrum salicaria* et à *Carex* sp.

Cette classe n'apparaît qu'au lac Saint-François sur une superficie d'un peu plus de 35 ha.

#### 4.9.5 Haut marais à *Phalaris arundinacea*

*Phalaris arundinacea* est une espèce envahissante fortement répandue dans le haut marais. Elle a effectivement été inventoriée dans 175 stations entre le lac Saint-François et Trois-Pistoles et est reconnue comme dominante dans 75 d'entre elles. Bien qu'elle puisse faire partie du haut marais sans espèce dominante identifiée au lac Saint-François, il n'y a pas de classe pour cette espèce dans la cartographie de ce secteur. Au lac Saint-Louis, tout le haut marais, à l'exception de la portion occupée par *Phragmites australis*, est associé à *Phalaris arundinacea* sur une superficie de 202 ha. Aux îles de Boucherville et dans les autres îles avoisinantes, 158 ha ont été identifiés. Il en va de même aux îles de Contrecoeur où il s'en trouve 378 ha. Le lac Saint-Pierre, avec ses longues rives et ses nombreuses îles, héberge plus de 3150 ha de cette graminée. Bien que nous retrouvions cette espèce tout le long de l'estuaire moyen, elle a été intégrée à la classe générale et plus hétérogène de « Haut marais salé ».

#### 4.9.6 Haut marais à *Calamagrostis canadensis*

*Calamagrostis canadensis* est une autre graminée très répandue dans le haut marais, mais de façon beaucoup moins dominante que *Phalaris arundinacea*. Elle a été inventoriée dans 116 stations d'échantillonnage entre le lac Saint-François et Trois-Pistoles et est reconnue dominante dans 28 d'entre elles. La première apparition de cette classe dans la cartographie est aux îles de Boucherville et dans les autres îles avoisinantes, avec 16 ha. La partie nord du lac Saint-Pierre et de l'archipel du Lac Saint-Pierre en héberge plus de 510 ha. Au cap Tourmente, le haut marais de la réserve nationale de faune a été caractérisé comme haut marais à *Calamagrostis*

*canadensis* sur une superficie de 40 ha. Et enfin, à Montmagny, le haut marais est aussi considéré comme à *Calamagrostis canadensis* sur un peu moins de 15 ha.

#### 4.9.7 Haut marais à *Glyceria grandis*

Le lac Saint-Pierre abrite *Glyceria grandis* dans trois stations d'échantillonnage, et l'île d'Orléans, dans une seule. Cette espèce n'apparaît sur la présente cartographie que dans la partie nord du lac Saint-Pierre sur 120 ha.

#### 4.9.8 Haut marais salé

Jacques et Hamel (1982, p. 42) signalent au sujet de l'herbaciaie salée (haut marais salé) :

« Cantin (1974) a identifié une zone à *Hordeum jubatum* représentative de l'herbaciaie salée des marais de la région de Kamouraska. Cette herbaciaie salée est adjacente à la zone à *Spartina patens*. *Carex paleacea*, *Bolboschoenus maritimus* var. *paludosus*, *Spartina pectinata*, *Atriplex prostrata* et *Glaux maritima* figurent parmi les plantes qui accompagnent *Hordeum jubatum* dans l'herbaciaie salée. »

Cette classe occupe dans la présente cartographie 363 ha dans la région de Kamouraska, dont le gradient supérieur a été associé au haut marais salé, et plus de 287 ha dans la région de Cacouna-L'Isle-Verte.

#### 4.9.9 Haut marais à *Spartina patens*

*Spartina patens* constitue une partie importante du haut marais en bordure du bas marais à *Spartina alterniflora*. Inventoriée dans 13 stations d'échantillonnage et dominante dans 11, cette espèce occupe 147 ha entre Cacouna et la pointe à la Loupe.

#### 4.9.10 Haut marais à *Salicornia europaea* L. (S.L.) et à *Spergularia canadensis*

Bien que *Salicornia europaea* L. (S.L.) ait été reconnue comme une espèce du bas marais, sa cohabitation avec *Spergularia canadensis* associe cette classe à une portion supérieure de l'hydrosère. Cette classe est localisée entre L'Isle-Verte et la pointe à la Loupe sur une superficie de près de 26 ha.

#### 4.10 MARÉCAGE

Le marécage est un milieu humide dominé par une végétation ligneuse, arborescente ou arbustive, dont l'eau est stagnante ou s'écoule lentement selon les saisons ou pendant de longues périodes (Buteau *et al.*, 1994).

##### 4.10.1 Marécage arbustif

Le marécage arbustif est dominé par des arbustes qui représentent plus de 25 p. 100 du recouvrement; des herbacées émergentes de marais peuvent occuper les ouvertures (Jacques et Hamel, 1982). Au lac Saint-Pierre, les espèces dominantes appartenant à cette classe sont *Salix* sp. et *Alnus incana* ssp. *rugosa* (Jacques, 1986).

Le marécage arbustif, sans espèce dominante spécifiée, couvre une superficie de 1638 ha dans les secteurs d'étude. On en retrouve quelque 55 ha au lac Saint-François, où la majorité du marécage arbustif a été identifiée à *Alnus incana* ssp. *rugosa*. Les îles de Contrecoeur n'offrent, quant à elles, que 65 ha. Le lac Saint-Pierre, encore une fois, récolte la grande majorité, avec une superficie de plus de 1425 ha. Le long de la côte de Beaupré et le long de l'île d'Orléans, 89 ha de marécage arbustif marquent fortement le paysage. Une faible concentration d'un peu moins de 3 ha se retrouve à la pointe ouest de l'île aux Grues et sur les rives des petites îles en amont. Le marécage arbustif, toutes classes compilées, couvre une superficie de 3380 ha.

Il y a toujours un risque de conflit possible avec la classe de marécage arboré. En effet, vus d'une certaine altitude, ces deux types de milieux présentent une texture et une couleur souvent très voisines. Mais la résolution spatiale des images (pixel de 4 × 4 mètres) a toutefois grandement aidé la discrimination.

##### 4.10.1.1 Marécage arbustif à *Salix* sp. et à *Spiraea latifolia*

*Spiraea latifolia* pousse surtout au lac Saint-François, à l'exception d'une apparition dans la baie de Maskinongé. Le conflit qui existait avec *Salix* sp. a nécessité la création d'une classe à codominance pour ce secteur. Ainsi, 69 ha sont localisés dans la grande région de Plage-Somerville.

#### 4.10.1.2 Marécage arbustif à *Cornus rugosa*

*Cornus rugosa* a été inventorié dans neuf stations d'échantillonnage entre Boucherville et le lac Saint-Pierre et dans une station au cap Tourmente. Cette espèce a été reconnue dominante dans seulement trois stations au lac Saint-Pierre. Elle occupe 29 ha dispersés dans la partie nord de l'archipel du Lac Saint-Pierre ainsi que dans la baie de Maskinongé.

#### 4.10.1.3 Marécage arbustif à *Salix* sp.

À part le lac Saint-François où *Salix* sp. a dû être fusionné avec une autre espèce, ce type de marécage se trouve au lac Saint-Pierre sur 124 ha, à la pointe Platon sur près de 15 ha et au cap Tourmente sur 27 ha.

#### 4.10.1.4 Marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa*

*Alnus incana* ssp. *rugosa* n'a été retrouvé qu'au lac Saint-François, au lac Saint-Pierre et au cap Tourmente dans 19 stations d'échantillonnage au total. Reconnue dominante dans seulement huit d'entre elles, cette espèce occupe tout de même une superficie reconnue par la cartographie dans chaque région. Le lac Saint-François en possède plus de 1170 ha, situés surtout dans la réserve nationale de faune, dans la Réserve amérindienne d'Akwesasne et près des différents aménagements fauniques. Le lac Saint-Pierre héberge 295 ha de ce marécage, localisé sur l'île de Grâce et dans le fond de la baie de Lavallière. Et enfin, il y en a un peu plus de 10 ha dans le haut du gradient avec le haut marais dans la Réserve nationale de faune du cap Tourmente.

#### 4.10.2 Marécage arboré

Le marécage arboré est dominé par des espèces arborescentes dont la couverture est supérieure à 25 p. 100. La végétation y forme donc une forêt plus ou moins dense de feuillus ou de conifères de grande taille (Jacques et Hamel, 1982; Groupe de travail national sur les terres humides, 1988). Le marécage arboré, sans espèce dominante spécifiée, couvre une superficie de 2312 ha dans les secteurs d'étude. On en trouve 100 ha au lac Saint-François, 549 ha au lac Saint-Louis, 180 ha aux îles de Boucherville, 1333 ha au lac Saint-Pierre, 61 ha au cap Tourmente, 82 ha à Montmagny-île aux Grues et 6 ha dans le marais intérieur de Cacouna. Le marécage arboré, toutes classes confondues, représente une superficie totale de 6836 ha.

#### **4.10.2.1 Marécage arboré à *Acer saccharinum***

Ce type de marécage arboré n'a été aperçu qu'entre le lac Saint-François (une station) et Gentilly (aussi une seule station) parmi un total de 30 stations d'échantillonnage. Il est reconnu dominant dans seulement 14 d'entre elles. En raison de différents conflits avec d'autres classes, beaucoup des stations identifiées « marécage arboré à *Acer saccharinum* » ont été englobées dans la classe plus générale de marécage arboré. Cette classe, donc, n'apparaît qu'au lac Saint-Pierre avec plus de 3490 ha sur tout le territoire, à l'exception de la rive sud du lac Saint-Pierre, occupée par l'agriculture.

#### **4.10.2.2 Marécage arboré à *Acer rubrum***

*Acer rubrum* n'a été inventorié que dans deux stations d'échantillonnage au lac Saint-François et dans une seule à l'île aux Ours au lac Saint-Pierre. Malgré le faible échantillonnage au lac Saint-François causé par un problème d'accès à ce type de milieu, cette espèce occupe 239 ha en majeure partie dans la réserve nationale de faune et aussi près des aménagements fauniques.

#### **4.10.2.3 Marécage arboré à *Populus deltoides***

*Populus deltoides* a été aperçu dans huit stations d'échantillonnage entre le lac Saint-François et Contrecoeur. Mais ce n'est que dans le secteur de Contrecoeur que 9 ha ont été cartographiés dans la pointe est de l'île Bouchard.

#### **4.10.2.4 Marécage arboré à *Salix nigra***

Bien que *Salix nigra* pousse aussi dans les secteurs de Contrecoeur, de la pointe Platon et de la côte de Beaupré, c'est seulement au lac Saint-Pierre que sa concentration était suffisante pour qu'il puisse être cartographié. Ainsi, 576 ha sont disséminés sur les rives nord et sud ainsi que dans l'archipel du Lac Saint-Pierre.

#### **4.10.2.5 Marécage arboré à *Salix fragilis***

Cette espèce végétale n'avait été répertoriée que quatre fois pendant la campagne de terrain de 2000 et 2001. Toutefois, l'ajout du relevé de 2003 a permis de cartographier 15 ha de marécages arborés dominés par cette espèce au lac Saint-François le long de la rivière au

Saumon, 71 ha dans l'archipel du Lac Saint-Pierre et un peu sur la rive nord du lac Saint-Pierre, et enfin, un peu plus de 36 ha dans la Réserve nationale de faune du cap Tourmente.

#### **4.10.2.6 Marécage arboré à *Fraxinus pennsylvanica***

Bien que *Fraxinus pennsylvanica* ait été inventorié au lac Saint-Louis, dans les îles de Boucherville, dans les îles de Contrecoeur et surtout au lac Saint-Pierre, c'est seulement au lac Saint-François qu'il a été cartographié. Il couvre une superficie de 83 ha dans la réserve nationale de faune et près des aménagements fauniques.

### **4.11 TOURBIÈRE EN EXPLOITATION**

Cette classe ne se trouve que dans le secteur de Cacouna et ne représente que la partie exploitée de la tourbière. L'extraction de la tourbe amène une signature spectrale très spécifique par rapport aux milieux avoisinants. Près de 88 ha ont été ainsi identifiés.

### **4.12 AGRICULTURE**

L'agriculture comprend toutes les classes de fourrage, pâturage et cultures ayant une végétation saine pendant la période estivale. Une confusion avec la classe « Forêt » existe sur certaines mosaïques. Certaines cultures réagissent dans les mêmes teintes de rouge que les forêts de feuillus.

### **4.13 LABOURS**

La classe « Labours » a été conservée séparée de l'agriculture en raison du conflit possible avec la classe « Zone bâtie ». En effet, la terre labourée présente parfois une signature semblable à celle du sol nu ou des surfaces bétonnées ou asphaltées; il devient alors plus facile de résoudre ce conflit.

### **4.14 FRICHE**

La friche devient plus difficile à différencier à l'aide d'images à haute résolution parce qu'elles offrent la possibilité de percevoir distinctement les éléments constitutifs de la friche (plantes vasculaires et arbustes). Malgré tout, à l'aide des campagnes de terrain du Service canadien de la faune (2001 et 2002), il a été possible de discriminer des classes à *Rhus typhina*, à

*Crataegus* sp., à *Populus tremuloides* et à *Populus balsamifera* au lac Saint-François. Pour ce qui est de la classe générale (sans espèce dominante), elle a été cartographiée au lac Saint-François, au lac Saint-Louis, dans la région de Boucherville et de la pointe Platon.

#### **4.15 PRAIRIE**

La prairie est un milieu dominé par des plantes herbacées, particulièrement des graminées, toujours exondé et n'ayant aucune utilisation agricole visible. Encore ici, grâce aux campagnes de terrain du Service canadien de la faune (2001 et 2002) et à celle du Centre Saint-Laurent (2003), il a été possible de cartographier plusieurs classes. Ainsi, au lac Saint-François, en plus des prairies à affectation agricole, une prairie à *Solidago* sp. a été identifiée de part et d'autre de la rivière au Saumon, ainsi qu'une prairie sèche disséminée sur le territoire. Dans le secteur des îles de Boucherville, la partie haute de certaines îles a été identifiée à des prairies à *Phalaris arundinacea* et à *Calamagrostis canadensis*. Dans le cas des îles de Contrecoeur, la Grande Île et l'île Devant l'Église hébergent une prairie à *Poa pratensis*.

#### **4.16 FORÊT**

Cette classe regroupe tous les types de forêt (feuilles, conifères et mixtes). Il existe une confusion dans certains secteurs entre cette classe et celle de l'agriculture. Toujours à l'aide des mêmes campagnes de terrain complémentaires, une classe de forêt à *Ulmus* sp. a été identifiée au lac Saint-François. Une forêt à *Betula populifolia* a aussi été identifiée aux îles de Contrecoeur, l'île Saint-Ours et l'île Bouchard. Finalement, entre Cacouna et L'Isle-Verte, une classe de sol semi-dénudé avec régénérescence de feuillus a été cartographiée sur la montagne boisée qui longe la côte.

#### **4.17 ZONE BÂTIE**

Cette classe ne représente pas la zone urbanisée, mais bien les éléments anthropiques, tels les routes, les bâtiments et les stationnements. Parfois, le sol nu ou les champs labourés peuvent être confondus avec cette classe.

#### **4.18 NUAGES ET OMBRE**

Malheureusement, la présence de nuages et de leur ombre obscurcit certaines images. Comme il est impossible d'éliminer ce masque naturel, une classe nuages et ombre a été créée.

## 5 Résultats par secteur d'étude

Après la cartographie du premier kilomètre de rive entre Cornwall et L'Isle-Verte, un regroupement de classes a été fait pour les figures présentées dans ce chapitre afin de permettre une meilleure visualisation des caractéristiques végétales de chaque région à petite échelle. Les tableaux qui précèdent en général les figures présentent le maximum de classes de milieux humides obtenues par région ainsi que leur superficie en hectares.

Une synthèse des superficies calculées permet de voir que de Cornwall à L'Isle-Verte, de façon sectorielle, il y a environ 1165 ha d'eaux peu profondes, 13 670 ha de bas marais, 7215 ha de hauts marais, 3380 ha de marécages arbustifs et 6835 ha de marécages arborés.

### 5.1 RÉSERVE NATIONALE DE FAUNE DU LAC SAINT-FRANÇOIS

Le territoire à l'étude va de l'île Jaune, à l'ouest, jusqu'à Saint-Anicet, à l'est. La rive nord n'est pas couverte par cette cartographie. La Réserve nationale de faune du lac Saint-François et la Réserve amérindienne d'Akwesasne sont des endroits riches en milieux humides.

L'eau peu profonde n'a pas été cartographiée en raison de la couverture incomplète du lac par les images; les statistiques auraient été partielles et non pertinentes.

Le bas marais, constitué de *Typha* sp., *Pontederia cordata*, *Zizania* sp., *Scirpus lacustris*, *Sparganium eurycarpum* et autres plantes émergentes, occupe une superficie de plus de 925 ha. *Typha* sp. y occupe plus de 45 p. 100 de cette superficie, avec 421 ha. *Zizania* sp. se trouve en grande majorité dans les aménagements fauniques sur 76 ha. *Pontederia cordata* occupe surtout l'ouest de la rivière au Saumon, le long de l'île Simard, et couvre une superficie de 232 ha. Les 64 ha de *Scirpus lacustris* se trouvent sur les hauts fonds, en aval de l'île Christatie. *Sparganium eurycarpum* est situé près des aménagements fauniques sur près de 44 ha. La classe générale de bas marais se trouve surtout du côté de la réserve d'Akwesasne en raison du manque de données de terrain et couvre 88 ha.

Le haut marais, où se retrouvent *Carex* sp., *Lythrum salicaria* et d'autre végétation latifoliée, occupe une superficie de plus de 628 ha.

Le marécage arbustif couvre un peu moins de 1300 ha, et le marécage arboré environ 440 ha. Le marécage arbustif est très fortement dominé par *Alnus incana* ssp. *rugosa*, tandis que

le marécage arboré est dominé par *Acer rubrum* au centre de la réserve nationale de faune et près des aménagements fauniques.

Les classes de milieux secs ont été aisées à discriminer à l'est de la rivière au Saumon. Toutefois, la partie ouest présente un visage différent et, à l'aide des campagnes de terrain du Service canadien de la faune (2002 et 2003), des prairies à *Solidago* sp. et des prairies sèches, ainsi que des friches à *Rhus typhina*, *Crataegus* sp., *Populus tremuloides* et *Populus balsamifera* ont pu être identifiées. Une classe de forêt à *Ulmus* sp. longe la rivière au Saumon.

**Tableau 6**  
**Milieux humides de la rive sud du lac Saint-François**

Classe	Code	Superficie (ha)	Précision de l'algorithme (%)
Bas marais à <i>Zizania</i> sp.	21	75,90	70,0 %
Bas marais à <i>Scirpus lacustris</i> *	26	64,25	85,9 %
Bas marais à <i>Pontederia cordata</i>	34	232,28	94,9 %
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	421,14	91,4 %
Bas marais à <i>Sparganium eurycarpum</i>	40	43,78	< 50 %
Bas marais	61	87,92	94,6 %
Haut marais	80	185,65	94,7 %
Haut marais à <i>Carex</i> sp.	83	407,19	65,4 %
Haut marais à <i>Lythrum salicaria</i> et à <i>Carex</i> sp.	87	35,39	66,5 %
Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp. et <i>Spiraea latifolia</i>	105	69,05	68,9 %
Marécage arbustif	110	55,24	96,6 %
Marécage arbustif à <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	113	1171,86	95,4 %
Marécage arboré	130	100,62	86,9 %
Marécage arboré à <i>Acer rubrum</i>	132	239,64	60,3 %
Marécage arboré à <i>Salix fragilis</i>	136	15,48	n/a**
Marécage arboré à <i>Fraxinus pennsylvanica</i>	137	83,58	95,1 %
<b>Total</b>		<b>3288,97</b>	

\* Fleurbec, 1987.

\*\* Comme il existe un conflit entre la zone d'entraînement et le masque du milieu sec, il est impossible d'évaluer cette précision.

En comparant le résultat de la classification des différentes cartographies, il apparaît une légère surestimation des classes « Friche » et « Zone bâtie » sur la cartographie de 2002.

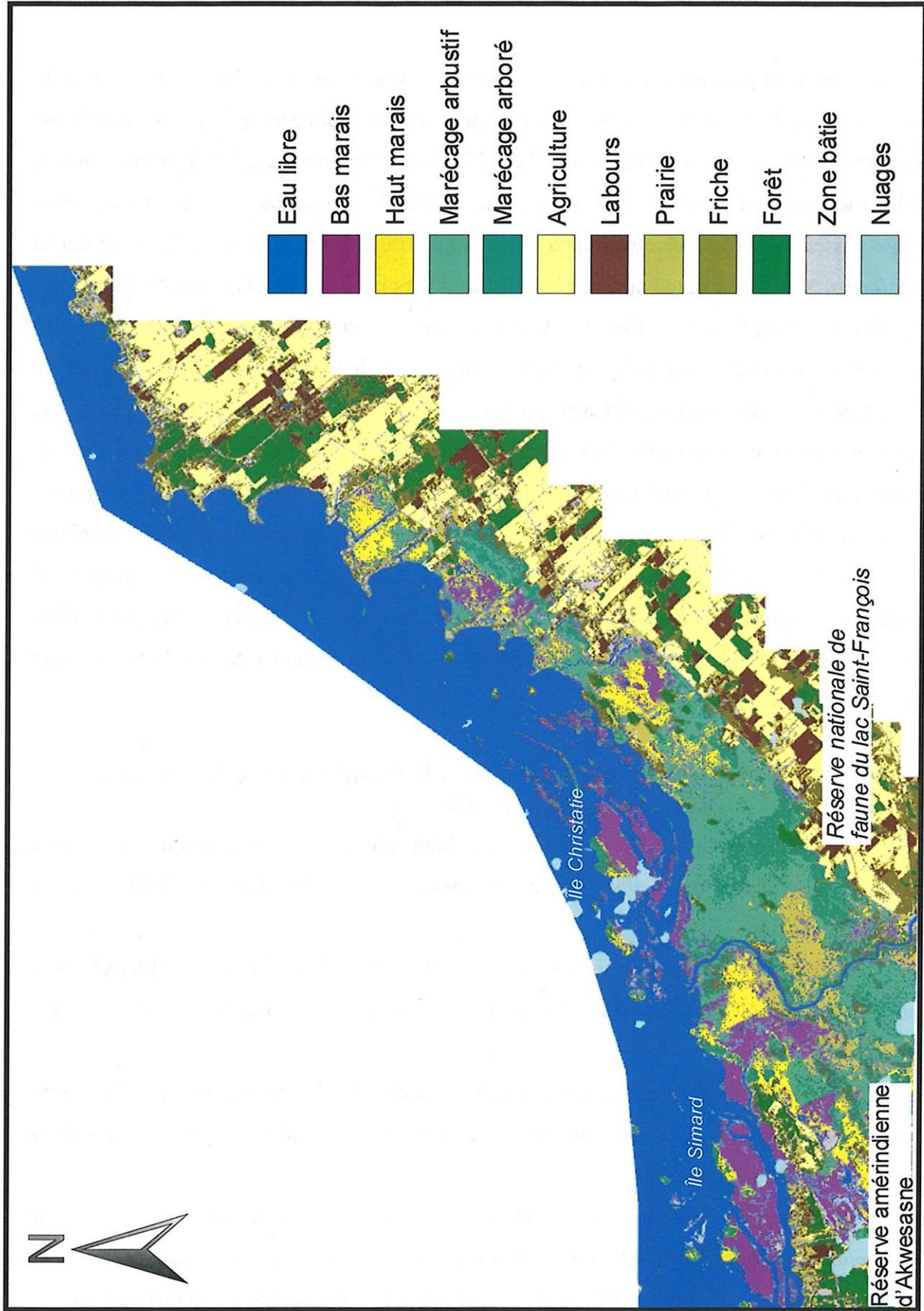


Figure 5 Cartographie des milieux humides de la rive sud du lac Saint-François

La précision globale de l'algorithme de classification est de 83 p. 100 pour la région du lac Saint-François. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Pontederia cordata*, le bas marais à *Typha* sp., le bas marais général, le haut marais général, le marécage arbustif général, le marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa*, et le marécage arboré à *Fraxinus pennsylvanica*. Entre 80 p. 100 et 90 p. 100, il y a le bas marais à *Scirpus lacustris* et le marécage arboré général. Les autres classes – le bas marais à *Zizania* sp. (en conflit avec le haut marais à *Carex* sp.), le bas marais à *Sparganium eurycarpum* (en conflit majeur avec le bas marais à *Typha* sp. et plus faiblement avec le haut marais à *Carex* sp.), le haut marais à *Carex* sp. (en léger conflit avec le haut marais à *Lythrum salicaria* et à *Carex* sp., comme nous pouvions nous y attendre) et le haut marais à *Lythrum salicaria* et à *Carex* sp. (en léger conflit évident avec le haut marais à *Carex* sp.), le marécage arbustif à *Salix* sp. et *Spiraea latifolia* (en conflit avec le marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa*), le marécage arboré peu dense à *Acer rubrum* (en conflit avec le marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa* qui l'entoure) et le marécage arboré à *Salix fragilis* (en conflit avec le marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa* avec lequel il cohabite étroitement en bordure de la rivière au Saumon) – sont sous le seuil de 80 p. 100.

## 5.2 RÉSERVE NATIONALE DE FAUNE DES ÎLES DE LA PAIX, ÎLE SAINT-BERNARD ET RUISSEAU SAINT-JEAN

Le territoire à l'étude va de la rivière Saint-Louis, à l'ouest, jusqu'à la réserve amérindienne de Kahnawake, à l'est. Seule cette partie de la rive sud du lac Saint-Louis est couverte par les images IKONOS.

Le traitement des images de ce secteur a été effectué par la firme VIASAT Geo-Technologies (VIASAT, 2003) située à Montréal. Il n'y a pas eu de modification apportée aux résultats.

L'eau peu profonde n'a été cartographiée qu'autour des îles de la Paix et de l'île Saint-Bernard en raison de sa présence marquée sur les images. Une superficie de près de 405 ha couvre les rives inondées de ces îles.

Le bas marais est constitué de *Typha* sp., de *Lythrum salicaria*, de *Sagittaria* sp., de *Bolboschoenus fluviatilis*, de *Butomus umbellatus* et de *Sparganium eurycarpum* sur une superficie totale de plus de 540 ha. *Eleocharis* sp. a aussi été cartographiée sur moins de 1 ha.

**Tableau 7**  
**Milieux humides de la Réserve nationale des îles de la Paix et de l'île Saint-Bernard**

Classe	Code	Superficie (ha)
Eau peu profonde à végétation submergée	10	405,68
Bas marais à <i>Sagittaria</i> sp.	25	100,50
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	27	82,64
Bas marais à <i>Eleocharis</i> sp.	31	0,54
Bas marais à <i>Butomus umbellatus</i>	32	71,94
Bas marais à <i>Lythrum salicaria</i>	36	120,81
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	122,28
Bas marais à <i>Sparganium eurycarpum</i>	40	42,83
Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	84	21,95
Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	88	202,39
Marécage arboré	130	549,01
<b>Total</b>		<b>1720,57</b>

Le haut marais est dominé par *Phalaris arundinacea* (202 ha). Toutefois, l'envahissement de *Phragmites australis* dans le marais intérieur de Kahnawake poursuit sa progression. La superficie atteint près de 22 ha, en comparaison de 13 ha en 1996 (Létourneau et Jean, 2006a).

Le marécage arboré est encore présent sur les îles de la Paix, mais c'est surtout sur l'île Saint-Bernard et dans la réserve amérindienne de Kahnawake que les marécages se régénèrent après les grandes inondations des années 1970 (Jean *et al.*, 1992). Cette classe occupe 549 ha en tout.

En comparant le résultat de la classification des différentes cartographies, il apparaît un problème d'étiquetage entre les marécages arborés et les forêts. En l'absence d'informations plus précises, les masques des milieux humides et des milieux secs demeureront toujours imprécis dans la zone de l'île Saint-Bernard et de la réserve amérindienne de Kahnawake.

Puisque l'analyse de ce secteur a été réalisée par la firme VIASAT Geo-Technologies, il n'a pas été possible d'estimer la précision de l'algorithme de classification.

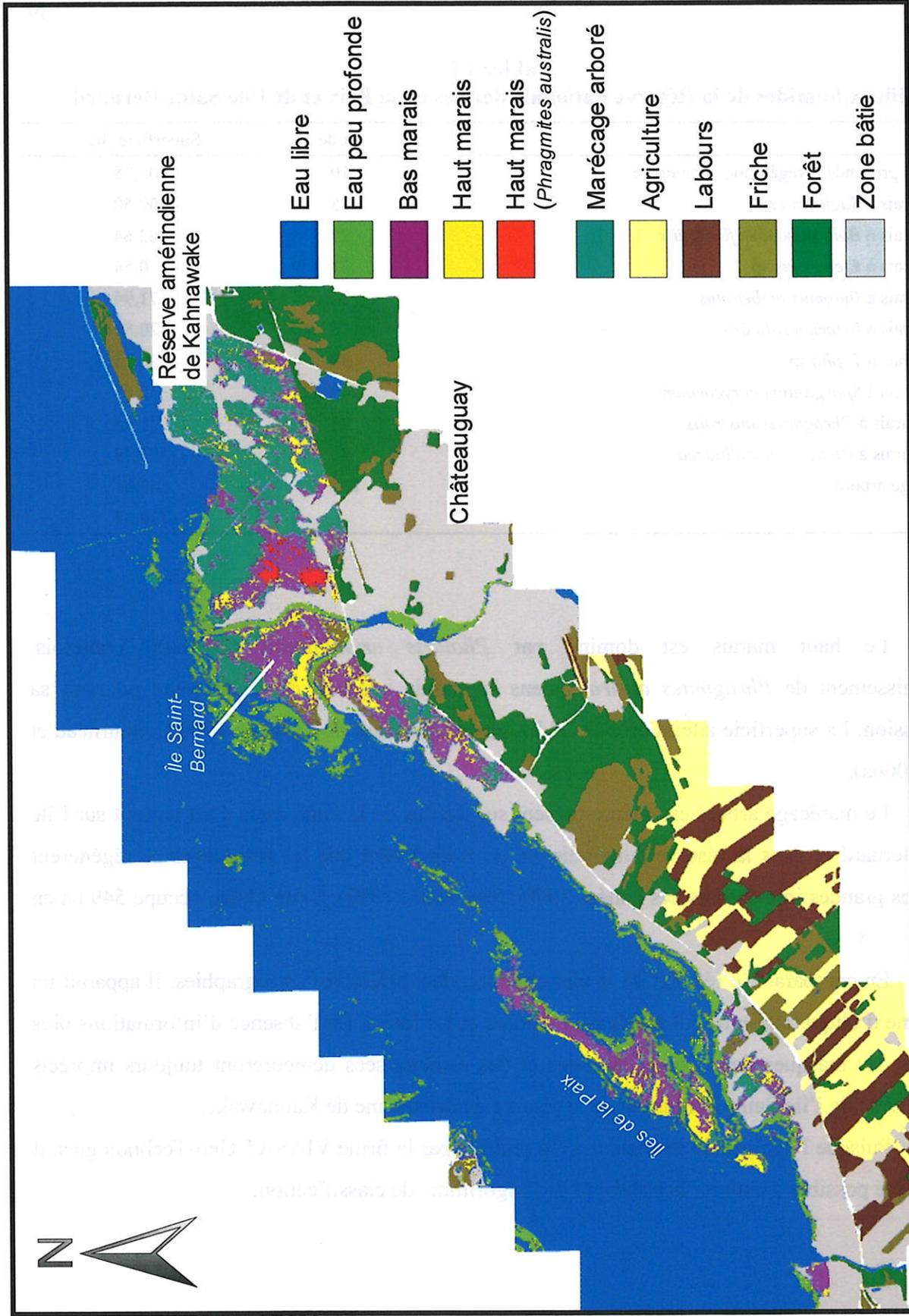


Figure 6 Cartographie des milieux humides de la Réserve nationale des îles de la Paix et de l'île Saint-Bernard

### 5.3 ÎLES DE BOUCHERVILLE ET ÎLE SAINTE-THÉRÈSE

Le territoire à l'étude va de l'île Verte, au sud, jusqu'au début des îles de Verchères, au nord. Le territoire est couvert dans son ensemble.

Le traitement des images de ce secteur a été effectué par la firme VIASAT Geo-Technologies (VIASAT, 2003) située à Montréal. Il n'y a pas eu de modification apportée aux résultats.

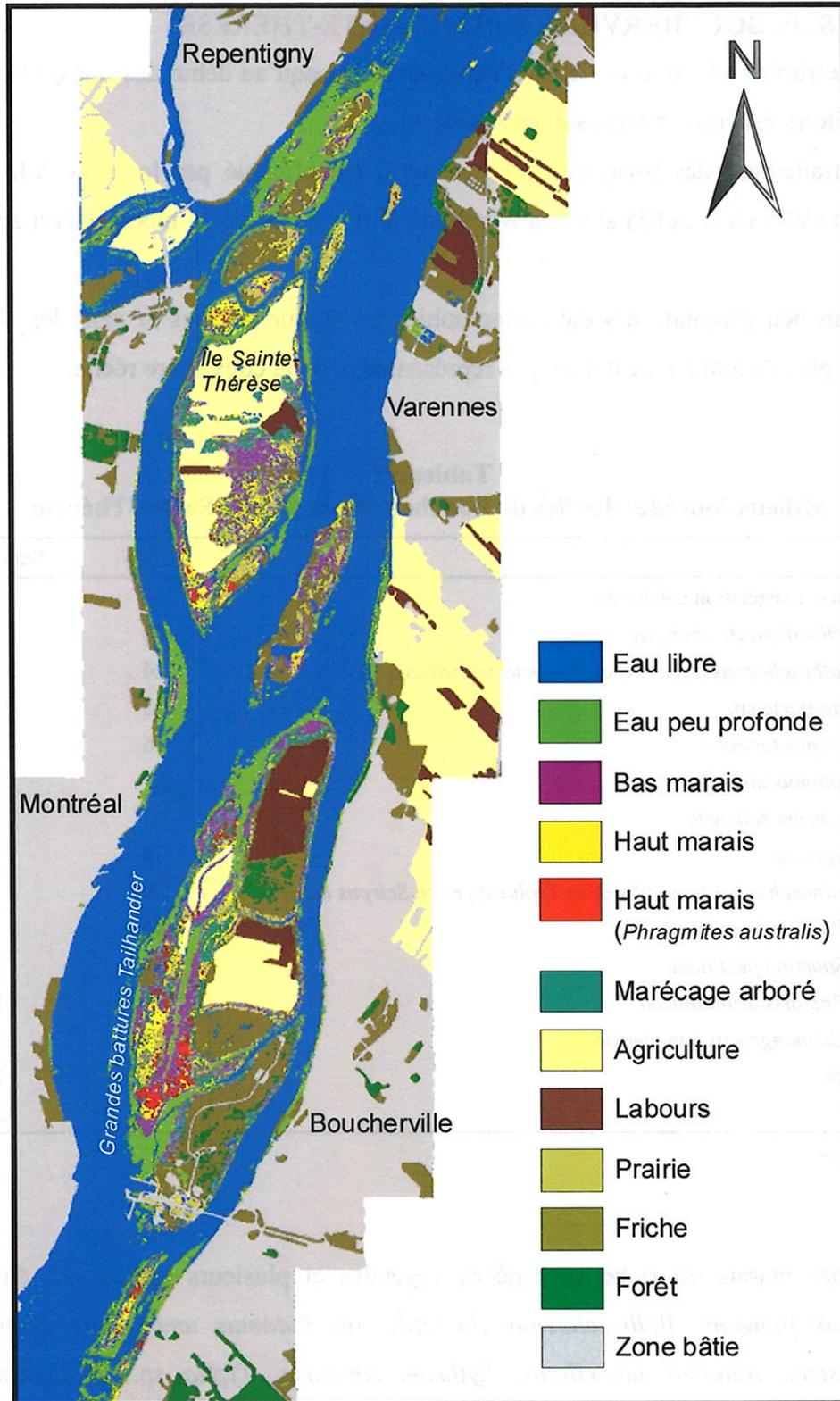
L'eau peu profonde n'a été cartographiée qu'autour des îles et dans les chenaux. La superficie de plus de 590 ha n'est donc pas représentative de la couverture réelle.

**Tableau 8**  
**Milieux humides des îles de Boucherville et de l'île Sainte-Thérèse**

Classe	Code	Superficie (ha)
Eau peu profonde à végétation submergée	10	592,72
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	20	41,55
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i> ou <i>Butomus umbellatus</i>	24	18,14
Bas marais à <i>Sagittaria</i> sp.	25	45,54
Bas marais à <i>Scirpus lacustris</i> *	26	13,70
Bas marais à <i>Butomus umbellatus</i>	32	2,29
Bas marais à <i>Lythrum salicaria</i>	36	95,07
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	67,73
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i> et/ou <i>Typha</i> sp. et/ou <i>Scirpus lacustris</i> *	39	27,98
Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	84	54,43
Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	85	26,74
Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	88	158,74
Haut marais à <i>Calamagrostis canadensis</i>	89	16,02
Marécage arboré	130	179,79
<b>Total</b>		<b>1340,44</b>

\* Fleurbec, 1987.

Le bas marais est riche en espèces végétales et plusieurs classes ont été définies : *Schoenoplectus pungens*, *Bolboschoenus fluviatilis* ou *Butomus umbellatus*, *Sagittaria* sp., *Scirpus lacustris*, *Butomus umbellatus*, *Lythrum salicaria*, *Typha* sp., et la classe mixte *Bolboschoenus fluviatilis* et/ou *Typha* sp. et/ou *Scirpus lacustris*. Le bas marais totalise une superficie de 312 ha.



**Figure 7** Cartographie des milieux humides des îles de Boucherville et de l'île Sainte-Thérèse

Le haut marais, bien que moins diversifié dans ses espèces dominantes, présente ici quatre classes : *Phalaris arundinacea* (159 ha), *Phragmites australis* (54 ha), *Spartina pectinata* (27 ha) et *Calamagrostis canadensis* (16 ha), pour un total de 256 ha. Encore ici, *Phragmites australis* poursuit son invasion du sud des îles de Boucherville avec 54 ha en comparaison de 24 ha en 1996.

Seule une classe de marécage arboré a été identifiée sur près de 180 ha.

La compagnie VIASAT Geo-Technologies a identifié une large portion de l'île Sainte-Thérèse comme étant un milieu humide. Bien qu'il y ait la présence de canaux aménagés par Canards Illimités, ceux-ci sont très encaissés dans le sol. Le tout porte à croire que ce secteur, à l'exception des canaux, serait un milieu sec (prairie ou friche).

Puisque l'analyse de ce secteur a été réalisée par la firme VIASAT Geo-Technologies, il n'a pas été possible d'estimer la précision de l'algorithme de classification.

#### 5.4 ÎLES DE CONTRECOEUR

Les îles de Contrecoeur représentent le dernier secteur où la présence des milieux humides est importante en amont du lac Saint-Pierre. Ils s'étendent sur plusieurs centaines d'hectares sur les hauts fonds entourant les îles.

Le traitement des images de ce secteur a été effectué par la firme VIASAT Geo-Technologies (VIASAT, 2003) située à Montréal. Il n'y a pas eu de modification apportée aux résultats.

Un peu moins de 40 ha d'eaux peu profondes à végétation submergée ont été identifiés.

Sept classes de bas marais ont été cartographiées dans ce secteur. Les 110 ha de *Schoenoplectus pungens* sont localisés en minces bandes le long de la rive ouest de toutes les îles. *Sagittaria* sp. est aussi une espèce qui pousse sur tout le territoire, mais qui se concentre à l'île Bouchard, dans le marais intérieur, et le long de la rive sud, près de Contrecoeur. Cette classe couvre au total une superficie de 120 ha. Les 22 ha de *Scirpus lacustris* se trouvent à proximité des îles de Contrecoeur. *Bolboschoenus fluviatilis* est l'espèce dominante dans le bas marais, avec 151 ha localisés entièrement aux îles de Contrecoeur, entre La Grande Île et l'île aux Bœufs. *Butomus umbellatus* fréquente les mêmes endroits que *Sagittaria* sp. à l'île Bouchard et sur la rive sud du fleuve sur 25 ha. Les 59 ha de *Typha* sp. se trouvent entre l'île Devant l'Église et l'île

Hurteau, dans les îles de Contrecoeur. Enfin, *Sparganium eurycarpum* est concentré sur près de 9 ha dans les îles de Contrecoeur.

**Tableau 9**  
**Milieux humides des îles de Contrecoeur**

Classe	Code	Superficie (ha)
Eau peu profonde à végétation submergée	10	39,52
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	20	110,08
Bas marais à <i>Sagittaria</i> sp.	25	120,80
Bas marais à <i>Scirpus lacustris</i> *	26	21,68
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	27	150,91
Bas marais à <i>Butomus umbellatus</i>	32	25,14
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	59,12
Bas marais à <i>Sparganium eurycarpum</i>	40	8,68
Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	84	85,48
Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	85	18,00
Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	88	378,71
Marécage arbustif	110	65,15
Marécage arboré à <i>Populus deltoides</i>	134	9,24
<b>Total</b>		<b>1092,51</b>

\* Fleurbec, 1987.

Le haut marais est dominé par *Phalaris arundinacea* avec 378 ha et se situe sur les îles (figure 8). Bien que *Phragmites australis* soit présent sur toutes les îles de Contrecoeur, c'est à l'île Saint-Ours qu'il se concentre le plus, avec 85 ha. Une superficie de 18 ha de *Spartina pectinata* a également été cartographiée.

La majeure partie du marécage arbustif (65 ha) est concentrée sur les îles de Contrecoeur, bien qu'on en trouve à l'île Saint-Ours et à l'île Bouchard. Le marécage arboré à *Populus deltoides* est localisé surtout à l'île Bouchard (9 ha), bien qu'une petite superficie soit aussi apparue sur l'île Saint-Ours.

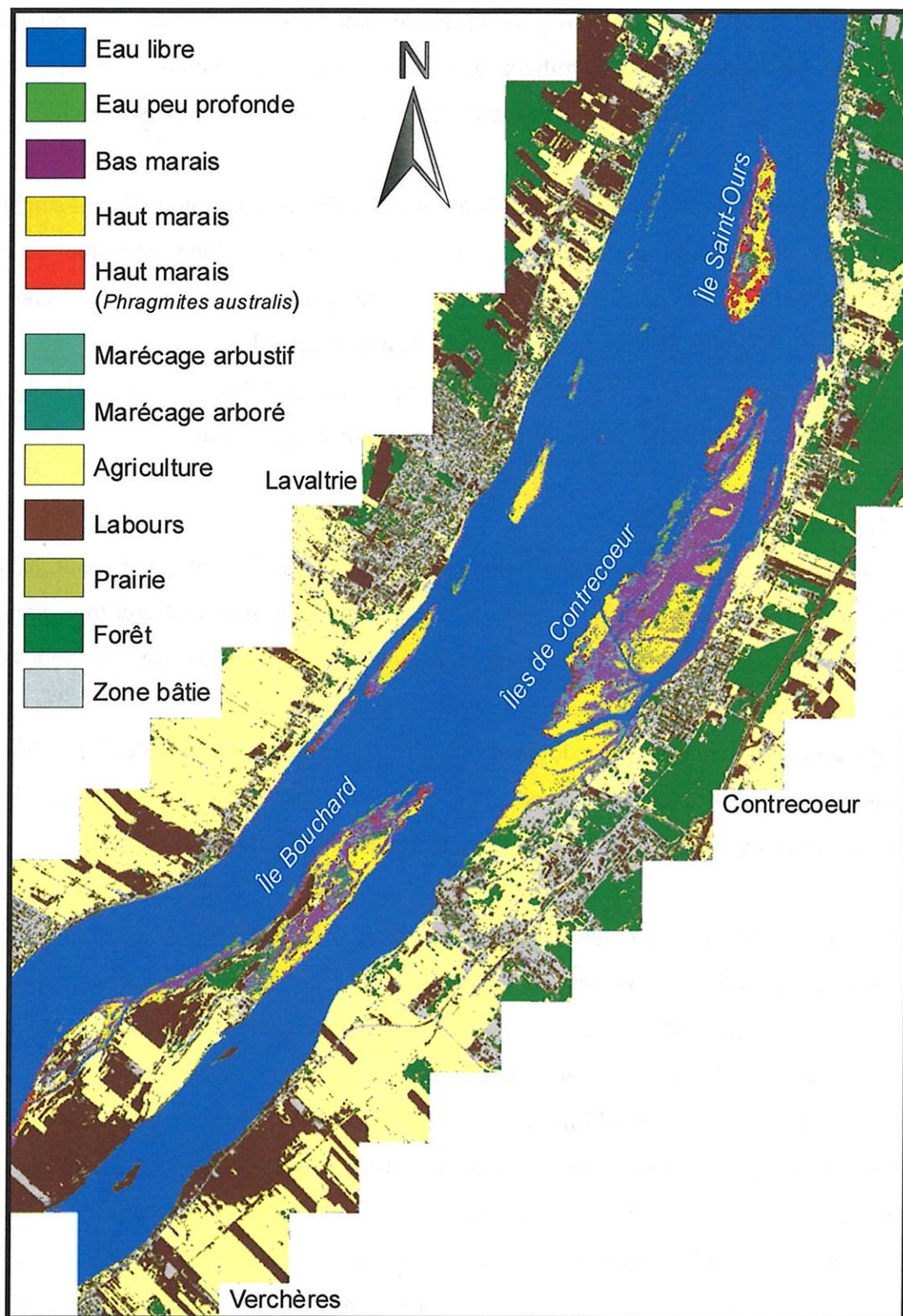


Figure 8 Cartographie des milieux humides des îles de Contrecoeur

Le centre des îles, exondé la majeure partie de l'année, a été cartographié comme prairie à *Poa pratensis*. Les autres classes de milieux secs se discriminent assez bien, à l'exception d'une confusion entre la friche et la forêt. Il semblerait que les secteurs peu denses oscillent d'une classe à l'autre.

En comparant le résultat de la classification des différentes cartographies, il semble que l'île Saint-Ours nécessiterait une étude plus approfondie afin de bien connaître ce milieu particulier. La partie exondée des îles de Contrecoeur pourrait aussi profiter d'une visite supplémentaire afin de bien distinguer le milieu sec du milieu humide.

Puisque l'analyse de ce secteur a été réalisée par la firme VIASAT Geo-Technologies, il n'a pas été possible d'estimer la précision de l'algorithme de classification.

## 5.5 LAC SAINT-PIERRE

Le territoire à l'étude s'étend du milieu de l'archipel jusqu'à l'embouchure du lac Saint-Pierre. Le lac Saint-Pierre est un site Ramsar et présente ainsi un milieu naturel très varié. Tous les gradients des milieux humides y sont bien représentés. Toutefois, l'eau peu profonde n'a pas été couverte par la cartographie à cause de la difficulté d'identifier correctement son étendue.

Par ailleurs, l'eau peu profonde à végétation flottante a été cartographiée à l'intérieur des baies. Ainsi, 129 ha ont été identifiés dans la baie Saint-François et de Lavallière et dans les îlets des Joncs. La présence de chenaux étroits et de marelles favorise la prolifération de ce type de végétation.

Le lac Saint-Pierre est l'endroit par excellence dans le fleuve Saint-Laurent où retrouver des bas marais. Pas moins de 14 classes de bas marais ont été définies pour une superficie totale de 8439 ha. Les scirpes (*Bolboschoenus fluviatilis*, *Scirpus lacustris* et *Schoenoplectus pungens*) occupent les rives du lac sur une superficie combinée de plus de 4225 ha. D'autres classes importantes comme *Typha* sp. (1814 ha) et *Zizania* sp. (539 ha) s'abritent à l'intérieur des baies. Les classes de moyenne importance se trouvent aussi dans les baies et sur les îles. Leur répartition est souvent spécifique à une rive. Ainsi, *Sparganium eurycarpum* (338 ha) et *Potentilla palustris* (377 ha) occupent surtout la rive sud. *Eleocharis* sp. (302 ha), *Pontederia cordata* (303 ha) et *Acorus calamus* (307 ha) semblent préférer la rive nord. Les classes de faible

importance, *Sagittaria* sp. (35 ha), *Butomus umbellatus* (35 ha), *Lythrum salicaria* (161 ha) se retrouvent dans les baies et sur les îles par colonies concentriques.

**Tableau 10**  
**Milieux humides du lac Saint-Pierre**

Classe	Code	Superficie (ha)	Précision de l'algorithme (%)**			
			N.-O.	S.-O.	N.-E.	S.-E.
Eau peu profonde à végétation flottante	11	128,63	s.o.	74,7	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	20	562,85	s.o.	s.o.	90,7	91,1
Bas marais à <i>Zizania</i> sp.	21	539,40	< 50	94,1	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Sagittaria</i> sp.	25	35,28	s.o.	< 50	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Scirpus lacustris</i> *	26	1 179,17	92,0	65,2	93,1	78,7
Bas marais à <i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	27	2 435,76	74,9	93,0	86,7	91,4
Bas marais à <i>Eleocharis</i> sp.	31	302,35	64,6	s.o.	100,0	s.o.
Bas marais à <i>Butomus umbellatus</i>	32	34,74	s.o.	53,0	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Potentilla palustris</i>	33	377,01	87,2	93,3	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Pontederia cordata</i>	34	302,67	56,4	s.o.	91,9	s.o.
Bas marais à <i>Acorus calamus</i>	35	306,87	89,1	s.o.	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Lythrum salicaria</i>	36	161,36	93,8	s.o.	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	1 813,69	66,8	91,9	97,2	s.o.
Bas marais à <i>Sparganium eurycarpum</i>	40	338,39	< 50	< 50	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i> et autres plantes émergentes	43	49,47	s.o.	s.o.	91,9	s.o.
Haut marais à <i>Carex</i> sp.	83	247,26	s.o.	89,4	s.o.	s.o.
Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	84	18,05	s.o.	77,8	s.o.	s.o.
Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	88	3 152,20	58,4	99,3	< 50	95,7
Haut marais à <i>Calamagrostis canadensis</i>	89	514,04	< 50	s.o.	94,3	s.o.
Haut marais à <i>Glyceria grandis</i>	90	120,00	55,3	s.o.	s.o.	s.o.
Marécage arbustif	110	1 426,04	76,3	< 50	s.o.	87,7
Marécage arbustif à <i>Cornus rugosa</i>	111	29,32	57,0	s.o.	s.o.	s.o.
Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp.	112	124,35	s.o.	< 50	94,8	s.o.
Marécage arbustif à <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	113	295,02	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Marécage arboré	130	1 333,42	s.o.	s.o.	88,7	98,3
Marécage arboré à <i>Acer saccharinum</i>	131	3 492,24	99,1	90,6	99,6	s.o.
Marécage arboré à <i>Salix nigra</i>	135	575,97	59,2	61,9	s.o.	s.o.
Marécage arboré à <i>Salix fragilis</i>	136	71,07	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
<b>Total</b>		<b>19 966,62</b>				

\* Fleurbec, 1987.

\*\* N.-O. : nord-ouest. S.-O. : sud-ouest. N.-E. : nord-est. S.-E. : sud-est.

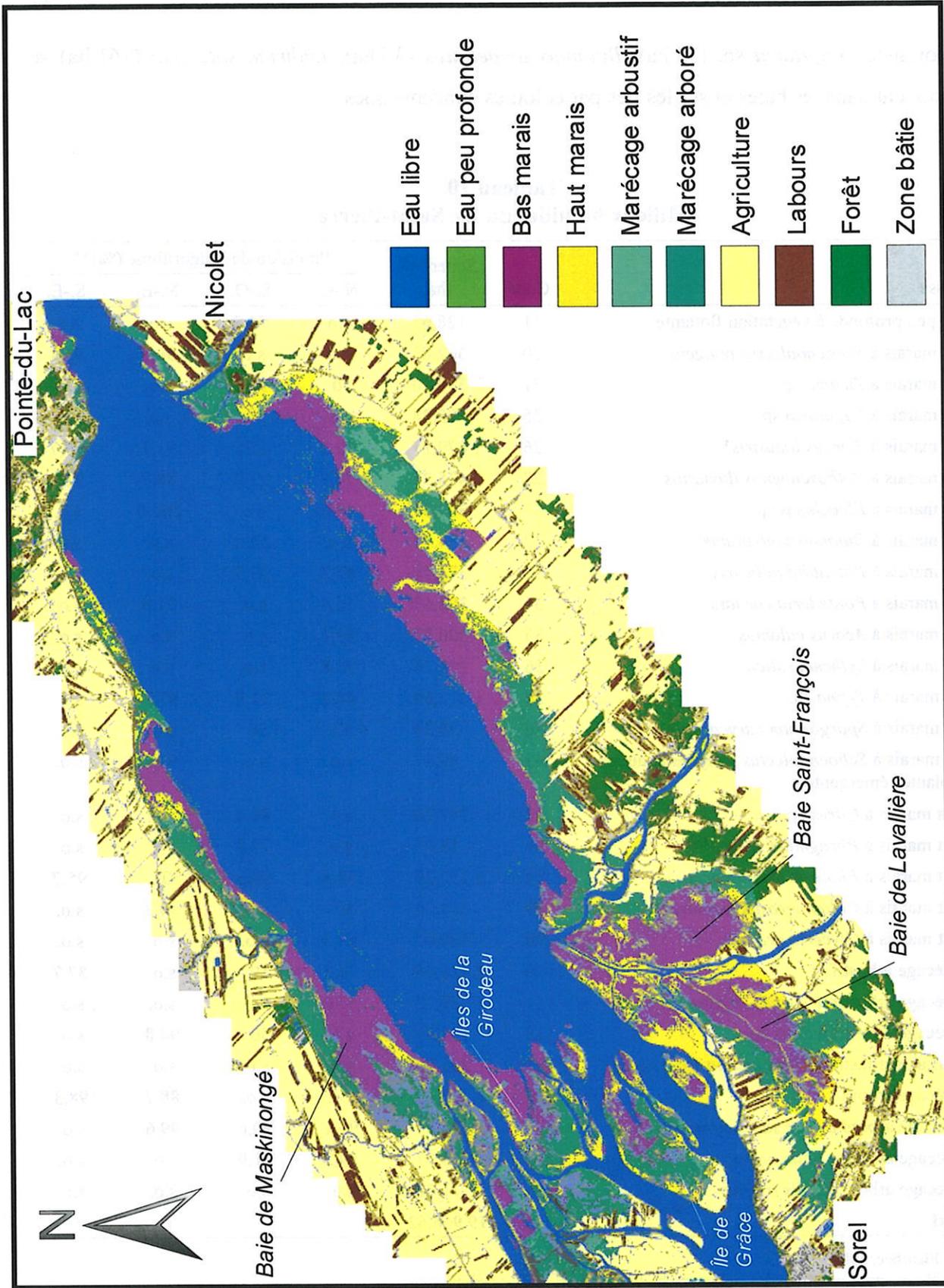


Figure 9 Cartographie des milieux humides du lac Saint-Pierre

Les hauts marais ont été divisés en cinq classes. La classe la plus abondante est celle dominée par *Phalaris arundinacea*, avec une superficie de plus de 3150 ha répartie sur l'ensemble du territoire. La deuxième classe, dominée par *Calamagrostis canadensis* (514 ha), est répartie sur la rive nord du lac Saint-Pierre. *Carex* sp. suit, avec 247 ha, et pousse dans la partie sud des îles et des baies. Seulement trois stations ont répertorié *Glyceria grandis* dans le secteur de la baie de Maskinongé. Malgré cela, 120 ha ont été cartographiés dans la partie nord de l'image. Enfin, le haut marais à *Phragmites australis* occupe 18 ha dans le fond de la baie de Lavallière.

Bien que quatre classes de marécages arbustifs aient été identifiées sur près de 1875 ha, l'absence d'information sur ce milieu sur la rive sud du lac et dans la partie nord de l'archipel a généré une classe générale, sans espèce dominante, de plus de 1425 ha. *Alnus incana* ssp. *rugosa* couvre un peu moins de 300 ha à l'île de Grâce et dans le fond de la baie de Lavallière. On trouve le marécage arbustif à *Salix* sp. (124 ha) le long de la rive nord du lac Saint-Pierre et dans la baie Saint-François. Et enfin, un peu moins de 30 ha de marécage arbustif à *Cornus rugosa* sont distribués, sans aucune concentration, dans la baie de Maskinongé et sur les îles de la Girodeau.

Le marécage arboré a aussi été séparé en quatre classes sur plus de 5470 ha. Bien qu'il y ait une classe sans espèce dominante, c'est le marécage arboré à *Acer saccharinum* qui est le plus important avec une superficie de près de 3500 ha. Le marécage arboré sans espèce dominante suit, avec plus de 1330 ha, et longe la rive sud du lac Saint-Pierre; là où peu de relevés de terrain ont été effectués. Environ 575 ha de marécage arboré à *Salix nigra* sont distribués dans les baies et dans les îles. Et enfin, 71 ha de marécage arboré à *Salix fragilis* sont répartis dans l'archipel et la baie de Maskinongé.

Seules les grandes classes de milieux secs ont été cartographiées. Il y a une confusion entre certains champs agricoles et la forêt sur la rive sud du lac Saint-Pierre.

Le traitement de certaines images de ce secteur a été effectué par la firme VIASAT Geo-Technologies (VIASAT, 2003) située à Montréal. Certains traitements ont été refaits par le Centre Saint-Laurent afin de pousser au maximum le nombre de classes. Beaucoup d'informations provenant des résultats de VIASAT Geo-Technologies ont tout de même été conservées. Dans les faits, seul le secteur sud-est a dû être retraité dans son ensemble. Les relevés

de terrain de ce secteur ont été faits pour un autre projet et ne pouvaient être utilisés dans celui-ci sans une interprétation majeure des données.

En comparant les résultats de la classification des différentes cartographies, il apparaît une légère surestimation des milieux humides sur la cartographie de 2002 en bordure des baies de Lavallière et Saint-François.

La précision globale de l'algorithme de classification pour le secteur sud-ouest du lac Saint-Pierre est de 89 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Zizania* sp., le bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis*, le bas marais à *Potentilla palustris*, le bas marais à *Typha* sp., le haut marais à *Phalaris arundinacea*, le marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa* et le marécage arboré à *Acer saccharinum*. Entre 80 p. 100 et 90 p. 100, il n'y a que le haut marais à *Carex* sp. Les autres classes – eau peu profonde à végétation flottante (conflit à 22 p. 100 avec les tapis flottants du bas marais à *Typha* sp.), le bas marais à *Sagittaria* sp. (en conflit avec les bas marais à *Zizania* sp., à *Butomus umbellatus* et à *Typha* sp.), le bas marais à *Scirpus lacustris* (en conflit majeur avec le bas marais à *Schoenoplectus pungens*), le bas marais à *Butomus umbellatus* (en conflit moitié-moitié avec le bas marais à *Zizania* sp.), le bas marais à *Sparganium eurycarpum* (en conflit avec beaucoup de voisins dont, *Bolboschoenus fluviatilis*, *Typha* sp. et même *Phalaris arundinacea*), le haut marais à *Phragmites australis* (en conflit avec le haut marais à *Carex* sp.), le marécage arbustif (en conflit avec le bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis* et le haut marais à *Phalaris arundinacea*), le marécage arbustif à *Salix* sp. (en conflit avec le bas marais à *Potentilla palustris* et le haut marais à *Phalaris arundinacea*) et le marécage arboré à *Salix nigra* (en conflit avec le marécage arboré sans espèce dominante et le haut marais à *Typha* sp.) – sont sous le seuil du 80 p. 100.

La précision globale de l'algorithme de classification pour le secteur nord-ouest du lac Saint-Pierre est de 74 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Scirpus lacustris*, le bas marais à *Lythrum salicaria* et le marécage arboré à *Acer saccharinum*. Entre 80 p. 100 et 90 p. 100, on compte le bas marais à *Potentilla palustris* et le bas marais à *Acorus calamus*. Les autres classes – le bas marais à *Schoenoplectus pungens* (en conflit avec l'eau libre peu profonde pour la partie moins dense et aussi avec le bas marais à *Pontederie cordata*), le bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis* (en conflit avec le bas marais à *Eleocharis* sp.), le bas marais à *Eleocharis* sp. (pour les mêmes raisons que l'élément précédent),

le bas marais à *Pontederie cordata* (en conflit avec *Eleocharis* sp. et autres plantes émergentes), le bas marais à *Typha* sp. (en conflit avec plusieurs espèces dont *Acorus calamus* et le marécage arbustif), le bas marais à *Sparganium eurycarpum* (en conflit avec le haut marais à *Calamagrostis canadensis*), le haut marais à *Phalaris arundinacea* (en conflit avec les autres hauts marais, mais conservant sa dominance), le haut marais à *Calamagrostis canadensis* (en conflit avec plusieurs espèces dont le marécage arbustif, *Lythrum salicaria* et *Potentilla palustris*), le haut marais à *Glyceria grandis* (en conflit avec *Phalaris arundinacea*), le marécage arbustif (en léger conflit avec *Lythrum salicaria*), le marécage arbustif à *Cornus rugosa* (en léger conflit avec *Acorus calamus* et *Lythrum salicaria*), le marécage arbustif à *Salix* sp. (en conflit avec le haut marais à *Calamagrostis canadensis*, le marécage arbustif et le marécage arboré à *Salix fragilis*), le marécage arboré à *Salix nigra* (en conflit avec *Acer saccharinum*) – n’atteignent pas 80 p. 100.

La précision globale de l’algorithme de classification pour le secteur sud-est du lac Saint-Pierre est de 95 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Schoenoplectus pungens*, le bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis*, le haut marais à *Phalaris arundinacea* et le marécage arboré. Entre 80 p. 100 et 90 p. 100, on compte le marécage arbustif. Seul le bas marais à *Scirpus lacustris* a moins de 80 p. 100 en raison d’un conflit avec *Schoenoplectus pungens*.

La précision globale de l’algorithme de classification pour le secteur nord-est du lac Saint-Pierre est de 83 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Schoenoplectus pungens*, le bas marais à *Scirpus lacustris*, le bas marais à *Eleocharis* sp., le bas marais à *Pontederia cordata*, le bas marais à *Typha* sp., le bas marais à *Schoenoplectus pungens* et autres plantes émergentes, le haut marais à *Calamagrostis canadensis*, le marécage arbustif à *Salix* sp. et le marécage arboré à *Acer saccharinum*. Entre 80 p. 100 et 90 p. 100, on compte le bas marais à *Bolboschoenus fluviatilis* et le marécage arboré. Sous les 80 p. 100, il y a le haut marais à *Phalaris arundinacea* (en conflit régional avec *Calamagrostis canadensis*) et le marécage arbustif (aussi en conflit avec *Calamagrostis canadensis*).

## 5.6 POINTE PLATON

Le territoire à l’étude s’étend essentiellement de la pointe Platon jusqu’à Sainte-Rose sur la rive sud et de Portneuf à Donnacona sur la rive nord. L’image a malheureusement été acquise

pendant la marée haute, ce qui a limité la cartographie des bas marais. Seul, le bas marais à *Schoenoplectus pungens* a été cartographié sur 75 ha. Cette superficie ne représente pas la couverture réelle de cette espèce végétale.

Par ailleurs, le haut marais (8 ha) et le marécage arbustif à *Salix* sp. (15 ha) se retrouvent surtout sur la rive sud, à la pointe Platon.

**Tableau 11**  
**Milieux humides de la pointe Platon**

Classe	Code	Superficie (ha)	Précision de l'algorithme (%)
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	20	75,33	97,3
Haut marais	80	8,58	92,9
Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp.	112	14,60	57,5
<b>Total</b>		<b>98,51</b>	

La précision globale de l'algorithme de classification pour le secteur de Portneuf – Pointe-Platon est de 96 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Schoenoplectus pungens* et le haut marais général. Le marécage arbustif à *Salix* sp. est sous les 80 p. 100 en raison d'un conflit avec le haut marais et de sa localisation à flanc de falaise.

## 5.7 CAP TOURMENTE

Le territoire à l'étude s'étend de Sainte-Anne-de-Beaupré jusqu'au cap Tourmente sur la rive nord et couvre aussi la partie nord de l'île d'Orléans (figure 11).

Le bas marais occupe 640 ha sur le territoire d'étude. Le bas marais à *Zizania* sp. domine largement avec près de 515 ha. Le bas marais à *Schoenoplectus pungens* arrive loin derrière, avec seulement 62 ha sur la rive de l'île d'Orléans. Bien que cette espèce demeure très présente dans ce secteur, elle a perdu son titre de plante dominante. Le bas marais à *Juncus arcticus* var. *balticus* couvre 33 ha, surtout localisés dans la Réserve nationale de faune du cap Tourmente. *Lythrum salicaria* (6 ha) et *Typha* sp. (7 ha) poussent aussi dans la réserve nationale de faune. Deux classes de bas marais sans espèce dominante d'une superficie totale de 18 ha ont dû être créées à cause d'un manque d'information.

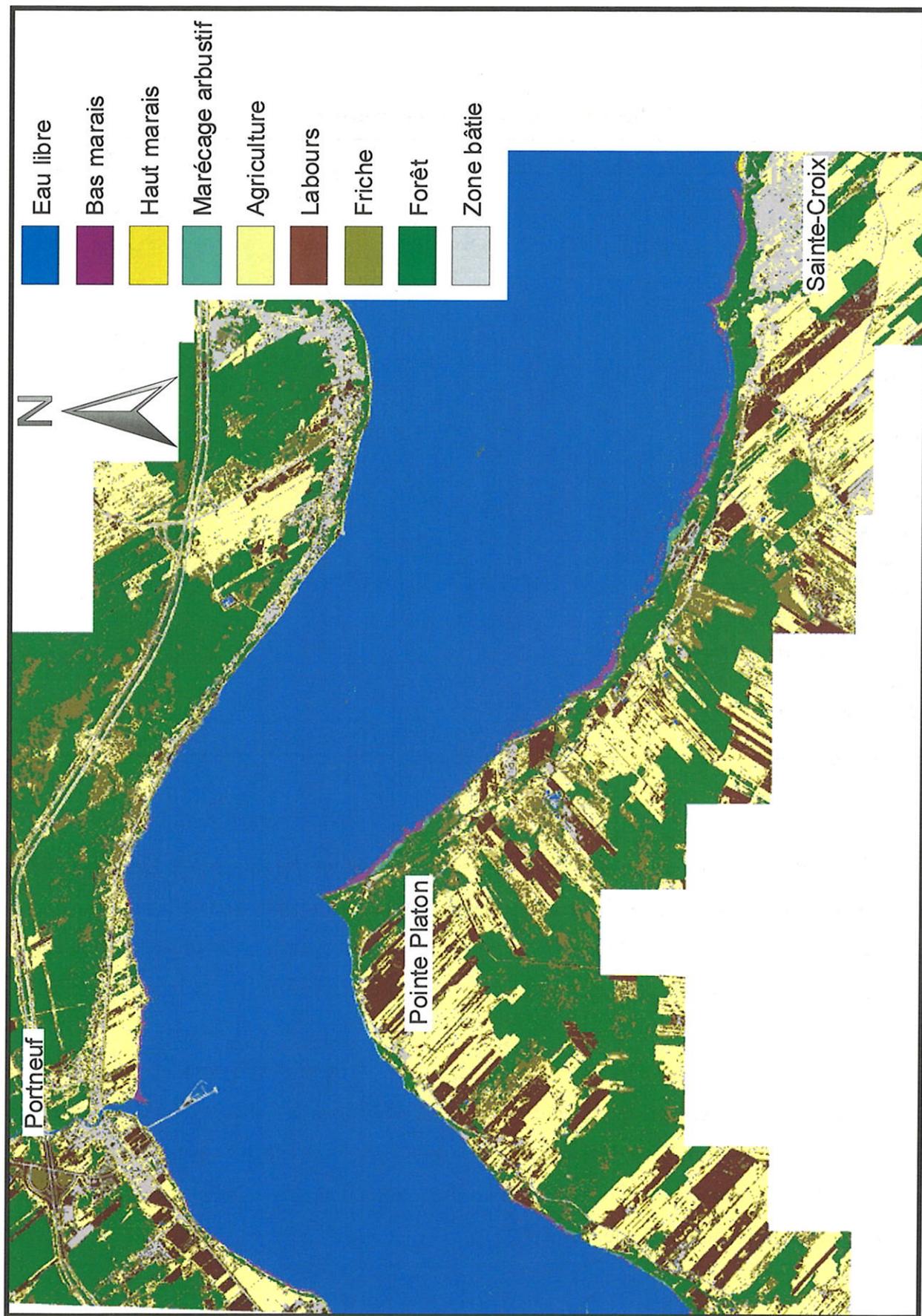


Figure 10 Cartographie des milieux humides de la pointe Platon

**Tableau 12**  
**Milieux humides du cap Tourmente**

Classe	Code	Superficie (ha)
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	20	62,11
Bas marais à <i>Zizania</i> sp.	21	514,53
Bas marais à <i>Juncus arcticus</i> var. <i>balticus</i>	23	33,06
Bas marais à <i>Lythrum salicaria</i>	36	6,02
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	7,06
Bas marais	61	14,12
Bas marais	62	3,95
Haut marais	80	16,53
Haut marais à <i>Carex</i> sp.	83	0,55
Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	85	34,00
Haut marais à <i>Phalaris arundinacea</i>	88	0,13
Haut marais à <i>Calamagrostis canadensis</i>	89	40,08
Haut marais	102	0,22
Marécage arbustif	110	88,72
Marécage arbustif à <i>Salix</i> sp.	112	27,50
Marécage arbustif à <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	113	10,70
Marécage arboré	130	60,94
Marécage arboré à <i>Salix fragilis</i>	136	36,60
<b>Total</b>		<b>956,82</b>

Le haut marais couvre un peu moins de 92 ha et contient six classes. Le haut marais à *Calamagrostis canadensis*, avec 40 ha, colonise seulement la réserve nationale de faune. *Spartina pectinata* (34 ha) se retrouve à l'ouest de la réserve. Le haut marais sans espèce dominante (16 ha) est plus à l'ouest que *Spartina pectinata*. Les autres classes de hauts marais affichent moins de 1 ha.

Le marécage arbustif s'étend sur près de 127 ha. Près de 89 ha sont occupés par le marécage arbustif sans espèce dominante sur tout le territoire, à l'exception de la réserve nationale de faune. Environ 27 ha de marécage arbustif à *Salix* sp. occupent la petite baie du nord de l'île d'Orléans. Enfin, près de 11 ha de marécage arbustif à *Alnus incana* ssp. *rugosa* se trouvent dans la réserve nationale de faune.

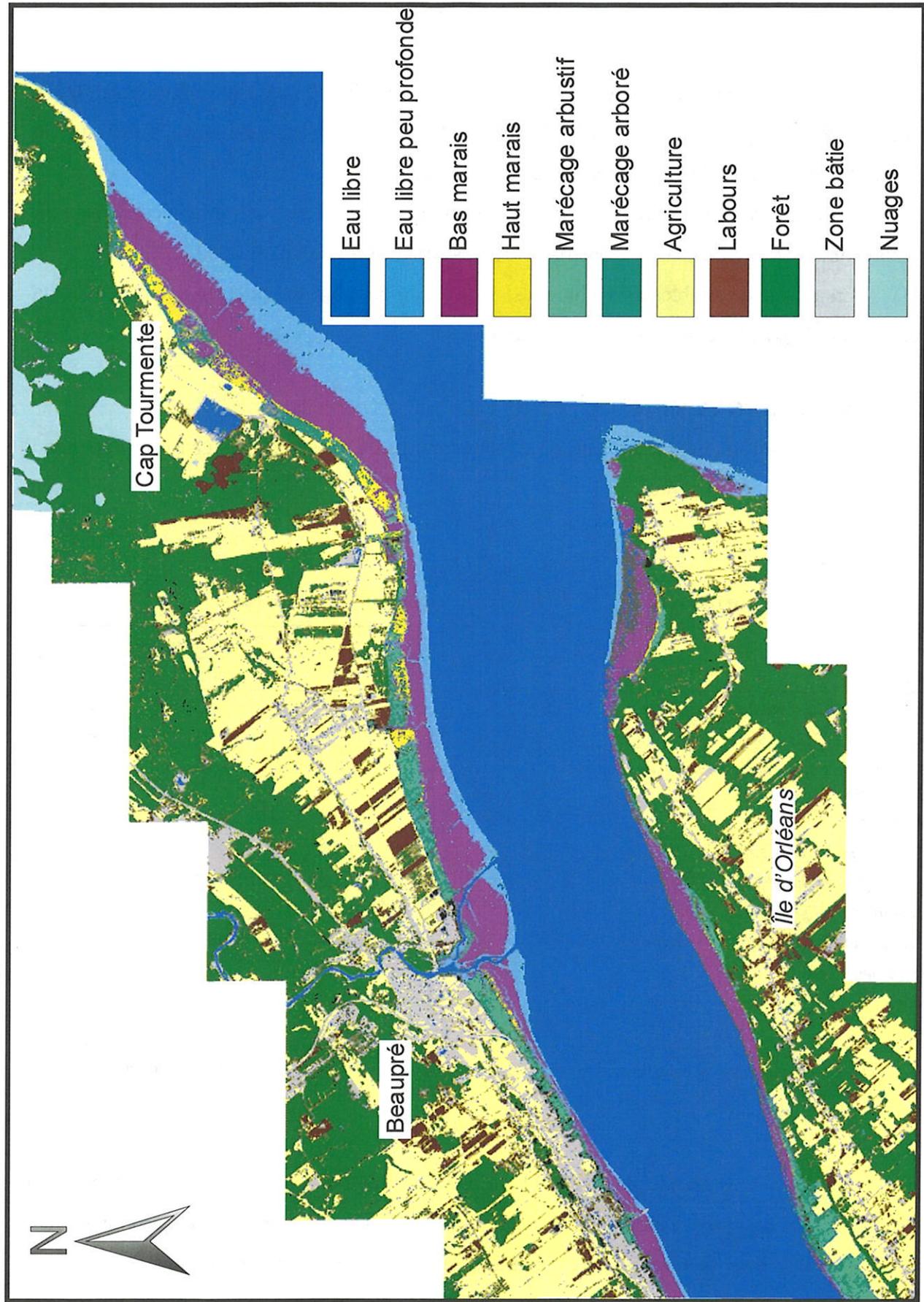


Figure 11 Cartographie des milieux humides du cap Tourmente

Le marécage arboré couvre moins de 100 ha. Encore ici, le marécage arboré sans espèce dominante (61 ha) ne se trouve qu'à l'extérieur de la réserve nationale de faune, tandis que le marécage arboré à *Salix fragilis* (37 ha) n'est qu'à l'intérieur.

En comparant les résultats de la classification des différentes cartographies, il apparaît une surestimation des marécages arbustifs et arborés sur la cartographie de 2002.

En raison de problèmes techniques, il a été impossible de calculer adéquatement la précision de l'algorithme de classification pour ce secteur.

## 5.8 MONTMAGNY ET ÎLE AUX GRUES

Le territoire à l'étude s'étend de Montmagny jusqu'au cap Saint-Ignace et comprend l'île aux Grues et l'île aux Oies.

**Tableau 13**  
**Milieux humides de Montmagny et de l'île aux Grues**

Classe	Code	Superficie (ha)	Précision de l'algorithme (%)	
			Zone 1	Zone 2
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i>	20	491,77	s.o.	s.o.
Bas marais à <i>Zizania</i> sp.	21	199,62	91,3	93,3
Bas marais à <i>Schoenoplectus pungens</i> et autres émergentes	43	270,19	88,8	85,6
Haut marais	80	9,89	92,4	s.o.
Haut marais à <i>Carex</i> sp.	83	206,89	96,1	82,7
Haut marais à <i>Phragmites australis</i>	84	58,00	s.o.*	s.o.
Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	85	280,55	83,7	59,2
Haut marais à <i>Calamagrostis canadensis</i>	89	14,70	98,0	s.o.*
Marécage arbustif	110	2,65	s.o.	s.o.
Marécage arboré	130	82,56	97,4	98,04
<b>Total</b>		<b>1616,82</b>		

\* Il existe un conflit entre la zone d'entraînement et le masque des milieux secs, ce qui rend l'évaluation de la précision impossible.

Le bas marais couvre plus de 960 ha. Contrairement à ce que l'on retrouve le long de la côte de Beupré et au cap Tourmente, *Schoenoplectus pungens* est dominant sur plus de 490 ha. 270 ha peuvent être ajoutés à cette première superficie si nous considérons la classe à

codominance : bas marais à *Schoenoplectus pungens* et autres émergentes. *Zizania* sp. réussit tout de même à dominer sur un peu moins de 200 ha dans la grande batture de l'île aux Grues.

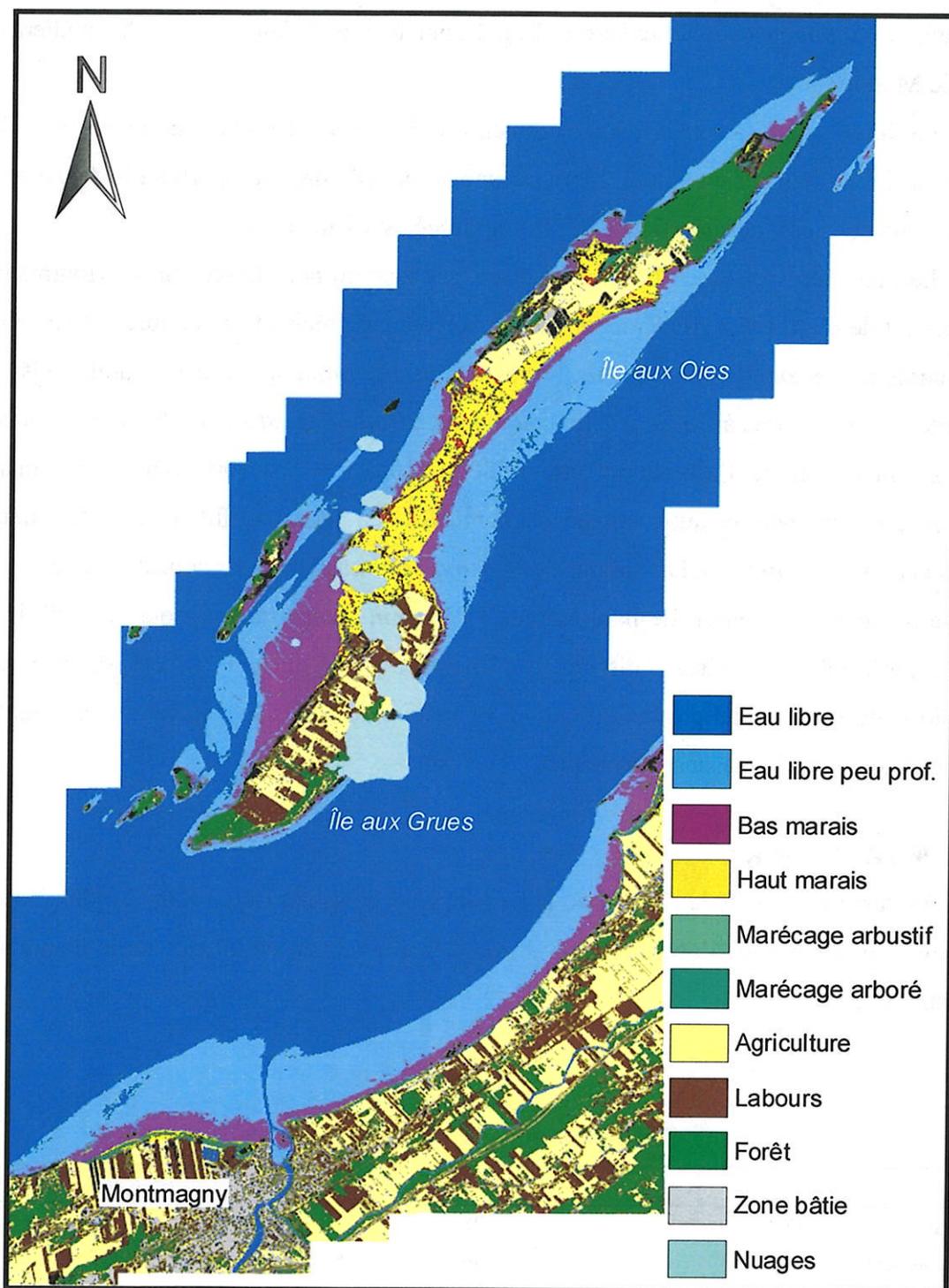


Figure 12 Cartographie des milieux humides de Montmagny et de l'île aux Grues

Le haut marais couvre 570 ha situés en majorité sur l'île aux Grues et l'île aux Oies. Le haut marais à *Spartina pectiana* (280 ha) côtoie le haut marais à *Carex* sp. (207 ha) et à *Phragmites australis* (58 ha) sur ces deux îles. Le haut marais sans espèce dominante (10 ha) et le haut marais à *Calamagrostis canadensis* (15 ha) sont localisés dans le haut du gradient de la batture de Montmagny.

La faible superficie de marécage arbustif (environ 3 ha) est à la pointe ouest de l'île aux Grues et sur les petites îles en amont. Le marécage arboré (82 ha) est réparti surtout le long de la rive sud, mais une certaine superficie a été cartographiée sur l'île aux Oies.

La précision globale de l'algorithme de classification pour le secteur de Montmagny-île aux Grues est de 89 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Schoenoplectus pungens*, le bas marais à *Zizania* sp., le haut marais sans espèce dominante, le haut marais à *Carex* sp., le haut marais à *Calamagrostis canadensis* et le marécage arboré. La précision de l'algorithme atteint 80 p. 100 à 90 p. 100 pour le bas marais à *Schoenoplectus pungens* et autres plantes émergentes (en léger conflit avec le bas marais à *Schoenoplectus pungens*) et le haut marais à *Spartina pectinata* (en léger conflit avec le marécage arboré sans raison apparente). Le haut marais à *Phragmites australis* est sous le seuil de 80 p. 100. Il semble que cette classe, distribuée d'une façon très linéaire, ait été affectée lors de l'application du filtre modal postclassification. Beaucoup de pixels se sont retrouvés dans le non classé ou encore sous le masque des nuages.

## 5.9 KAMOURASKA

Le territoire à l'étude s'étend de la baie de Kamouraska jusqu'à Saint-André. Le niveau de la marée au moment de l'acquisition de l'image peut avoir eu un impact sur la distinction du bas marais sur l'image.

**Tableau 14**  
**Milieux humides de Kamouraska**

Classe	Code	Superficie (ha)	Précision de l'algorithme (%)
Bas marais à <i>Spartina alterniflora</i>	28	310,42	96,6
Haut marais salé	96	362,95	99,1
<b>Total</b>		<b>673,37</b>	

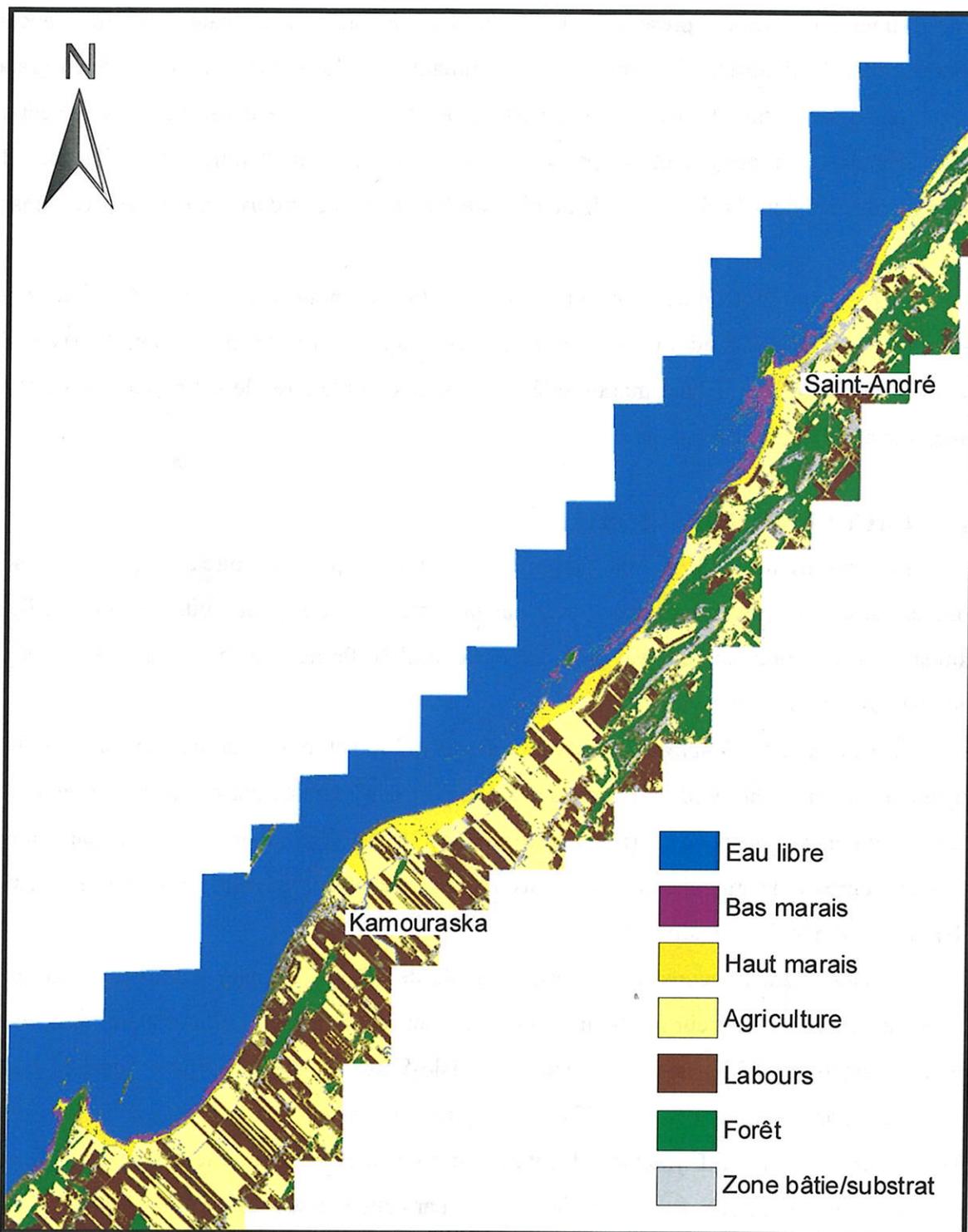


Figure 13 Cartographie des milieux humides de Kamouraska

Kamouraska se situe dans l'estuaire moyen et côtoie un milieu marin. *Spartina alterniflora* a remplacé *Schoenoplectus pungens* comme espèce dominante du bas marais, qui

occupe 310 ha du territoire présenté à la figure 13. Le haut marais salé contient beaucoup d'espèces, mais le qualificatif « sans espèce dominante » a été choisi en raison de la grande hétérogénéité de ce milieu. Il occupe une superficie de 363 ha et se distingue assez facilement des champs agricoles qui présentent un paysage très rectiligne et perpendiculaire à la côte. De grandes marées balaient la rive, et la distinction de *Spartina alterniflora* en est facilitée à marée basse.

La précision globale de l'algorithme de classification pour le secteur de Kamouraska est de 98 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Spartina alterniflora* et le haut marais salé. À ceux-ci s'ajoute aussi le sol nu (ou substrat) qui se distingue aisément du bas marais.

#### 5.10 CACOUNA-L'ISLE-VERTE

Le territoire à l'étude s'étend du port de Cacouna jusqu'à la pointe à la Loupe, à l'est de la longue batture. Ce secteur se caractérise par la présence d'un marais intérieur entre l'île de Cacouna et la rive, une baie en aval protégée par ce milieu fermé, l'anse de L'Isle-Verte et une grande batture à l'est de la rivière Verte.

Le bas marais à *Juncus arcticus* var. *balticus* (32 ha) et le bas marais à *Typha* sp. (51 ha) occupent seulement l'intérieur du marais accolé au port de Cacouna, entre l'île et la rive. Le bas marais à *Salicornia europaea* L. (S.L.) distribue ses 281 ha sur tout le territoire, mais dans la partie supérieure du bas marais. Le bas marais à *Spartina alterniflora* (606 ha) couvre l'ensemble des battures submergées à marée haute.

Le haut marais occupe une superficie totale de 542 ha. Le haut marais à *Carex* sp. se trouve dans le marais intérieur à Cacouna sur un peu moins de 20 ha. Le haut marais à *Spartina pectinata* s'étend sur 62 ha dans le secteur de L'Isle-Verte. Le haut marais à *Spartina patens* côtoie le bas marais à *Spartina alterniflora* dans plusieurs secteurs sur une superficie de 147 ha. *Salicornia europaea* L. (S.L.) devient locataire du haut marais lorsqu'elle est en codominance avec *Spegularia canadensis*. La superficie occupée par cette classe est de 26 ha et est localisée à l'ouest de l'embouchure de la rivière Verte. En raison de la grande hétérogénéité du haut marais supérieur, la classe de haut marais salé a été utilisée sur 287 ha, répartie tout le long du territoire d'étude.

**Tableau 15**  
**Milieux humides de Cacouna–L’Isle-Verte**

Classe	Code	Superficie (ha)	Précision de l’algorithme (%)	
			Cacouna	L’Isle-Verte
Bas marais à <i>Juncus arcticus</i> var. <i>balticus</i>	23	31,56	90,7	s.o.
Bas marais à <i>Spartina alterniflora</i>	28	605,77	96,1	97,6
Bas marais à <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.)	30	281,13	87,0	88,8
Bas marais à <i>Typha</i> sp.	38	51,47	71,1	s.o.
Haut marais à <i>Carex</i> sp.	83	19,29	97,3	s.o.
Haut marais à <i>Spartina pectinata</i>	85	62,31	s.o.	92,1
Haut marais salé	96	287,53	86,3	90,9
Haut marais à <i>Spartina patens</i>	97	147,11	64,22	78,7
Haut marais à <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.) et à <i>Spergularia canadensis</i>	98	25,89	s.o.	83,4
Marécage arboré	130	6,03	59,9	s.o.
Tourbière en exploitation	159	87,79	s.o.	s.o.
<b>Total</b>		<b>1605,88</b>		

Le marécage arboré occupe une très faible superficie de 6 ha et ne se trouve qu’à l’intérieur des milieux humides, à l’abri de l’effet des marées.

La partie exploitée d’une tourbière est ressortie de façon particulière sur les images. Une classe a donc été créée pour représenter cet élément. Près de 88 ha ont été cartographiés à l’est de la municipalité de L’Isle-Verte.

Un problème entre le masque des milieux humides et des milieux secs a généré une erreur de classification à la pointe près de l’île Ronde dans le secteur de L’Isle-Verte. Une vingtaine d’hectares ont été cartographiés comme milieux humides, alors qu’il s’agit de milieux secs.

Afin de minimiser l’impact d’un conflit possible avec certaines classes à caractère plus local, le secteur a été cartographié sous deux masques distincts.

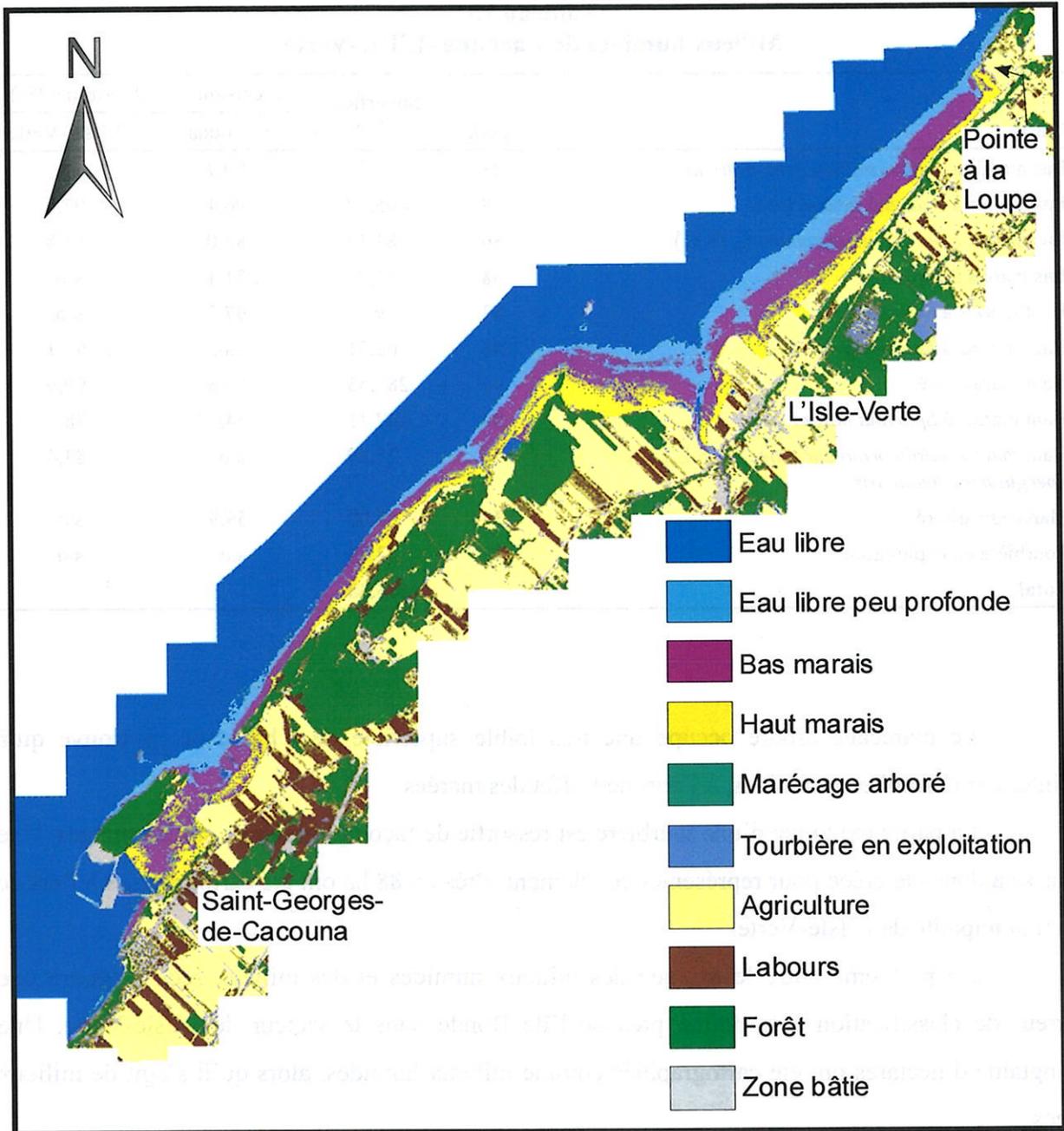


Figure 14 Cartographie des milieux humides de Cacouna-L'Isle-Verte

Ainsi pour le secteur de Cacouna, la précision globale de l'algorithme de classification est de 87 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le bas marais à *Juncus arcticus* var. *balticus*, le bas marais à *Spartina alterniflora*, et le haut marais à

*Carex* sp. Entre 80 p. 100 et 90 p. 100, le bas marais à *Salicornia europaea* L. (S.L.) et le haut marais salé s'ajoutent. Les autres classes sous 80 p. 100 sont le bas marais à *Typha* sp. (en conflit avec les labours avoisinants), le haut marais à *Spartina patens* (en conflit avec les autres classes de haut marais, dont le haut marais salé), et le marécage arboré (en conflit avec le bas marais à *Typha* sp.). Pour ce dernier conflit, le marécage arboré et le bas marais à *Typha* sp. sont situés tous les deux en bordure de certains plans d'eau. Il se peut que leur forme linéaire ait généré ce conflit.

Pour le secteur de L'Isle-Verte, la précision globale de l'algorithme de classification est de 95 p. 100. Les éléments qui ont obtenu une précision supérieure à 90 p. 100 sont le haut fond, le bas marais à *Spartina alterniflora*, le haut marais à *Spartina pectinata*, et le haut marais salé. Le bas marais à *Salicornia europaea* L. (S.L.) et le haut marais à *Salicornia europaea* L. (S.L.) et à *Spergularia canadensis* se situent entre 80 p. 100 et 90 p. 100. La seule classe sous 80 p. 100 est le haut marais à *Spartina patens* (en conflit avec le haut marais salé).

## 6 Conclusion

Cet exercice de cartographie a permis de bien évaluer le potentiel des images IKONOS multispectrales à différencier les grandes classes de milieux humides. Dans les faits, ces images ne permettent pas en elles-mêmes d'arriver à identifier les espèces dominantes et codominantes, mais elles permettent d'identifier des classes physionomiques auxquelles la consultation de documents de référence et des travaux de terrain permettent d'associer des groupes d'espèces particulières. Pour donner plus de force à cette association, la classification des milieux humides et celle des milieux secs doivent se faire séparément, et plus particulièrement celle du territoire agricole, car il existe un risque important de confondre certaines classes de milieux humides avec des classes d'agriculture.

La qualité des images constitue également un facteur important pour la précision de la cartographie. Les images IKONOS ne couvrent qu'une largeur de 11 km, et plusieurs d'entre elles doivent être fusionnées afin de former une mosaïque couvrant un secteur spécifique. Certaines images fusionnées par le fournisseur d'images présentaient un décalage radiométrique dans l'une des bandes spectrales, forçant ainsi l'abandon de cette bande dans l'analyse. Ce problème n'est apparu qu'à deux occasions. La présence de nuages à certains endroits et le niveau de la marée ont constitué des contraintes supplémentaires non négligeables dans l'observation et l'identification des groupements végétaux. Toutefois, il a été montré que les images IKONOS présentaient un bon potentiel d'utilisation pour un suivi détaillé de la végétation des milieux humides sur un assez grand territoire. La qualité radiométrique de ses quatre bandes spectrales et sa haute résolution spatiale permettent de bien discriminer la limite entre les grandes classes de milieux humides. Il faudra tout de même envisager d'utiliser un autre type d'images pour couvrir un plus vaste territoire en raison des coûts et de la quantité de données à traiter.

Un effort marqué a été fait afin d'attribuer le plus possible des classes aux espèces végétales dominantes, même lorsque le milieu présentait un certain niveau d'hétérogénéité. Il va de soi qu'il était impossible de conserver une bonne séparabilité spectrale entre 1,9 et 2,0 pour les classes détaillées appartenant à la même grande classe de milieux humides. La distribution spatiale de la classe constituait un autre facteur d'acceptation du résultat de classification. Dans

d'autres cas, une classe comportant deux ou trois espèces codominantes était créée afin de conserver le caractère hétérogène de certaines zones.

La précision de la cartographie dépend beaucoup des informations qui existent déjà sur le secteur étudié. Ainsi, certains secteurs comme la Réserve nationale de faune du lac Saint-François, les îles de la Paix, les îles de Boucherville et de Contrecoeur et le lac Saint-Pierre ont été documentés intensivement et permettent une identification précise des différentes classes physionomiques qui apparaissent sur les images. Cependant, certains secteurs n'ont pas été classifiés avec autant de précision ou de validation en raison parce qu'il y avait moins d'informations géographiques ou une plus grande hétérogénéité de certains milieux. Les relevés de terrain étant insuffisants pour permettre d'évaluer la précision de la cartographie, l'algorithme de classification a donc été évalué à partir de ses propres zones d'entraînement. D'une façon générale, les classes détaillées ont obtenu une précision supérieure à 80 p. 100. Le but premier du projet était de conserver une précision élevée pour les grandes classes de milieux humides, tout en sachant que cette précision diminuerait pour les classes détaillées. Il est donc possible de regrouper certaines classes afin de retrouver un niveau de précision recherché par certains usagers.

En définitive, le présent document procure une vision, pour l'année 2002, de l'état des milieux humides le long de certains secteurs du Saint-Laurent, et la cartographie sert de données de comparaison dans le programme de suivi de l'évolution de ces écosystèmes importants le long du Saint-Laurent.

## Références

- Bonn, F. et G. Rochon (1992). *Précis de télédétection – Volume 1 : Principes et méthodes*. Presses de l'Université du Québec / AUPELF, Québec, 485 pages.
- Buteau, P., N. Gignard et P. Grondin (1994). *Système de classification des milieux humides du Québec*. Ministère des Ressources naturelles, Québec, 25 pages.
- Cantin, M. (1974). *Marais intertidaux de la région de Kamouraska*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, 13 pages.
- Conseil international de la langue française (1997). *Terminologie de télédétection et photogrammétrie – Manuel terminologique didactique de télédétection et photogrammétrie*. Paris, 456 pages.
- Darbyshire, S.J., M. Favreau et M. Murray (2000). *Noms populaires et scientifiques des plantes nuisibles du Canada. Revu et augmenté*. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche. Publication 1397/B, 132 pages.
- Farrar, J.L. (1996). *Les arbres du Canada*. Fides et le Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, avec la collaboration du Groupe Communication Canada – Édition, Approvisionnements et Services Canada.
- Fleurbec (1983). *Plantes sauvages des villes, des champs et en bordure des routes. Volume 2*. « Guide d'identification Fleurbec ».
- Fleurbec (1987). *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. « Guide d'identification Fleurbec ».
- Groupe de travail national sur les terres humides (1988). *Terres humides du Canada*. Environnement Canada, Direction du développement durable, et Polyscience Publications Inc., Montréal, 452 pages.
- Hahn, August (2005). Mr. Tides X, (Mac OS X, version 2.5.2) [Logiciel]. sur le site <http://homepage.mac.com/augusth/MrTides/>.
- Hudon, C., P. Gagnon et M. Jean (2005). « Hydrological factors controlling the spread of common reed (*Phragmites australis*) in the St. Lawrence River (Québec, Canada) ». *Ecoscience*, 12 (3) : 347-357.
- Hudon, C., J.-P. Amyot et C. Plante. 2004. *Répartition verticale des communautés de plantes aquatiques en fonction des variations des niveaux d'eau du Saint-Laurent*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-236, 201 pages.

- Jacques, D. et C. Hamel (1982). *Système de classification des terres humides du Québec*. Université du Québec à Montréal, Département des Sciences biologiques, Laboratoire d'étude des macrophytes aquatiques, pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la faune, Québec, 131 pages.
- Jacques, D. (1986). *Cartographie des terres humides et des milieux environnants du lac Saint-Pierre*. Denis Jacques Enr., pour la Corporation pour la mise en valeur du lac Saint-Pierre.
- Jean, M., M. D'Aoust, L. Gratton, et A. Bouchard (1992). *Impacts of Water Level Fluctuations on Wetlands: Lake Saint-Louis Case Study*. Institut de recherche en biologie végétale, pour la Commission mixte internationale, 79 pages.
- Lefebvre, J., A. Reed, J.-F. Giroux, N. Plante, et L. Bélanger (2001). *Suivi de la végétation du marais à scirpe de la Réserve nationale de faune du cap Tourmente (1971-2000)*. Environnement Canada – Région du Québec, Service canadien de la faune, 33 pages.
- Lefebvre, J., J.-F. Giroux, L. Bélanger, et A. Reed (2000). *Suivi de la végétation du marais à scirpe de la Côte-du-Sud (1983-1999) et recommandations de conservation*. Environnement Canada – Région du Québec, Service canadien de la faune, 50 pages.
- Legendre, P. (1999). *The R Package for multivariate and spatial analysis*. Université de Montréal, Département de sciences biologiques, Montréal, 151 pages.
- Létourneau, G. et M. Jean (2005). *Cartographie par télédétection des milieux humides du Saint-Laurent (1990-1991)*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-232, 100 pages.
- Létourneau, G. et M. Jean (2006a). *Cartographie par télédétection des milieux humides du Saint-Laurent (1996-1997)*. Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau au Québec. Rapport scientifique et technique ST-237, 126 pages.
- Létourneau, G. et M. Jean (2006b). *Cartographie par télédétection des milieux humides du Saint-Laurent (2000)*. Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, Monitoring et surveillance de la qualité de l'eau au Québec. Rapport scientifique et technique ST-238, 212 pages.
- Marie-Victorin, F.E.C. (1997). *Flore laurentienne – 3<sup>e</sup> édition mise à jour et annotée, 1997*. Les Presses de l'Université de Montréal, Première réimpression revue et corrigée, Montréal.
- Mueller-Dombois, D., et H. Ellenberg (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, 547 pages.
- Paul, S., A. Alouges, H. Bonneval et L. Pontier (1982). *Dictionnaire de télédétection aérospatiale*. Masson, Paris.

- Payette, S. et B. Gauthier (1972). « Les structures de végétation: interprétation géographique et écologique, classification et application », *Naturaliste canadien*, 99 : 1-26.
- PCI Geomatics (2005). *Geomatica Focus*, (Windows XP, version 10.0) [Logiciel].
- Pilon, C., J.-M. Boisvert, D. Carrière, J. Champagne, P. Chevalier, D. Le Quère, V. Sicard et G. Sylvain (1980). *Les îles du Saint-Laurent de Boucherville à Contrecoeur : Environnement biophysique*. Université de Montréal, Centre de recherches écologiques de Montréal, 292 pages.
- Richards, J. A. (1986). *Remote Sensing Digital Image Analysis*. Springer-Verlag. New York, pp. 206-225.
- VIASAT Geo-Technologies. (2003). *Classification des milieux secs et humides à l'aide d'images IKONOS multispectrales – Région de Montréal–lac Saint-Pierre*. Environnement Canada, Direction de la conservation, Centre Saint-Laurent. Document de travail DT-31, 26 pages + fichiers cartographiques numériques.

# Annexes

# 1 Nomenclature des noms scientifiques, français et anglais des espèces végétales

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais
<i>Acer saccharinum</i>	Érable argenté	Silver Maple
<i>Acer rubrum</i>	Érable rouge	Red Maple
<i>Acorus calamus</i>	Acorus roseau	Calamus
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	Aulne rugueux	Speckled Alder
<i>Atriplex prostrata</i>	Arroche hastée	Hastate Atriplex
<i>Betula populifolia</i>	Bouleau gris	Grey Birch
<i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	Scirpe fluviatile	River Bulrush
<i>Bolboschoenus maritimus</i> var. <i>paludosus</i>	Scirpe maritime	Cosmopolitan Bulrush
<i>Brasenia</i> sp.	Brasénie de Schreber	Brasenia
<i>Butomus umbellatus</i>	Butome à ombelle	Flowering Rush
<i>Calamagrostis canadensis</i>	Calamagrostis du Canada	Bluejoint
<i>Carex</i> sp.	Carex	Sedges
<i>Carex paleacea</i>	Carex paléacé	Chaffy Sedge
<i>Chara</i> sp.	Charas	Chara
<i>Cornus rugosa</i>	Cornouiller rugueux	Roundleaf Dogwood
<i>Crataegus</i> sp.	Aubépines	Hauthorns
<i>Eleocharis palustris</i>	Éléocharide des marais	Common spikerush
<i>Eleocharis</i> sp.	Éléocharides	Spikerushes
<i>Elodea</i> sp.	Élodées	Waterweed
<i>Epilobium</i> sp.	Épilobes	Willow-herb
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	Frêne rouge	Red Ash
<i>Glaux maritima</i>	Glaux maritime	Sea Milkwort
<i>Glyceria grandis</i>	Glycérie géante	American Mannagrass
<i>Hordeum jubatum</i>	Orge agréable	Foxtail Barley
<i>Hydrocharis</i> sp.	Hydrocharides	Hydrocharis
<i>Juncus arcticus</i> var. <i>balticus</i>	Jonc de la Baltique	Baltic Rush
<i>Lemna minor</i>	Lenticule mineure	Common Duckweed
<i>Lythrum salicaria</i> <sup>3</sup>	Salicaire commune <sup>3</sup>	Purple Loosestrife
<i>Myriophyllum</i> sp.	Myriophylles	Watermilfoil
<i>Nuphar</i> sp.	Nénuphars	Pond-lily
<i>Nymphaea</i> sp.	Nymphéas	Waterlily
<i>Nymphaea odorata</i>	Nymphéa odorante	American White Waterlily
<i>Phalaris arundinacea</i>	Phalaris roseau	Reed Canarygrass
<i>Phragmites australis</i> <sup>2</sup>	Phragmite commun <sup>2</sup>	Common Reed
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés	Kentucky Bluegrass
<i>Polygonum</i> sp.	Renouées	Knotweed

Nom scientifique	Nom français	Nom anglais
<i>Pontederia cordata</i>	Pontédérie cordée	Pickerelweed
<i>Populus balsamifera</i>	Peuplier baumier	Balsam Poplar
<i>Populus deltoides</i>	Peuplier à feuilles deltoïdes	Eastern Cottonwood
<i>Populus tremuloides</i>	Peuplier faux-tremble	Quaking Aspen
<i>Potamogeton</i> sp.	Potamots	Pondweed
<i>Potamogeton epihydrus</i>	Potamot émergé	Ribbonleaf Pondweed
<i>Potentilla palustris</i>	Potentille palustre	Purple Marshlocks
<i>Rhus typhina</i>	Sumac vinaigrier	Staghorn Sumac
<i>Sagittaria</i> sp.	Sagittaires	Arrowheads
<i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.)	Salicorne d'Europe	Common Glasswort
<i>Salix fragilis</i>	Saule fragile	Crack Willow
<i>Salix nigra</i>	Saule noir	Black Willow
<i>Salix</i> sp.	Saules	Willows
<i>Schoenoplectus pungens</i>	Scirpe d'Amérique	Common Threesquare
<i>Scirpus</i> sp.	Scirpes	Bulrush
<i>Scirpus lacustris</i> <sup>1</sup>	Scirpe des étangs <sup>1</sup>	Great Bulrush
<i>Solidago</i> sp.	Verges d'or	Goldenrods
<i>Sparganium eurycarpum</i>	Rubanier à gros fruits	Broadfruit Bur-reed
<i>Spartina alterniflora</i>	Spartine alterniflore	Smooth Cordgrass
<i>Spartina patens</i>	Spartine étalée	Saltmeadow
<i>Spartina pectinata</i>	Spartine pectinée	Prairie Cordgrass
<i>Spergularia canadensis</i>	Spergulaire du Canada	Canada Sandspurry
<i>Spiraea latifolia</i>	Spirée à larges feuilles	White Meadowsweet
<i>Typha</i> sp.	Typhas	Cattails
<i>Ulmus</i> sp.	Ormes	Elms
<i>Vallisneria</i> sp.	Vallisnérie	Eelgrass
<i>Zizania</i> sp.	Zizanies	Wildrice

Source : Les noms latins et français sont tirés de Marie-Victorin (1997) sauf lorsqu'une autre source est mentionnée.

<sup>1</sup> Fleurbec. 1987.

<sup>2</sup> Fleurbec. 1983.

<sup>3</sup> Darbyshire, *et al.*, 2000.

## 2 Séparabilité spectrale des classes et précision de l'algorithme de classification

### Légende des symboles

---

Eau	Eau libre sans végétation
Eaupp	Eau libre peu profonde
Fv	Haut fond vaseux
Hf	Eau peu profonde à végétation flottante
Hs	Eau peu profonde à végétation submergée
BM	Bas marais
	Aco <i>Acorus calamus</i>
	Bol <i>Bolboschoenus fluviatilis</i>
	But <i>Butomus umbellatus</i>
	Ele <i>Eleocharis</i> sp.
	Jun <i>Juncus arcticus</i> var. <i>balticus</i>
	Lyt <i>Lythrum salicaria</i>
	Pon <i>Pontederia cordata</i>
	Pot <i>Potentilla palustris</i>
	Sag <i>Sagittaria</i> sp.
	Sal <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.)
	Scl <i>Scirpus lacustris</i>
	Scp <i>Schoenoplectus pungens</i>
	Scp+ <i>Schoenoplectus pungens</i> et autres plantes émergentes
	Spa <i>Spartina alterniflora</i>
	Spg <i>Sparganium eurycarpum</i>
	Typ <i>Typha</i> sp.
	Ziz <i>Zizania</i> sp.
HM	Haut marais
	Cal <i>Calamagrostis canadensis</i>
	Crx <i>Carex</i> sp. sp.
	Gly <i>Glyceria grandis</i>
	LyC <i>Lythrum salicaria</i> et <i>Carex</i> sp.
	Pha <i>Phalaris arundinacea</i>
	Phr <i>Phragmites australis</i>
	SaSp <i>Salicornia europaea</i> L. (S.L.) et <i>Spergularia canadensis</i>

	Spe	<i>Spartina patens</i>
	Spp	<i>Spartina pectinata</i>
HMs		Haut marais salé
Sa		Marécage arbustif
	Aln	<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>
	Cor	<i>Cornus rugosa</i>
	Sal	<i>Salix</i> sp.
	SaSl	<i>Salix</i> sp. et <i>Spiraea latifolia</i>
SA		Marécage arboré
	Acr	<i>Acer rubrum</i>
	Acs	<i>Acer saccharinum</i>
	Fra	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>
	San	<i>Salix nigra</i>
Pr		Prairie
	Sol	<i>Solidago</i> sp.
Fr		Friche
	Bal	<i>Populus balsamifera</i>
	Cra	<i>Crataegus</i> sp.
	Rhu	<i>Rhus typhina</i>
	Tre	<i>Populus tremuloides</i>
Fo		Forêt
	Ulm	<i>Ulmus</i> sp.
S_nu		Sol nu

### Légende des indices de séparabilité spectrale

12345	Bonne séparabilité spectrale (toutes classes confondues)
12345	Confusion entre éléments de même grande classe (ex. : HM_Lyt avec HM_Crx)
12345	Confusion entre éléments de classes distinctes (ex. : BM_Bol avec HM_Pha)
12345	Confusion entre éléments de classe identique (ex. : Eau_1a avec Eau_1b)

## 2.1 Secteur du lac Saint-François

### 2.1.1 Séparabilité spectrale des zones d'entraînement

SIGSEP Classifier Signature Separability V9.1 EASI/PACE	
Separability Measure: Bhattacharrya Distance	
Signature Segments:	84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100,101,102,103,104,105,106,107, 108,109,110,111,125,129,147,148, 149,150,151,153,154
Signature Channels:	1, 2, 3, 4
Average Separability:	1,74848
Minimum Separability:	0,18653
Maximum Separability:	2,00000
Separability Matrix:	
	HM_LyCla Fr_Rhula SA_Acrla Sa_Alnla HM_Crxla BM_Typla Fr_Trela Fr_Balla
Fr_Rhula	1,88372
SA_Acrla	1,81300 <u>1,29679</u>
Sa_Alnla	1,81936 <u>1,45770</u> 1,81049
HM_Crxla	1,99668 1,99851 1,99991 1,96693
BM_Typla	1,98459 1,99176 1,99990 1,99287 <u>1,64906</u>
Fr_Trela	1,96994 <u>1,62246</u> <u>1,66213</u> 1,24672 1,99995 1,99988
Fr_Balla	1,97138 <u>1,57884</u> <u>1,49037</u> <u>1,58686</u> 1,99867 1,98604 0,56333
HM_Crx2a	1,64839 <u>1,43169</u> <u>1,72345</u> 0,98364 1,98886 1,99467 <u>1,57866</u> <u>1,66642</u>
Sa_Sa1a	<u>1,01293</u> <u>1,53741</u> <u>1,32532</u> <u>1,44101</u> 1,99635 1,98959 <u>1,70779</u> <u>1,79170</u>
SA_Frala	1,99723 <u>1,43905</u> 0,91294 1,93090 2,00000 2,00000 1,91397 <u>1,73959</u>
Sa_Aln1b	1,92832 <u>0,99023</u> <u>1,00082</u> <u>1,70475</u> 1,99999 1,99987 <u>1,72032</u> <u>1,72883</u>
Fr_Crala	1,80686 <u>0,77157</u> <u>1,12709</u> <u>1,06433</u> 1,96680 1,92547 <u>1,32689</u> <u>1,32273</u>
HM_Crx3a	<u>0,86383</u> 1,96655 1,97358 1,95207 1,99403 1,96680 1,99843 1,99680
Pr_Soll1a	<u>1,57084</u> 1,94182 1,95203 <u>1,35422</u> 1,84594 1,93072 1,95187 1,95679
Fr_Rhu2a	1,90317 <u>1,30769</u> <u>1,15699</u> <u>1,13179</u> 1,99995 1,99986 <u>0,89784</u> <u>1,10765</u>
Fo_Ulm1a	<u>1,67590</u> <u>1,41388</u> <u>1,78886</u> <u>0,74992</u> 1,99158 1,99581 <u>1,31140</u> <u>1,51592</u>
SA_Sall1a	1,88228 <u>1,21001</u> <u>1,50309</u> <u>0,64101</u> 1,99861 1,99518 <u>0,44542</u> <u>0,75385</u>
BM_Scl1a	1,98959 1,99013 1,99887 1,99548 1,95592 1,94107 <u>1,99936</u> <u>1,99160</u>
HM_Crx4a	<u>0,51227</u> 1,89479 1,83093 <u>1,69818</u> 1,95683 1,97389 1,95995 1,95886
Sa_Aln1c	1,96816 <u>1,34842</u> <u>0,79853</u> <u>1,85753</u> 2,00000 1,99999 1,82780 1,82316
BM_Spg1a	<u>0,47819</u> 1,89286 1,79371 1,89780 1,99659 1,99073 1,98266 1,98024
BM_Ziz1a	<u>1,29803</u> 1,96402 1,96420 1,93281 1,97245 1,92144 1,99742 1,99556
HM_Crx5a	<u>0,84859</u> 1,84239 1,81003 1,86413 1,99894 1,97890 1,94766 1,91692
Sa_Aln1d	1,75875 <u>1,24447</u> <u>0,92580</u> <u>1,60343</u> 1,99983 1,99988 <u>1,69657</u> <u>1,72938</u>
BM_Typ2a	1,99361 1,98862 1,99391 1,99959 1,99813 1,99189 1,99728 1,98463
BM_Pon1a	1,84172 1,97697 1,99762 1,93065 <u>1,51469</u> <u>0,82940</u> 1,99851 1,97506
SA_Acr2a	1,76494 <u>1,20108</u> <u>0,18653</u> <u>1,61386</u> 1,99898 1,99673 <u>1,28709</u> <u>1,10370</u>
BM_Typ3a	1,94384 1,96779 1,98706 1,99776 1,96720 <u>1,70166</u> <u>1,99770</u> <u>1,97789</u>
BM_Pon2a	1,99989 1,99993 2,00000 1,99879 1,90700 1,95024 2,00000 1,99999
HM_2a	1,97582 1,95965 1,98982 <u>1,18930</u> 1,98148 1,98991 1,86747 1,86233
HM_2b	1,99219 1,99871 1,99942 <u>1,79284</u> 1,81244 1,97404 1,99961 1,99811
SA_2a	1,97985 1,77897 1,84383 <u>1,44599</u> 1,99656 1,99105 <u>1,14048</u> <u>1,28302</u>
Sa_2a	1,98317 1,96353 1,99363 <u>1,52497</u> 1,99400 1,98921 1,85050 1,76686
BM_2a	2,00000 1,99999 2,00000 1,99999 1,99326 1,99638 2,00000 2,00000
Sa_Aln1e	1,86633 <u>1,69946</u> 1,83863 <u>1,32621</u> 1,99947 1,99504 <u>1,24026</u> <u>1,19374</u>
Sa_Aln1f	1,96656 <u>1,51968</u> <u>1,33722</u> <u>1,61310</u> 1,99999 1,99984 <u>1,19369</u> <u>1,37622</u>

	HM_Crx2a	Sa_Sa1a	SA_Frala	Sa_Aln1b	Fr_Crala	HM_Crx3a	Pr_Solia	Fr_Rhu2a
Sa_Sa1a	1,23771							
SA_Frala	1,91145	1,87796						
Sa_Aln1b	1,71106	1,25950	1,30324					
Fr_Crala	1,05797	1,19771	1,12785	0,81880				
HM_Crx3a	1,96187	1,60228	1,99992	1,98560	1,95594			
Pr_Solia	1,27579	1,67727	1,99923	1,99226	1,70013	1,73776		
Fr_Rhu2a	1,28961	1,30088	1,68555	1,19660	1,01414	1,99087	1,92735	
Fo_Ulmla	0,28101	1,37005	1,95892	1,80073	1,19556	1,93896	1,12533	1,11816
SA_Sall1a	1,03917	1,35872	1,79357	1,41820	0,90070	1,98229	1,81208	0,48171
BM_Scl1a	1,99949	1,99400	1,99998	1,99958	1,98017	1,96639	1,98485	1,98662
HM_Crx4a	1,74293	0,96604	1,99543	1,89833	1,77347	1,05071	1,25433	1,90202
Sa_Aln1c	1,79231	1,32195	1,33471	0,38547	1,08227	1,99479	1,99591	1,44750
BM_Spg1a	1,83186	1,17733	1,99635	1,88358	1,86490	0,87816	1,70304	1,92997
BM_Ziz1a	1,96993	1,68259	1,99956	1,97541	1,93406	0,65262	1,78074	1,98957
HM_Crx5a	1,90421	0,90753	1,99680	1,82943	1,78639	1,21629	1,84680	1,85827
Sa_Aln1d	1,34493	0,73411	1,30028	0,37336	0,78236	1,96410	1,92207	1,06612
BM_Typ2a	1,99985	1,99652	1,99955	1,99951	1,98932	1,98545	1,99723	1,96697
BM_Pon1a	1,95920	1,89801	1,99999	1,99869	1,90611	1,66046	1,56154	1,99776
SA_Acr2a	1,60440	1,16097	1,03083	0,97930	0,92072	1,94540	1,89143	0,73851
BM_Typ3a	1,99920	1,97569	1,99933	1,99566	1,94561	1,90080	1,98105	1,98831
BM_Pon2a	1,99995	1,99992	2,00000	2,00000	1,99073	1,99949	1,99820	2,00000
HM_2a	1,79706	1,94977	1,99923	1,99271	1,65510	1,99077	1,74076	1,95651
HM_2b	1,97980	1,99508	2,00000	1,99997	1,92758	1,99170	1,86089	1,99981
SA_2a	1,82301	1,89558	1,90297	1,87634	1,51425	1,99293	1,93561	1,56949
Sa_2a	1,90776	1,95706	1,99983	1,99455	1,68110	1,99258	1,92678	1,97747
BM_2a	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,99829	1,99999	1,99996	2,00000
Sa_Aln1e	1,64401	1,38491	1,99115	1,83712	1,43457	1,98443	1,92565	1,50248
Sa_Aln1f	1,85895	1,30393	1,89587	1,15386	1,34856	1,99695	1,99280	0,88765
	Fo_Ormla	SA_San1a	BM_Scl1a	HM_Crx4a	Sa_Aln1c	BM_Spg1a	BM_Ziz1a	HM_Crx5a
SA_San1a	0,69229							
BM_Scl1a	1,99915	1,99543						
HM_Crx4a	1,71767	1,86239	1,98726					
Sa_Aln1c	1,89453	1,64423	1,99989	1,92980				
BM_Spg1a	1,84091	1,92881	1,96951	0,78835	1,89982			
BM_Ziz1a	1,95913	1,98082	1,76783	1,30672	1,97959	1,00768		
HM_Crx5a	1,83896	1,82180	1,99355	1,06655	1,89010	0,85065	1,47345	
Sa_Aln1d	1,62376	1,34175	1,99985	1,74595	0,46295	1,79135	1,96116	1,77325
BM_Typ2a	1,99949	1,99324	0,37817	1,99714	1,99984	1,98157	1,96011	1,99398
BM_Pon1a	1,95153	1,97962	1,91141	1,66226	1,99970	1,89504	1,59991	1,84757
SA_Acr2a	1,60479	1,10142	1,98320	1,75419	0,95404	1,75839	1,93664	1,66996
BM_Typ3a	1,99709	1,98731	1,77219	1,97735	1,99708	1,91667	1,82560	1,94080
BM_Pon2a	1,99997	1,99999	1,98274	1,99849	2,00000	1,99984	1,97002	1,99997
HM_2a	1,75074	1,77814	1,99605	1,92572	1,99512	1,98206	1,96480	1,97944
HM_2b	1,97729	1,99647	1,96914	1,92126	1,99998	1,98875	1,95507	1,99867
SA_2a	1,70938	1,30412	1,89676	1,95745	1,91837	1,97909	1,96990	1,96085
Sa_2a	1,88925	1,78337	1,99714	1,94483	1,99747	1,98709	1,96888	1,96697
BM_2a	2,00000	2,00000	1,99943	1,99999	2,00000	2,00000	1,99909	2,00000
Sa_Aln1e	1,39989	0,95479	1,99952	1,81404	1,92850	1,92886	1,98385	1,67311
Sa_Aln1f	1,70993	1,02357	1,99990	1,90090	1,41313	1,93830	1,99034	1,78718
	Sa_Aln1d	BM_Typ2a	BM_Pon1a	SA_Acr2a	BM_Typ3a	BM_Pon2a	HM_2a	HM_2b
BM_Typ2a	1,99972							
BM_Pon1a	1,99605	1,98483						

SA_Acr2a	0,89272	1,96525	1,98286					
BM_Typ3a	1,99765	1,89386	1,76536	1,96302				
BM_Pon2a	2,00000	1,99951	1,96830	1,99998	1,84866			
HM_2a	1,98196	1,99969	1,97051	1,95796	1,99751	1,99844		
HM_2b	1,99905	1,99937	1,92659	1,99775	1,99446	1,94565	1,42256	
SA_2a	1,88157	1,89559	1,98767	1,64898	1,96710	1,99902	1,27573	1,91803
Sa_2a	1,99138	1,99969	1,97589	1,95612	1,99765	1,99961	0,97146	1,92683
BM_2a	2,00000	1,99995	1,99861	2,00000	1,68178	1,48383	1,99999	1,99809
Sa_Alnle	1,77129	1,99945	1,97144	1,58579	1,99770	2,00000	1,86462	1,99931
Sa_Alnlf	1,19931	1,99966	1,99844	1,05648	1,99737	2,00000	1,97606	1,99998

	SA_2a	Sa_2a	BM_2a	Sa_Alnle
Sa_2a	1,22951			
BM_2a	1,99997	2,00000		
Sa_Alnle	1,74415	1,70890	2,00000	
Sa_Alnlf	1,80598	1,97068	2,00000	1,30756

## 2.1.2 Précision de l'algorithme de classification

MLR Maximum Likelihood Report V9.1 EASI/PACE  
Subarea Reports using theme channel 1 and subarea channel 2:

1 [ 8U] Xpace Transferred from 1 on D:\Public\Import\_SIRS\MH2002  
2 [ 8U] imagewo Zones entrainements

Totalization Report for Subarea code: 21

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	731	1,17	69,95	0,00
	26	2	0,00	0,19	0,00
	34	3	0,00	0,29	0,00
	40	73	0,12	6,99	0,00
	83	132	0,21	12,63	0,00
	113	16	0,03	1,53	0,00
	130	1	0,00	0,10	0,00
	181	6	0,01	0,57	0,00
	183	78	0,12	7,46	0,00
	184	3	0,00	0,29	0,00
Subarea totals		1045	1,67	100,00	0,00

Totalization Report for Subarea code: 26

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	5	7	0,01	3,54	0,00
	26	170	0,27	85,86	0,00
	38	21	0,03	10,61	0,00
Subarea totals		198	0,32	100,00	0,00

Totalization Report for Subarea code: 34

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	4	0,01	0,02	0,00
	34	15702	25,12	94,92	0,05
	38	219	0,35	1,32	0,00
	40	8	0,01	0,05	0,00

61	179	0,29	1,08	0,00	
80	6	0,01	0,04	0,00	
83	354	0,57	2,14	0,00	
87	7	0,01	0,04	0,00	
110	12	0,02	0,07	0,00	
113	4	0,01	0,02	0,00	
130	1	0,00	0,01	0,00	
165	2	0,00	0,01	0,00	
182	3	0,00	0,02	0,00	
230	41	0,07	0,25	0,00	
-----					
Subarea totals	16542	26,47	100,00	0,05	
Totalization Report for Subarea code: 38					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	2	1	0,00	0,01	0,00
	5	13	0,02	0,07	0,00
	21	45	0,07	0,23	0,00
	26	4	0,01	0,02	0,00
	34	459	0,73	2,37	0,00
	38	17712	28,34	91,40	0,06
	61	423	0,68	2,18	0,00
	83	38	0,06	0,20	0,00
	105	3	0,00	0,02	0,00
	113	383	0,61	1,98	0,00
	132	2	0,00	0,01	0,00
	137	35	0,06	0,18	0,00
	165	2	0,00	0,01	0,00
	181	25	0,04	0,13	0,00
	182	96	0,15	0,50	0,00
	184	12	0,02	0,06	0,00
	230	125	0,20	0,65	0,00
-----					
Subarea totals	19378	31,00	100,00	0,06	
Totalization Report for Subarea code: 40					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	34	9	0,01	1,11	0,00
	38	335	0,54	41,41	0,00
	40	284	0,45	35,11	0,00
	83	147	0,24	18,17	0,00
	87	32	0,05	3,96	0,00
	105	1	0,00	0,12	0,00
	230	1	0,00	0,12	0,00
-----					
Subarea totals	809	1,29	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 61					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	34	68	0,11	2,18	0,00
	38	6	0,01	0,19	0,00
	61	2946	4,71	94,57	0,01
	80	3	0,00	0,10	0,00
	230	92	0,15	2,95	0,00
-----					
Subarea totals	3115	4,98	100,00	0,01	
Totalization Report for Subarea code: 80					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	80	5500	8,80	94,70	0,02
	110	203	0,32	3,50	0,00

113	36	0,06	0,62	0,00	
130	66	0,11	1,14	0,00	
165	1	0,00	0,02	0,00	
183	2	0,00	0,03	0,00	
-----					
Subarea totals	5808	9,29	100,00	0,02	
Totalization Report for Subarea code: 83					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	13	0,02	0,18	0,00
	34	89	0,14	1,22	0,00
	40	51	0,08	0,70	0,00
	80	66	0,11	0,91	0,00
	83	4754	7,61	65,40	0,02
	87	1110	1,78	15,27	0,00
	105	240	0,38	3,30	0,00
	110	21	0,03	0,29	0,00
	113	550	0,88	7,57	0,00
	132	1	0,00	0,01	0,00
	136	44	0,07	0,61	0,00
	165	116	0,19	1,60	0,00
	181	159	0,25	2,19	0,00
	183	10	0,02	0,14	0,00
	184	33	0,05	0,45	0,00
	208	12	0,02	0,17	0,00
-----					
Subarea totals	7269	11,63	100,00	0,02	
Totalization Report for Subarea code: 87					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	34	1	0,00	0,10	0,00
	40	25	0,04	2,42	0,00
	83	311	0,50	30,08	0,00
	87	688	1,10	66,54	0,00
	105	7	0,01	0,68	0,00
	113	2	0,00	0,19	0,00
-----					
Subarea totals	1034	1,65	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 105					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	83	5	0,01	8,20	0,00
	105	42	0,07	68,85	0,00
	113	14	0,02	22,95	0,00
-----					
Subarea totals	61	0,10	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 110					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	80	43	0,07	3,27	0,00
	110	1271	2,03	96,58	0,00
	130	1	0,00	0,08	0,00
	183	1	0,00	0,08	0,00
-----					
Subarea totals	1316	2,11	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 113					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	34	9	0,01	0,04	0,00
	38	2	0,00	0,01	0,00
	40	3	0,00	0,01	0,00

80	3	0,00	0,01	0,00	
83	802	1,28	3,50	0,00	
87	4	0,01	0,02	0,00	
105	27	0,04	0,12	0,00	
110	40	0,06	0,17	0,00	
113	21876	35,00	95,37	0,07	
132	2	0,00	0,01	0,00	
136	12	0,02	0,05	0,00	
137	2	0,00	0,01	0,00	
165	9	0,01	0,04	0,00	
181	57	0,09	0,25	0,00	
182	7	0,01	0,03	0,00	
183	23	0,04	0,10	0,00	
184	17	0,03	0,07	0,00	
208	37	0,06	0,16	0,00	
230	5	0,01	0,02	0,00	
<hr/>					
Subarea totals	22937	36,70	100,00	0,07	
Totalization Report for Subarea code: 130					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	38	5	0,01	0,21	0,00
	80	119	0,19	5,07	0,00
	110	108	0,17	4,60	0,00
	113	17	0,03	0,72	0,00
	130	2040	3,26	86,85	0,01
	136	1	0,00	0,04	0,00
	181	2	0,00	0,09	0,00
	183	49	0,08	2,09	0,00
	184	8	0,01	0,34	0,00
<hr/>					
Subarea totals	2349	3,76	100,00	0,01	
Totalization Report for Subarea code: 132					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	1	0,00	0,00	0,00
	38	5	0,01	0,02	0,00
	40	13	0,02	0,05	0,00
	83	54	0,09	0,22	0,00
	87	3	0,00	0,01	0,00
	105	104	0,17	0,41	0,00
	113	7670	12,27	30,61	0,02
	130	17	0,03	0,07	0,00
	132	15117	24,19	60,32	0,05
	137	780	1,25	3,11	0,00
	165	1	0,00	0,00	0,00
	181	1065	1,70	4,25	0,00
	182	2	0,00	0,01	0,00
	183	42	0,07	0,17	0,00
	184	187	0,30	0,75	0,00
<hr/>					
Subarea totals	25061	40,10	100,00	0,08	
Totalization Report for Subarea code: 136					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	38	1	0,00	0,25	0,00
	83	5	0,01	1,23	0,00
	87	3	0,00	0,74	0,00
	113	135	0,22	33,09	0,00
	130	3	0,00	0,74	0,00
	132	10	0,02	2,45	0,00

	136	16	0,03	3,92	0,00					
	181	201	0,32	49,26	0,00					
	182	3	0,00	0,74	0,00					
	183	18	0,03	4,41	0,00					
	184	5	0,01	1,23	0,00					
	208	8	0,01	1,96	0,00					
Subarea totals		408	0,65	100,00	0,00					
Totalization Report for Subarea code: 137										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	113	18	0,03	4,69	0,00					
	132	1	0,00	0,26	0,00					
	137	365	0,58	95,05	0,00					
Subarea totals		384	0,61	100,00	0,00					
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas Pixels	0	1	2	3	5	21	26	34	38
21	1045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0	0,2	0,3	0,0
26	198	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	85,9	0,0	10,6
34	16542	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,9	1,3
38	19378	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	2,4	91,4
40	809	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	41,4
61	3115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,2
80	5808	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
83	7269	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,2	0,0
87	1034	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
105	61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	1316	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
113	22937	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	2349	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
132	25061	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
136	408	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
137	384	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas Pixels	40	61	80	83	87	105	110	113	130
21	1045	7,0	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	1,5	0,1
26	198	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	16542	0,0	1,1	0,0	2,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
38	19378	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
40	809	35,1	0,0	0,0	18,2	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0
61	3115	0,0	94,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	5808	0,0	0,0	94,7	0,0	0,0	0,0	3,5	0,6	1,1
83	7269	0,7	0,0	0,9	65,4	15,3	3,3	0,3	7,6	0,0
87	1034	2,4	0,0	0,0	30,1	66,5	0,7	0,0	0,2	0,0
105	61	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	68,9	0,0	23,0	0,0
110	1316	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	96,6	0,0	0,1
113	22937	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,1	0,2	95,4	0,0
130	2349	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	4,6	0,7	86,8
132	25061	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	30,6	0,1
136	408	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	0,0	0,0	33,1	0,7
137	384	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0

Areas		Percent Pixels Classified by Code									
Code Name	Pixels	132	136	137	160	165	166	179	180	181	
21	1045	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	
26	198	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
34	16542	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
38	19378	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
40	809	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
61	3115	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
80	5808	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
83	7269	0,0	0,6	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	2,2	
87	1034	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
105	61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
110	1316	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
113	22937	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	
130	2349	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
132	25061	60,3	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	
136	408	2,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,3	
137	384	0,3	0,0	95,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Average accuracy = 75,39%  
 Overall accuracy = 82,85%  
 Kappa Coefficient = 0,82398  
 Standard Deviation = 0,00125  
 Confidence Level = 99% 0,82398 +/- 0,00322  
                           95% 0,82398 +/- 0,00244  
                           90% 0,82398 +/- 0,00205

## 2.2 Secteur du lac Saint-Pierre

### 2.2.1 Séparabilité spectrale des zones d'entraînement

#### 2.2.1.1 Secteur ouest, partie sud

SIGSEP Classifier Signature Separability		V9.1 EASI/PACE							
Separability Measure:		Bhattacharyya Distance							
Signature Segments:		165,166,167,168,169,170,171,172, 173,174,175,176,177,178,179,180, 181,182,183,184,185,186,213,214, 215,216,217,218,219,220,221,223, 224							
Signature Channels:		1, 3, 4							
Average Separability:		1,74355							
Minimum Separability:		0,11062							
Maximum Separability:		2,00000							
Signature Pair with Minimum Separability:		(165,218)							
Separability Matrix:									
		BM_But1s	BM_Sc11s	BM_Bol1s	BM_Bol2s	BM_Typ1s	BM_Typ2s	BM_Typ3s	BM_Ziz1s
		-----							
BM_Sc11s		2,00000							
BM_Bol1s		1,99813	1,10483						
BM_Bol2s		1,97096	1,99878	1,92823					
BM_Typ1s		1,97059	1,99033	1,90952	1,00377				
BM_Typ2s		1,53388	1,97886	1,67115	1,65461	1,74898			
BM_Typ3s		1,98889	1,12792	0,33555	1,70153	1,78826	<del>1,47499</del>		
BM_Ziz1s		0,82420	2,00000	1,99983	1,97621	1,97995	1,81083	1,99578	
BM_Spg1s		1,97627	1,97245	1,83529	0,89876	0,90838	1,76328	1,62543	1,94281
BM_Spg2s		1,47562	1,99833	1,94904	0,66753	0,92261	1,39447	1,82718	1,36460
BM_Sag1s		0,58358	1,94079	1,64481	1,68462	1,70001	0,71092	1,57591	0,91108
HM_Phals		1,99897	2,00000	2,00000	1,99915	1,99892	1,99831	1,99976	1,89357
HM_Pha2s		1,99997	2,00000	1,99999	1,99075	1,98928	1,99846	1,99840	1,99786
HM_Crx1s		1,99722	1,99990	1,99521	1,22269	1,55083	1,94041	1,92901	1,96750
BM_Pot1s		1,92713	1,99999	1,99814	1,45573	1,67516	1,86687	1,96395	1,76479
HM_Phrls		1,99998	2,00000	2,00000	1,98927	1,99678	1,99824	1,99791	1,97784
HM_Phr2s		1,99887	1,99999	1,99932	1,73585	1,91465	1,98158	1,97407	1,97769
Hf_1s		1,65792	1,32162	1,29449	1,98090	1,98587	0,86831	1,01408	1,81432
Hf_2s		2,00000	2,00000	1,99999	2,00000	2,00000	1,98963	1,99946	2,00000
SA_San1s		1,99209	1,93705	1,87706	1,70182	0,93031	1,90652	1,83613	1,99131
Sa_Aln1s		1,99499	1,52996	0,97308	1,03596	1,58905	1,72245	0,67748	1,99384
Sa_Sall1s		1,94020	1,99093	1,92383	1,10397	1,17483	1,75720	1,84379	1,79425
HM_1s		1,99907	2,00000	2,00000	1,99807	1,99974	1,99880	1,99970	1,95519
HM_2s		1,99314	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,99963	2,00000	1,97828
Sa_1s		1,87806	1,87526	1,54077	0,89841	1,57867	1,41255	1,20635	1,74508
SA_Acs1s		1,99688	1,95409	1,85038	1,38284	1,15380	1,91303	1,69087	1,99185
SA_Acs2s		1,99995	1,98584	1,98121	1,95186	1,72820	1,99350	1,95099	1,99982
BM_Ziz2s		0,11062	1,99999	1,99666	1,97659	1,98270	1,49516	1,98368	<del>0,86168</del>
BM_Ziz3s		1,91205	1,92536	1,96465	1,99991	1,99998	1,65983	1,85834	1,92053
HM_Pha3s		1,79364	1,99997	1,99746	1,88673	1,98777	1,85482	1,96793	1,35085
BM_Sc12s		1,98919	1,87702	1,85484	1,98063	1,99861	1,74254	1,41544	1,99229
HM_Pha4s		1,99680	2,00000	1,99976	1,83823	1,96308	1,98015	1,98613	1,88829
BM_Typ4s		1,99968	1,99882	1,98654	1,77644	<del>1,47253</del>	1,97988	1,90778	1,99981

	BM_Spg1s	BM_Spg2s	BM_Sag1s	HM_Phals	HM_Pha2s	HM_Crx1s	BM_Pot1s	HM_Phr1s
BM_Spg2s	<u>1,15260</u>							
BM_Sag1s	<u>1,74103</u>	<u>1,20347</u>						
HM_Phals	<u>1,91648</u>	<u>1,97543</u>	<u>1,97956</u>					
HM_Pha2s	<u>1,65744</u>	<u>1,99128</u>	<u>1,99901</u>	<u>1,89093</u>				
HM_Crx1s	<u>0,74937</u>	<u>1,44246</u>	<u>1,94478</u>	<u>1,92878</u>	<u>1,80270</u>			
BM_Pot1s	<u>1,07966</u>	<u>1,20631</u>	<u>1,84453</u>	<u>1,91830</u>	<u>1,59515</u>	<u>0,58533</u>		
HM_Phr1s	<u>1,64923</u>	<u>1,98108</u>	<u>1,99799</u>	<u>1,22829</u>	<u>1,74469</u>	<u>1,52431</u>	<u>1,63230</u>	
HM_Phr2s	<u>1,05923</u>	<u>1,80089</u>	<u>1,98392</u>	<u>1,87165</u>	<u>1,34347</u>	<u>0,58536</u>	<u>0,95022</u>	<u>1,01457</u>
HF_1s	<u>1,96281</u>	<u>1,84008</u>	<u>1,26012</u>	<u>1,99579</u>	<u>1,99999</u>	<u>1,99929</u>	<u>1,98002</u>	<u>1,99993</u>
HF_2s	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99942</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>
SA_San1s	<u>0,67170</u>	<u>1,59935</u>	<u>1,83647</u>	<u>1,97722</u>	<u>1,68771</u>	<u>1,61554</u>	<u>1,60174</u>	<u>1,95606</u>
Sa_Aln1s	<u>0,92482</u>	<u>1,54169</u>	<u>1,68232</u>	<u>1,98104</u>	<u>1,84748</u>	<u>1,18078</u>	<u>1,64070</u>	<u>1,80447</u>
Sa_Sall1s	<u>0,87761</u>	<u>1,02593</u>	<u>1,74054</u>	<u>1,25894</u>	<u>1,57162</u>	<u>0,67327</u>	<u>0,41093</u>	<u>1,25148</u>
HM_1s	<u>1,93854</u>	<u>1,97512</u>	<u>1,97727</u>	<u>1,58503</u>	<u>1,99792</u>	<u>1,98353</u>	<u>1,97584</u>	<u>1,84577</u>
HM_2s	<u>1,99981</u>	<u>1,99722</u>	<u>1,86097</u>	<u>1,99781</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99986</u>	<u>2,00000</u>
Sa_1s	<u>0,75586</u>	<u>1,05715</u>	<u>1,49002</u>	<u>1,64037</u>	<u>1,90054</u>	<u>1,16021</u>	<u>1,18734</u>	<u>1,38796</u>
SA_Acs1s	<u>0,43221</u>	<u>1,53109</u>	<u>1,85286</u>	<u>1,95958</u>	<u>1,56294</u>	<u>1,01736</u>	<u>1,43885</u>	<u>1,78807</u>
SA_Acs2s	<u>1,21325</u>	<u>1,92001</u>	<u>1,96503</u>	<u>1,99560</u>	<u>1,69484</u>	<u>1,86574</u>	<u>1,89295</u>	<u>1,98189</u>
BM_Ziz2s	<u>1,97311</u>	<u>1,45709</u>	<u>0,67101</u>	<u>1,99856</u>	<u>1,99999</u>	<u>1,99900</u>	<u>1,93508</u>	<u>2,00000</u>
BM_Ziz3s	<u>1,99716</u>	<u>1,99825</u>	<u>1,73556</u>	<u>1,99990</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99977</u>	<u>2,00000</u>
HM_Pha3s	<u>1,65201</u>	<u>1,60518</u>	<u>1,71185</u>	<u>1,60565</u>	<u>1,99474</u>	<u>1,89775</u>	<u>1,73234</u>	<u>1,77784</u>
BM_Scl2s	<u>1,94036</u>	<u>1,98733</u>	<u>1,91568</u>	<u>1,99981</u>	<u>1,99998</u>	<u>1,99815</u>	<u>1,99476</u>	<u>1,99957</u>
HM_Pha4s	<u>1,36469</u>	<u>1,78196</u>	<u>1,97527</u>	<u>1,33915</u>	<u>1,83584</u>	<u>1,09482</u>	<u>1,16495</u>	<u>0,43075</u>
BM_Typ4s	<u>1,16552</u>	<u>1,78584</u>	<u>1,95474</u>	<u>1,99999</u>	<u>1,99545</u>	<u>1,76322</u>	<u>1,96353</u>	<u>1,99918</u>

	HM_Phr2s	HF_1s	HF_1s	SA_San1s	Sa_Aln1s	Sa_Sall1s	HM_1s	HM_2s
HF_1s	<u>1,99961</u>							
HF_21s	<u>2,00000</u>	<u>1,99929</u>						
SA_San1s	<u>1,74945</u>	<u>1,98270</u>	<u>2,00000</u>					
Sa_Aln1s	<u>1,27104</u>	<u>1,66447</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,73006</u>				
Sa_Sall1s	<u>1,06148</u>	<u>1,96258</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,39997</u>	<u>1,45494</u>			
HM_1s	<u>1,96226</u>	<u>1,99707</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99948</u>	<u>1,99358</u>	<u>1,94888</u>		
HM_2s	<u>2,00000</u>	<u>1,99920</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99992</u>	<u>1,96968</u>	
Sa_1s	<u>1,24578</u>	<u>1,75788</u>	<u>1,99995</u>	<u>1,74789</u>	<u>0,73873</u>	<u>1,10902</u>	<u>1,72787</u>	<u>1,99863</u>
SA_Acs1s	<u>1,13409</u>	<u>1,98896</u>	<u>2,00000</u>	<u>0,62709</u>	<u>0,96633</u>	<u>1,20762</u>	<u>1,99358</u>	<u>2,00000</u>
SA_Acs2s	<u>1,83638</u>	<u>1,99956</u>	<u>2,00000</u>	<u>0,44708</u>	<u>1,86060</u>	<u>1,83499</u>	<u>1,99980</u>	<u>2,00000</u>
BM_Ziz2s	<u>1,99924</u>	<u>1,61658</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99478</u>	<u>1,99357</u>	<u>1,94950</u>	<u>1,99860</u>	<u>1,99502</u>
BM_Ziz3s	<u>2,00000</u>	<u>1,78143</u>	<u>1,91455</u>	<u>1,99986</u>	<u>1,97513</u>	<u>1,99973</u>	<u>1,99870</u>	<u>1,66246</u>
HM_Pha3s	<u>1,84038</u>	<u>1,94156</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99531</u>	<u>1,91822</u>	<u>1,81299</u>	<u>1,23374</u>	<u>1,97138</u>
BM_Scl2s	<u>1,99755</u>	<u>1,65830</u>	<u>1,99604</u>	<u>1,99920</u>	<u>1,85622</u>	<u>1,99453</u>	<u>1,99896</u>	<u>1,99997</u>
HM_Pha4s	<u>0,78081</u>	<u>1,99819</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,94058</u>	<u>1,65984</u>	<u>1,07947</u>	<u>1,76122</u>	<u>1,99992</u>
BM_Typ4s	<u>1,92992</u>	<u>1,99962</u>	<u>2,00000</u>	<u>0,76746</u>	<u>1,63510</u>	<u>1,78082</u>	<u>1,99993</u>	<u>2,00000</u>

	Sa_1s	SA_Acs1s	SA_Acs2s	BM_Ziz2s	BM_Ziz3s	HM_Pha3s	BM_Scl2s	HM_Pha4s
SA_Acs1s	<u>1,28866</u>							
SA_Acs2s	<u>1,89988</u>	<u>0,94337</u>						
BM_Ziz2s	<u>1,85719</u>	<u>1,99721</u>	<u>1,99997</u>					
BM_Ziz3s	<u>1,97338</u>	<u>1,99965</u>	<u>1,99998</u>	<u>1,97691</u>				
HM_Pha3s	<u>1,02156</u>	<u>1,95231</u>	<u>1,99856</u>	<u>1,78254</u>	<u>1,97980</u>			
BM_Scl2s	<u>1,75371</u>	<u>1,98920</u>	<u>1,99967</u>	<u>1,98790</u>	<u>1,61415</u>	<u>1,93003</u>		
HM_Pha4s	<u>0,94378</u>	<u>1,68543</u>	<u>1,97615</u>	<u>1,99748</u>	<u>1,99999</u>	<u>1,44175</u>	<u>1,99660</u>	
BM_Typ4s	<u>1,76785</u>	<u>0,66006</u>	<u>0,78163</u>	<u>1,99972</u>	<u>2,00000</u>	<u>1,99498</u>	<u>1,99866</u>	<u>1,98611</u>

## 2.2.1.2 Secteur ouest, partie nord

SIGSEP Classifier Signature Separability V9.1 EASI/PACE  
 Separability Measure: Bhattacharyya Distance

Signature Segments: 142,143,144,145,146,147,148,149,  
 150,151,152,153,154,155,156,157,  
 158,159,160,161,162,163,164,196,  
 197,198,199,200,201,222

Signature Channels: 1, 3, 4

Average Separability: 1,57424  
 Minimum Separability: 0,15492  
 Maximum Separability: 2,00000

Signature Pair with Minimum Separability: (150,163)

Separability Matrix:

	BM_Bol1n	HM_Gly1n	BM_Lyt1n	BM_Pon1n	BM_Scl1n	BM_Typ1n	BM_Typ2n	BM_Ziz1n
HM_Gly1n	2,00000							
BM_Lyt1n	1,99918	1,93576						
BM_Pon1n	0,37953	1,99999	1,98697					
BM_Scl1n	1,98766	2,00000	2,00000	1,98834				
BM_Typ1n	1,48819	2,00000	2,00000	1,73283	1,11014			
BM_Typ2n	1,63367	1,96291	1,68368	1,41824	1,99992	1,99493		
BM_Ziz1n	1,22246	1,99855	1,90428	0,73654	1,99890	1,95235	1,36541	
BM_Spg1n	1,93210	1,41960	1,37675	1,87926	2,00000	1,99970	0,68450	1,78138
BM_Aco1n	1,74859	1,99816	1,82507	1,52195	2,00000	1,99813	0,17348	1,39723
HM_Calln	2,00000	1,86642	1,68115	1,99974	2,00000	2,00000	1,98161	1,95787
HM_Cal2n	1,99307	1,53906	0,36080	1,96195	2,00000	1,99999	1,41334	1,83175
HM_Pha1n	2,00000	0,20220	1,98627	2,00000	2,00000	2,00000	1,98133	1,99914
HM_Pha2n	2,00000	0,38955	1,98389	2,00000	2,00000	2,00000	1,95317	1,99958
BM_Pot1n	1,99988	1,58598	0,86291	1,99655	2,00000	2,00000	1,80073	1,95267
BM_Ele1n	0,35253	2,00000	1,99362	0,23574	1,99224	1,68053	1,37700	1,01286
SA_Acs1n	1,98808	1,99118	1,98875	1,98963	2,00000	2,00000	1,65384	1,95738
SA_Acs2n	1,99422	1,98863	1,98207	1,99375	2,00000	2,00000	1,81556	1,97810
SA_Acs3n	1,90325	1,99869	1,98800	1,91366	2,00000	1,99977	1,42578	1,82785
SA_San1n	1,89890	1,75318	1,70444	1,88220	1,99999	1,99928	0,80854	1,80219
Sa_Cor1n	1,88283	1,85188	0,87313	1,72462	2,00000	1,99973	0,43231	1,46710
Sa_Salln	1,96192	1,60813	1,23536	1,92178	2,00000	1,99999	0,59200	1,80687
Eaupp_1n	1,50398	1,98541	1,82372	1,24229	1,99600	1,94205	1,63356	0,29855
Sa_1an	1,91669	1,66421	0,66663	1,80214	2,00000	1,99943	0,76635	1,55634
Sa_1bn	1,96461	1,99474	1,48661	1,90399	2,00000	1,99999	0,55027	1,79195
Sa_1cn	1,93748	1,85514	0,71584	1,82429	2,00000	1,99981	1,27998	1,45034
BM_1an	1,99881	1,43678	0,49962	1,98676	2,00000	2,00000	1,54907	1,89798
HM_1an	1,98151	1,80562	0,56067	1,92702	2,00000	1,99999	0,89425	1,76654
HM_1bn	1,99973	1,62792	1,25993	1,99629	2,00000	2,00000	1,46314	1,97236
BM_Bol2n	1,83299	1,98925	1,39961	1,73108	2,00000	1,99683	1,76572	1,57396
	BM_Spg1n	BM_Aco1n	HM_Calln	HM_Cal2n	HM_Pha1n	HM_Pha2n	BM_Pot1n	BM_Ele1n
BM_Aco1n	0,98129							
HM_Calln	1,83477	1,99484						
HM_Cal2n	0,82352	1,60465	1,39350					
HM_Pha1n	1,59088	1,99952	1,93754	1,72099				
HM_Pha2n	1,34262	1,99902	1,96766	1,74263	0,60918			
BM_Pot1n	1,20160	1,89831	1,16999	0,31686	1,78021	1,82962		
BM_Ele1n	1,85774	1,40436	1,99998	1,96563	2,00000	2,00000	1,99822	

SA_Acs1n	<u>1,40006</u>	<u>1,72399</u>	1,99887	1,94699	1,99430	1,97656	1,98589	1,98942
SA_Acs2n	<u>1,67199</u>	<u>1,82570</u>	1,99714	1,94880	1,99284	1,97943	1,97657	1,99263
SA_Acs3n	<u>1,40574</u>	<u>1,53076</u>	1,99955	1,95153	1,99924	1,99630	1,99248	1,92990
SA_San1n	<u>0,47082</u>	<u>1,22581</u>	1,96076	<u>1,44869</u>	1,83465	1,62598	1,75837	1,87150
Sa_Cor1n	<u>0,63778</u>	<u>0,58257</u>	1,75079	<u>0,57135</u>	1,91513	1,91578	<u>1,18692</u>	<u>1,68427</u>
Sa_Sal1n	<u>0,15492</u>	<u>0,85733</u>	1,77307	<u>0,69628</u>	<u>1,73722</u>	<u>1,69687</u>	<u>1,07318</u>	1,89850
Eaupp_1n	<u>1,81437</u>	<u>1,63353</u>	1,79783	<u>1,74294</u>	1,98589	1,99423	<u>1,87356</u>	<u>1,42449</u>
Sa_lan	<u>0,56562</u>	<u>1,08392</u>	1,65916	<u>0,45893</u>	1,78263	1,75376	<u>1,13833</u>	1,79399
Sa_lbn	<u>0,87502</u>	<u>0,89073</u>	1,98264	<u>1,28515</u>	1,99895	1,99798	<u>1,79782</u>	1,86309
Sa_lcn	<u>1,28750</u>	<u>1,36027</u>	<u>1,13704</u>	<u>0,56528</u>	1,88652	1,94541	<u>1,06267</u>	1,82412
BM_lan	<u>0,85762</u>	<u>1,72173</u>	<u>1,33180</u>	<u>0,17618</u>	<u>1,66179</u>	<u>1,69007</u>	<u>0,44554</u>	1,99014
HM_lan	<u>0,59408</u>	<u>1,05615</u>	<u>1,62559</u>	<u>0,21312</u>	1,89822	1,90606	<u>0,73621</u>	1,91196
HM_lbn	<u>0,61122</u>	<u>1,72708</u>	1,76853	<u>0,58876</u>	1,81991	1,77758	<u>0,69359</u>	1,99562
BM_Bol2n	<u>1,80178</u>	<u>1,81046</u>	1,98001	<u>1,51036</u>	1,99665	1,99405	<u>1,87493</u>	1,83155
SA_Acs1n SA_Acs2n SA_Acs3n SA_San1n Sa_Cor1n Sa_Sal1n Eaupp_1n Sa_lan								
+-----								
SA_Acs2n	<u>0,81441</u>							
SA_Acs3n	<u>0,27144</u>	<u>1,13691</u>						
SA_San1n	<u>0,87674</u>	<u>1,53205</u>	<u>0,73842</u>					
Sa_Cor1n	1,77998	1,88104	1,61500	<u>0,97966</u>				
Sa_Sal1n	<u>1,38925</u>	<u>1,70142</u>	<u>1,28190</u>	<u>0,53957</u>	<u>0,45991</u>			
Eaupp_1n	1,97263	1,98355	1,91972	1,87161	<u>1,54628</u>	1,81533		
Sa_lan	<u>1,61603</u>	1,81364	<u>1,56929</u>	<u>0,74437</u>	<u>0,24782</u>	<u>0,48218</u>	<u>1,53885</u>	
Sa_lbn	<u>1,71119</u>	1,87592	<u>1,51811</u>	<u>0,76915</u>	<u>0,47124</u>	<u>0,68449</u>	1,81830	<u>0,56921</u>
Sa_lcn	1,95447	1,96848	1,89229	<u>1,56448</u>	<u>0,51827</u>	<u>1,17729</u>	<u>1,31818</u>	<u>0,49195</u>
BM_lan	1,91839	1,92477	1,95394	<u>1,46761</u>	<u>0,86667</u>	<u>0,79235</u>	1,79364	<u>0,57564</u>
HM_lan	1,84484	1,88933	1,81413	<u>1,20176</u>	<u>0,22385</u>	<u>0,38655</u>	<u>1,71451</u>	<u>0,32934</u>
HM_lbn	1,90301	1,91499	1,94267	<u>1,34580</u>	<u>1,12304</u>	<u>0,59705</u>	1,93480	<u>1,00202</u>
BM_Bol2n	1,99439	1,99396	1,98975	1,84608	<u>1,44949</u>	1,80731	<u>1,55474</u>	<u>1,15634</u>
Sa_lbn Sa_lcn BM_lan HM_lan HM_lbn								
+-----								
Sa_lcn	<u>1,15292</u>							
BM_lan	<u>1,54919</u>	<u>0,77501</u>						
HM_lan	<u>0,79268</u>	<u>0,59702</u>	<u>0,45335</u>					
HM_lbn	<u>1,52934</u>	<u>1,51539</u>	<u>0,59399</u>	<u>0,68281</u>				
BM_Bol2n	<u>1,62576</u>	<u>1,28524</u>	<u>1,62182</u>	1,51196	1,88032			

### 2.2.1.3 Secteur est, partie sud

SIGSEP Classifier Signature Separability V9.1 EASI/PACE							
Separability Measure: Bhattacharyya Distance							
Signature Segments: 115,135,136,137,138,139,140,141, 143,144,145,146,178,179,180,181, 182,183,184							
Signature Channels: 1, 2, 3, 4							
Average Separability: 1,76196							
Minimum Separability: 0,24689							
Maximum Separability: 2,00000							
Separability Matrix:							
HM_Phals BM_Bol3s SA_1c SA_1d SA_1e SA_1f HM_Pha2s HM_Pha3s							
+-----							
BM_Bol3s	1,99999						
SA_1c	1,92105	1,99731					

SA_1d	1,80090	1,99628	0,40999						
SA_1e	1,94884	1,99881	0,46334	0,93289					
SA_1f	1,97856	1,99973	1,25452	1,75445	0,79341				
HM_Pha2s	1,21461	1,99921	1,83473	1,82716	1,76676	1,62294			
HM_Pha3s	1,72224	1,99435	1,95981	1,90416	1,97769	1,99638	1,82171		
BM_Bol4s	2,00000	1,99590	1,99900	1,99980	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	
BM_Bol5s	1,99545	1,87861	1,89106	1,89289	1,85453	1,92560	1,94259	1,93757	
HM_Pha4s	1,78704	1,99342	0,83575	0,66799	0,82004	1,53595	1,48396	1,82124	
Sa_1d	1,79511	1,99575	0,82136	0,74617	0,49061	1,42782	1,63486	1,84732	
BM_Scl1s	2,00000	1,99921	1,97127	1,98845	1,99743	1,99896	2,00000	2,00000	
BM_Scl2s	2,00000	1,99933	1,98366	1,99517	1,99944	1,99980	2,00000	2,00000	
BM_Spg1s	2,00000	1,99822	1,96618	1,98611	1,99866	1,99985	2,00000	2,00000	
BM_Spg2s	1,99989	1,97528	1,75356	1,80108	1,90954	1,98370	1,99613	1,99875	
BM_Spg3s	2,00000	2,00000	1,99972	1,99998	2,00000	1,99999	2,00000	2,00000	
BM_Bol1s	1,99952	1,91475	1,93478	1,94077	1,98376	1,99823	1,99259	1,99356	
BM_Bol2s	2,00000	1,89202	1,94424	1,95666	1,98743	1,99801	1,99919	1,99990	
		BM_Bol4s	BM_Bol5s	HM_Pha4s	Sa_1d	BM_Scl1s	BM_Scl2s	BM_Spg1s	BM_Spg2s
		+-----							
BM_Bol5s	1,99985								
HM_Pha4s	1,99991	1,72574							
Sa_1d	2,00000	1,66188	0,24689						
BM_Scl1s	1,17855	1,99089	1,99824	1,99816					
BM_Scl2s	1,83715	1,99468	1,99942	1,99963	0,97759				
BM_Spg1s	1,89931	1,98739	1,99699	1,99884	0,97047	0,59442			
BM_Spg2s	1,93589	1,71407	1,86393	1,86038	1,26972	1,11537	0,62965		
BM_Spg3s	1,99105	1,99976	2,00000	2,00000	1,97830	1,84522	1,98690	1,96334	
BM_Bol1s	1,93620	1,36509	1,92286	1,94682	1,45727	1,22998	0,87030	0,59319	
BM_Bol2s	1,99534	1,31121	1,95555	1,97114	1,88570	1,89019	1,67328	1,01619	
		BM_Spg3s	BM_Bol1s						
		+-----							
BM_Bol1s	1,90860								
BM_Bol2s	1,99961	0,41306							

2.2.1.4 Secteur est, partie nord

SIGSEP Classifier Signature Separability								V9.1 EASI/PACE	
Separability Measure:				Bhattacharyya Distance					
Signature Segments:		108,109,110,111,112,113,114,147, 148,149,150,151,152,153,154,155, 156,169,171,172,174,175,176,177							
Signature Channels:		1, 2, 3, 4							
Average Separability:		1,83540							
Minimum Separability:		0,17102							
Maximum Separability:		2,00000							
Separability Matrix:									
	Sa_1aa	Sa_1bb	SA_1a	SA_1b	Sa_1a	Sa_1b	Sa_1c	BM_Bol1n	
	+-----								
Sa_1bb	0,84357								
SA_1a	1,99992	2,00000							
SA_1b	1,99985	2,00000	0,75502						
Sa_1a	1,99957	2,00000	1,11285	0,97124					
Sa_1b	1,99904	2,00000	1,67835	1,18012	0,51382				
Sa_1c	1,99302	2,00000	1,88254	1,72182	1,23647	0,97303			
BM_Bol1n	1,99912	1,99856	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,99998		

HM_Calln	<u>1,14877</u>	<u>0,94510</u>	1,99999	1,99999	1,99988	1,99984	1,99801	1,93509
BM_Ponln	2,00000	1,99997	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,21538
SA_Acs1n	1,46933	1,90598	1,89684	1,94053	1,88819	1,87957	1,86905	1,99441
Sa_Salln	<del>0,40348</del>	<del>1,47126</del>	1,99980	1,99956	1,99919	1,99801	1,98821	1,99451
BM_Scl1n	1,99999	1,99998	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,99999	<u>0,89897</u>
BM_Ele1n	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,99982
BM_Spg1n	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000	1,86646
BM_Spg2n	2,00000	2,00000	1,99999	1,99995	2,00000	2,00000	1,99977	1,79682
HM_Pha1n	<u>1,01324</u>	<u>0,98741</u>	1,99728	1,99782	1,98545	1,98866	1,91599	1,92954
BM_Scl2n	<u>1,94906</u>	<u>1,99751</u>	1,99961	1,99970	1,99513	1,99555	1,93013	1,83513
SA_Acs2n	1,99587	1,99999	<del>1,53783</del>	1,83882	<u>1,58549</u>	1,76355	1,77837	2,00000
HM_Pha2n	1,88636	1,99982	1,99146	1,98939	1,94224	1,91184	<u>1,60814</u>	1,99980
SA_1n	1,90623	1,94358	1,98996	1,98352	1,99548	1,99123	<u>1,92895</u>	<u>1,64721</u>
BM_Typ1n	1,99251	1,99997	1,95583	1,96625	1,97124	1,96922	1,89088	1,91528
HM_Cal2n	<u>1,19607</u>	<u>1,68628</u>	1,99968	1,99960	1,99853	1,99730	1,98379	1,75636
HM_Cal3n	<u>1,97929</u>	<u>1,99208</u>	1,99998	1,99996	1,99983	1,99979	1,98747	<u>1,44487</u>
-----								
	HM_Calln	BM_Ponln	SA_Acs1n	Sa_Salln	BM_Scl1n	BM_Ele1n	BM_Spg1n	BM_Spg2n
-----								
BM_Ponln	1,96329							
SA_Acs1n	1,86998	1,99957						
Sa_Salln	<u>1,46791</u>	1,99997	<u>1,04311</u>					
BM_Scl1n	1,99819	<u>1,00637</u>	1,99942	1,99985				
BM_Ele1n	2,00000	1,98827	2,00000	2,00000	1,99753			
BM_Spg1n	2,00000	<u>1,66093</u>	1,99999	2,00000	<u>1,36930</u>	1,99230		
BM_Spg2n	2,00000	1,74750	1,99994	1,99996	<u>1,53837</u>	1,99984	<del>1,24701</del>	
HM_Pha1n	<u>0,17102</u>	1,95923	1,83287	<u>1,30500</u>	1,99732	2,00000	2,00000	1,99996
BM_Scl2n	1,97268	1,95307	1,97588	1,88232	1,93475	2,00000	1,99383	1,89044
SA_Acs2n	1,99943	2,00000	<del>1,57829</del>	1,99119	2,00000	2,00000	2,00000	1,99999
HM_Pha2n	1,98280	2,00000	1,82844	1,79183	2,00000	2,00000	2,00000	1,99999
SA_1n	1,80975	1,90630	1,94337	1,88521	<u>1,69935</u>	1,99970	1,92465	1,82302
BM_Typ1n	1,99847	1,93739	1,96271	1,97843	1,89961	1,95429	1,85104	<u>1,73409</u>
HM_Cal2n	<del>1,24202</del>	1,97919	<u>1,69408</u>	<u>1,01318</u>	1,97644	2,00000	1,99989	1,99872
HM_Cal3n	1,92489	1,86502	1,98193	1,94309	1,86811	2,00000	1,99979	1,99418
-----								
	HM_Pha1n	BM_Scl2n	SA_Acs2n	HM_Pha2n	SA_1n	BM_Typ1n	HM_Cal2n	
-----								
BM_Scl2n	1,85372							
SA_Acs2n	1,98827	1,99157						
HM_Pha2n	1,85669	<u>1,65499</u>	1,89105					
SA_1n	1,75523	<u>1,57512</u>	1,97649	1,87174				
BM_Typ1n	1,98248	1,78254	1,83119	<u>1,73848</u>	<u>1,04049</u>			
HM_Cal2n	<u>1,03249</u>	<u>1,65833</u>	1,99299	<u>1,72627</u>	<u>1,49755</u>	1,93849		
HM_Cal3n	1,84611	<u>1,18014</u>	1,99983	1,96826	<u>1,10540</u>	1,94966	<del>1,39461</del>	

## 2.2.2 Précision de l'algorithme de classification

### 2.2.2.1 Secteur ouest, partie sud

MLR	Maximum Likelihood Report	V9.1 EASI/PACE			
Subarea Reports using theme channel 5 and subarea channel 7:					
5 [ 8U] III	Transferred from 1 on D:\Public\Import_SIRS\MH2002				
7 [ 8U] imagewo	Zones entrainement Sud				
Totalization Report for Subarea code: 11					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	11	121	0,19	74,69	0,00
	21	1	0,00	0,62	0,00

	26	2	0,00	1,23	0,00
	27	1	0,00	0,62	0,00
	38	37	0,06	22,84	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals		162	0,26	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 21					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	926	1,48	94,11	0,00
	32	53	0,08	5,39	0,00
	38	4	0,01	0,41	0,00
	40	1	0,00	0,10	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals		984	1,57	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 25					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	11	7	0,01	3,11	0,00
	21	94	0,15	41,78	0,00
	25	38	0,06	16,89	0,00
	32	26	0,04	11,56	0,00
	38	57	0,09	25,33	0,00
	40	3	0,00	1,33	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals		225	0,36	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 26					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	6	6	0,01	0,43	0,00
	20	472	0,76	33,64	0,00
	21	1	0,00	0,07	0,00
	26	914	1,46	65,15	0,00
	27	9	0,01	0,64	0,00
	38	1	0,00	0,07	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals		1403	2,24	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 27					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	11	3	0,00	0,35	0,00
	26	5	0,01	0,58	0,00
	27	799	1,28	93,02	0,00
	33	2	0,00	0,23	0,00
	38	32	0,05	3,73	0,00
	83	14	0,02	1,63	0,00
	113	4	0,01	0,47	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals		859	1,37	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 32					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	371	0,59	46,55	0,00
	25	2	0,00	0,25	0,00
	32	422	0,68	52,95	0,00
	40	2	0,00	0,25	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals		797	1,28	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 33					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	33	77	0,12	93,90	0,00
	83	5	0,01	6,10	0,00

Subarea totals		82	0,13	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 38					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	6	5	0,01	0,06	0,00
	11	4	0,01	0,05	0,00
	21	9	0,01	0,11	0,00
	26	21	0,03	0,26	0,00
	27	83	0,13	1,04	0,00
	33	5	0,01	0,06	0,00
	38	7303	11,68	91,86	0,02
	40	9	0,01	0,11	0,00
	83	35	0,06	0,44	0,00
	84	8	0,01	0,10	0,00
	113	49	0,08	0,62	0,00
	131	384	0,61	4,83	0,00
	135	35	0,06	0,44	0,00
Subarea totals		7950	12,72	100,00	0,02
Totalization Report for Subarea code: 40					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	1	0,00	0,12	0,00
	21	2	0,00	0,23	0,00
	26	3	0,00	0,35	0,00
	27	111	0,18	12,85	0,00
	33	35	0,06	4,05	0,00
	38	138	0,22	15,97	0,00
	40	153	0,24	17,71	0,00
	83	59	0,09	6,83	0,00
	88	228	0,36	26,39	0,00
	110	61	0,10	7,06	0,00
	113	10	0,02	1,16	0,00
	130	52	0,08	6,02	0,00
	131	9	0,01	1,04	0,00
	135	2	0,00	0,23	0,00
Subarea totals		864	1,38	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 83					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	33	7	0,01	2,11	0,00
	83	296	0,47	89,43	0,00
	88	27	0,04	8,16	0,00
	131	1	0,00	0,30	0,00
Subarea totals		331	0,53	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 84					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	27	1	0,00	0,05	0,00
	33	8	0,01	0,40	0,00
	40	1	0,00	0,05	0,00
	83	259	0,41	12,92	0,00
	84	1559	2,49	77,79	0,00
	88	163	0,26	8,13	0,00
	131	13	0,02	0,65	0,00
Subarea totals		2004	3,21	100,00	0,00

Totalization Report for Subarea code: 88					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	59	0,09	0,25	0,00
	83	40	0,06	0,17	0,00
	88	23278	37,24	99,34	0,06
	110	36	0,06	0,15	0,00
	130	19	0,03	0,08	0,00
Subarea totals		23432	37,49	100,00	0,06
Totalization Report for Subarea code: 110					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	27	289	0,46	30,94	0,00
	33	10	0,02	1,07	0,00
	38	53	0,08	5,67	0,00
	40	16	0,03	1,71	0,00
	83	55	0,09	5,89	0,00
	88	348	0,56	37,26	0,00
	110	99	0,16	10,60	0,00
	113	64	0,10	6,85	0,00
Subarea totals		934	1,49	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 112					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	27	1	0,00	0,96	0,00
	33	53	0,08	50,96	0,00
	83	4	0,01	3,85	0,00
	88	35	0,06	33,65	0,00
	112	11	0,02	10,58	0,00
Subarea totals		104	0,17	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 113					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	160	9	0,01	5,63	0,00
	200	151	0,24	94,38	0,00
Subarea totals		160	0,26	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 131					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	3	0,00	0,01	0,00
	26	15	0,02	0,03	0,00
	27	247	0,40	0,52	0,00
	33	66	0,11	0,14	0,00
	38	469	0,75	0,98	0,00
	40	124	0,20	0,26	0,00
	83	1574	2,52	3,29	0,00
	88	118	0,19	0,25	0,00
	110	16	0,03	0,03	0,00
	113	859	1,37	1,80	0,00
	131	43320	69,31	90,62	0,11
	135	991	1,59	2,07	0,00
Subarea totals		47802	76,48	100,00	0,12
Totalization Report for Subarea code: 135					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	3	0,00	0,50	0,00
	27	3	0,00	0,50	0,00

	33	1	0,00	0,17	0,00
	38	175	0,28	29,36	0,00
	88	9	0,01	1,51	0,00
	110	17	0,03	2,85	0,00
	130	369	0,59	61,91	0,00
	135	19	0,03	3,19	0,00
Subarea totals		596	0,95	100,00	0,00

Areas		Percent Pixels Classified by Code									
Code Name	Pixels	0	1	2	5	6	11	20	21	25	
11	162	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	74,7	0,0	0,6	0,0	
21	984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,1	0,0	
25	225	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	41,8	16,9	
26	1403	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	33,6	0,1	0,0	
27	859	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	
32	797	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,5	0,3	
33	82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
38	7950	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	
40	864	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	
83	331	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
84	2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
88	23432	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	
110	934	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
112	104	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
113	160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
131	47802	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
135	596	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	

Areas		Percent Pixels Classified by Code									
Code Name	Pixels	26	27	31	32	33	34	35	36	38	
11	162	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	
21	984	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
25	225	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	
26	1403	65,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	
27	859	0,6	93,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	3,7	
32	797	0,0	0,0	0,0	52,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
33	82	0,0	0,0	0,0	0,0	93,9	0,0	0,0	0,0	0,0	
38	7950	0,3	1,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	91,9	
40	864	0,3	12,8	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	16,0	
83	331	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	
84	2004	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
88	23432	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
110	934	0,0	30,9	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	5,7	
112	104	0,0	1,0	0,0	0,0	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
113	160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
131	47802	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	
135	596	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	29,4	

Areas		Percent Pixels Classified by Code									
Code Name	Pixels	40	43	83	84	88	89	90	110	111	
11	162	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
21	984	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
25	225	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
26	1403	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
27	859	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
32	797	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
33	82	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

38	7950	0,1	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	864	17,7	0,0	6,8	0,0	26,4	0,0	0,0	7,1	0,0
83	331	0,0	0,0	89,4	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
84	2004	0,0	0,0	12,9	77,8	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0
88	23432	0,0	0,0	0,2	0,0	99,3	0,0	0,0	0,2	0,0
110	934	1,7	0,0	5,9	0,0	37,3	0,0	0,0	10,6	0,0
112	104	0,0	0,0	3,8	0,0	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0
113	160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
131	47802	0,3	0,0	3,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
135	596	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	2,9	0,0

Areas		Percent Pixels Classified by Code									
Code	Name	Pixels	112	113	130	131	135	136	160	179	200
11		162	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21		984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25		225	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26		1403	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27		859	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32		797	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33		82	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38		7950	0,0	0,6	0,0	4,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
40		864	0,0	1,2	6,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
83		331	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
84		2004	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
88		23432	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110		934	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
112		104	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
113		160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	94,4
131		47802	0,0	1,8	0,0	90,6	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
135		596	0,0	0,0	61,9	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0

Average accuracy = 57,75%  
 Overall accuracy = 89,45%  
 Kappa Coefficient = 0,89279  
 Standard Deviation = 0,00112  
 Confidence Level = 99% 0,89279 +/- 0,00289  
                           95% 0,89279 +/- 0,00219  
                           90% 0,89279 +/- 0,00184

## 2.2.2.2 Secteur ouest, partie nord

MLR		Maximum Likelihood Report		V9.1 EASI/PACE	
Subarea Reports using theme channel 5 and subarea channel 6:					
5 [ 8U] III	Transferred from 1 on D:\Public\Import_SIRS\MH2002				
6 [ 8U] imagewo	Zones entrainement Nord				
Totalization Report for Subarea code: 21					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	6	21	0,03	25,93	0,00
	21	34	0,05	41,98	0,00
	31	2	0,00	2,47	0,00
	34	13	0,02	16,05	0,00
	35	8	0,01	9,88	0,00
	89	1	0,00	1,23	0,00
	110	2	0,00	2,47	0,00
-----					
Subarea totals		81	0,13	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 26					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	5	75	0,12	6,76	0,00
	26	1021	1,63	91,98	0,00
	38	14	0,02	1,26	0,00
-----					
Subarea totals		1110	1,78	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 27					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	2	3	0,00	0,05	0,00
	6	8	0,01	0,14	0,00
	27	4216	6,75	74,87	0,01
	31	1013	1,62	17,99	0,00
	34	289	0,46	5,13	0,00
	36	42	0,07	0,75	0,00
	38	55	0,09	0,98	0,00
	110	5	0,01	0,09	0,00
-----					
Subarea totals		5631	9,01	100,00	0,01
Totalization Report for Subarea code: 31					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	27	126	0,20	24,14	0,00
	31	337	0,54	64,56	0,00
	34	24	0,04	4,60	0,00
	35	28	0,04	5,36	0,00
	38	7	0,01	1,34	0,00
-----					
Subarea totals		522	0,84	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 33					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	33	95	0,15	87,16	0,00
	36	5	0,01	4,59	0,00
	89	9	0,01	8,26	0,00
-----					
Subarea totals		109	0,17	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 34					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image

	21	5	0,01	2,27	0,00
	27	19	0,03	8,64	0,00
	31	57	0,09	25,91	0,00
	34	124	0,20	56,36	0,00
	35	3	0,00	1,36	0,00
	38	11	0,02	5,00	0,00
	110	1	0,00	0,45	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals	220		0,35	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 35					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	31	12	0,02	4,86	0,00
	34	4	0,01	1,62	0,00
	35	220	0,35	89,07	0,00
	110	10	0,02	4,05	0,00
	136	1	0,00	0,40	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals	247		0,40	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 36					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	33	1	0,00	6,25	0,00
	36	15	0,02	93,75	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals	16		0,03	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 38					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	5	2	0,00	0,31	0,00
	26	31	0,05	4,78	0,00
	27	32	0,05	4,94	0,00
	31	1	0,00	0,15	0,00
	34	8	0,01	1,23	0,00
	35	59	0,09	9,10	0,00
	38	433	0,69	66,82	0,00
	89	3	0,00	0,46	0,00
	110	59	0,09	9,10	0,00
	135	1	0,00	0,15	0,00
	136	19	0,03	2,93	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals	648		1,04	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 40					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	27	8	0,01	1,60	0,00
	33	4	0,01	0,80	0,00
	34	2	0,00	0,40	0,00
	35	5	0,01	1,00	0,00
	36	1	0,00	0,20	0,00
	38	4	0,01	0,80	0,00
	40	159	0,25	31,86	0,00
	88	6	0,01	1,20	0,00
	89	206	0,33	41,28	0,00
	90	6	0,01	1,20	0,00
	110	19	0,03	3,81	0,00
	131	32	0,05	6,41	0,00
	135	31	0,05	6,21	0,00
	136	16	0,03	3,21	0,00
	-----		-----	-----	-----
Subarea totals	499		0,80	100,00	0,00

Totalization Report for Subarea code: 88

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	21	1	0,00	0,03	0,00
	33	298	0,48	9,20	0,00
	35	1	0,00	0,03	0,00
	36	263	0,42	8,12	0,00
	40	6	0,01	0,19	0,00
	88	1893	3,03	58,44	0,00
	89	512	0,82	15,81	0,00
	90	205	0,33	6,33	0,00
	110	58	0,09	1,79	0,00
	135	1	0,00	0,03	0,00
	136	1	0,00	0,03	0,00
Subarea totals		3239	5,18	100,00	0,01

Totalization Report for Subarea code: 89

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	2	1	0,00	0,02	0,00
	21	4	0,01	0,09	0,00
	27	13	0,02	0,29	0,00
	31	4	0,01	0,09	0,00
	33	542	0,87	12,03	0,00
	34	1	0,00	0,02	0,00
	35	306	0,49	6,79	0,00
	36	810	1,30	17,98	0,00
	40	9	0,01	0,20	0,00
	88	92	0,15	2,04	0,00
	89	873	1,40	19,38	0,00
	90	19	0,03	0,42	0,00
	110	1578	2,52	35,04	0,00
	111	91	0,15	2,02	0,00
	135	5	0,01	0,11	0,00
	136	156	0,25	3,46	0,00
Subarea totals		4504	7,21	100,00	0,01

Totalization Report for Subarea code: 90

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	88	230	0,37	44,66	0,00
	90	285	0,46	55,34	0,00
Subarea totals		515	0,82	100,00	0,00

Totalization Report for Subarea code: 110

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	2	78	0,12	2,77	0,00
	6	8	0,01	0,28	0,00
	21	7	0,01	0,25	0,00
	27	28	0,04	1,00	0,00
	31	3	0,00	0,11	0,00
	33	38	0,06	1,35	0,00
	34	1	0,00	0,04	0,00
	35	21	0,03	0,75	0,00
	36	236	0,38	8,39	0,00
	38	6	0,01	0,21	0,00
	40	5	0,01	0,18	0,00
	88	29	0,05	1,03	0,00
	89	120	0,19	4,26	0,00
	110	2146	3,43	76,26	0,01

	111	51	0,08	1,81	0,00
	131	2	0,00	0,07	0,00
	135	30	0,05	1,07	0,00
	136	5	0,01	0,18	0,00
	-----	-----	-----	-----	-----
Subarea totals		2814	4,50	100,00	0,01
Totalization Report for Subarea code: 111					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	31	2	0,00	0,55	0,00
	33	4	0,01	1,10	0,00
	35	69	0,11	19,01	0,00
	36	39	0,06	10,74	0,00
	38	10	0,02	2,75	0,00
	89	17	0,03	4,68	0,00
	110	207	0,33	57,02	0,00
	111	3	0,00	0,83	0,00
	135	7	0,01	1,93	0,00
	136	5	0,01	1,38	0,00
	-----	-----	-----	-----	-----
Subarea totals		363	0,58	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 112					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	33	10	0,02	3,66	0,00
	35	22	0,04	8,06	0,00
	36	1	0,00	0,37	0,00
	40	10	0,02	3,66	0,00
	88	4	0,01	1,47	0,00
	89	90	0,14	32,97	0,00
	90	4	0,01	1,47	0,00
	110	55	0,09	20,15	0,00
	131	21	0,03	7,69	0,00
	135	20	0,03	7,33	0,00
	136	36	0,06	13,19	0,00
	-----	-----	-----	-----	-----
Subarea totals		273	0,44	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 131					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	27	1	0,00	0,01	0,00
	35	38	0,06	0,28	0,00
	38	2	0,00	0,01	0,00
	40	13	0,02	0,10	0,00
	89	12	0,02	0,09	0,00
	131	13462	21,54	99,11	0,03
	135	34	0,05	0,25	0,00
	136	21	0,03	0,15	0,00
	-----	-----	-----	-----	-----
Subarea totals		13583	21,73	100,00	0,03
Totalization Report for Subarea code: 135					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	40	4	0,01	2,37	0,00
	88	7	0,01	4,14	0,00
	110	12	0,02	7,10	0,00
	131	46	0,07	27,22	0,00
	135	100	0,16	59,17	0,00
	-----	-----	-----	-----	-----
Subarea totals		169	0,27	100,00	0,00

Areas		Percent Pixels Classified by Code								
Code Name	Pixels	0	1	2	5	6	11	20	21	25
21	81	0,0	0,0	0,0	0,0	25,9	0,0	0,0	42,0	0,0
26	1110	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	5631	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
31	522	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	109	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	220	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0
35	247	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	648	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	499	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
88	3239	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
89	4504	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
90	515	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	2814	0,0	0,0	2,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0
111	363	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
112	273	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
131	13583	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
135	169	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Areas		Percent Pixels Classified by Code								
Code Name	Pixels	26	27	31	32	33	34	35	36	38
21	81	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	16,0	9,9	0,0	0,0
26	1110	92,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
27	5631	0,0	74,9	18,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,7	1,0
31	522	0,0	24,1	64,6	0,0	0,0	4,6	5,4	0,0	1,3
33	109	0,0	0,0	0,0	0,0	87,2	0,0	0,0	4,6	0,0
34	220	0,0	8,6	25,9	0,0	0,0	56,4	1,4	0,0	5,0
35	247	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	1,6	89,1	0,0	0,0
36	16	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	93,8	0,0
38	648	4,8	4,9	0,2	0,0	0,0	1,2	9,1	0,0	66,8
40	499	0,0	1,6	0,0	0,0	0,8	0,4	1,0	0,2	0,8
88	3239	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	8,1	0,0
89	4504	0,0	0,3	0,1	0,0	12,0	0,0	6,8	18,0	0,0
90	515	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	2814	0,0	1,0	0,1	0,0	1,4	0,0	0,7	8,4	0,2
111	363	0,0	0,0	0,6	0,0	1,1	0,0	19,0	10,7	2,8
112	273	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	8,1	0,4	0,0
131	13583	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
135	169	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Areas		Percent Pixels Classified by Code								
Code Name	Pixels	40	43	83	84	88	89	90	110	111
21	81	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	2,5	0,0
26	1110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	5631	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
31	522	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
33	109	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0
34	220	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
35	247	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
36	16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	648	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	9,1	0,0
40	499	31,9	0,0	0,0	0,0	1,2	41,3	1,2	3,8	0,0
88	3239	0,2	0,0	0,0	0,0	58,4	15,8	6,3	1,8	0,0
89	4504	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0	19,4	0,4	35,0	2,0
90	515	0,0	0,0	0,0	0,0	44,7	0,0	55,3	0,0	0,0
110	2814	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	4,3	0,0	76,3	1,8





20	3560	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	1522	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	24273	91,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
88	18239	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
110	10288	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	44844	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<u>Areas</u>		<u>Percent Pixels Classified by Code</u>								
<u>Code Name</u>	<u>Pixels</u>	83	88	89	110	111	112	113	130	131
20	3560	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	1522	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	24273	0,0	0,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
88	18239	0,4	95,7	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1
110	10288	0,0	4,4	0,0	87,7	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0
130	44844	0,0	0,3	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	98,3	0,0
<u>Areas</u>		<u>Percent Pixels Classified by Code</u>								
<u>Code Name</u>	<u>Pixels</u>	135	136	160	179	200	230			
20	3560	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
26	1522	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
27	24273	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
88	18239	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
110	10288	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
130	44844	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Average accuracy	=	90,50%		Overall accuracy	=	94,60%				
Kappa Coefficient	=	0,94603		Standard Deviation	=	0,00070				
Confidence Level	=	99%	0,94603 +/- 0,00182							
			95%	0,94603 +/- 0,00138						
			90%	0,94603 +/- 0,00116						

### 2.2.2.4 Secteur est, partie nord

MLR Maximum Likelihood Report V9.1 EASI/PACE 10:03  
 Subarea Reports using theme channel 1 and subarea channel 2:

1 [ 8U] III Transferred from 1 on D:\Public\Import\_SIRS\MH2002  
 2 [ 8U] imagewo Zones entrainement - Nord

Totalization Report for Subarea code: 20

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	165	0,26	90,66	0,00
	26	7	0,01	3,85	0,00
	43	7	0,01	3,85	0,00
	130	3	0,00	1,65	0,00
Subarea totals		182	0,29	100,00	0,00

Totalization Report for Subarea code: 26

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	8	0,01	0,50	0,00
	26	1492	2,39	93,13	0,00
	27	33	0,05	2,06	0,00
	34	4	0,01	0,25	0,00
	43	6	0,01	0,37	0,00
	89	58	0,09	3,62	0,00
	130	1	0,00	0,06	0,00

Subarea totals		1602	2,56	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 27					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	26	150	0,24	8,25	0,00
	27	1577	2,52	86,70	0,00
	34	63	0,10	3,46	0,00
	89	29	0,05	1,59	0,00
Subarea totals		1819	2,91	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 31					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	31	1041	1,67	100,00	0,00
Subarea totals		1041	1,67	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 34					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	26	16	0,03	6,84	0,00
	27	3	0,00	1,28	0,00
	34	215	0,34	91,88	0,00
Subarea totals		234	0,37	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 38					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	5	0,01	0,51	0,00
	26	2	0,00	0,21	0,00
	38	945	1,51	97,22	0,00
	43	2	0,00	0,21	0,00
	88	12	0,02	1,23	0,00
	130	6	0,01	0,62	0,00
Subarea totals		972	1,56	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 43					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	17	0,03	8,06	0,00
	43	194	0,31	91,94	0,00
Subarea totals		211	0,34	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 88					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	26	3	0,00	0,17	0,00
	34	1	0,00	0,06	0,00
	88	866	1,39	48,76	0,00
	89	900	1,44	50,68	0,00
	112	4	0,01	0,23	0,00
	130	2	0,00	0,11	0,00
Subarea totals		1776	2,84	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 89					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	26	8	0,01	0,32	0,00
	27	25	0,04	1,01	0,00
	88	53	0,08	2,15	0,00
	89	2329	3,73	94,29	0,01

	112	33	0,05	1,34	0,00					
	130	22	0,04	0,89	0,00					
Subarea totals		2470	3,95	100,00	0,01					
Totalization Report for Subarea code: 110										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	88	48	0,08	3,68	0,00					
	89	221	0,35	16,96	0,00					
	112	1025	1,64	78,66	0,00					
	131	9	0,01	0,69	0,00					
Subarea totals		1303	2,08	100,00	0,00					
Totalization Report for Subarea code: 112										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	88	1	0,00	0,31	0,00					
	89	9	0,01	2,75	0,00					
	112	310	0,50	94,80	0,00					
	131	7	0,01	2,14	0,00					
Subarea totals		327	0,52	100,00	0,00					
Totalization Report for Subarea code: 130										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	5	1	0,00	0,07	0,00					
	38	74	0,12	5,44	0,00					
	88	19	0,03	1,40	0,00					
	89	57	0,09	4,19	0,00					
	130	1207	1,93	88,68	0,00					
	200	3	0,00	0,22	0,00					
Subarea totals		1361	2,18	100,00	0,00					
Totalization Report for Subarea code: 131										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	89	4	0,01	0,09	0,00					
	112	15	0,02	0,35	0,00					
	131	4224	6,76	99,55	0,01					
Subarea totals		4243	6,79	100,00	0,01					
Areas		Percent Pixels Classified by Code								
Code Name	Pixels	0	1	2	5	6	11	20	21	26
20	182	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,7	0,0	3,8
26	1602	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	93,1
27	1819	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
31	1041	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
34	234	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
38	972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2
43	211	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0
88	1776	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
89	2470	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
110	1303	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
112	327	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	1361	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
131	4243	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areas		Percent Pixels Classified by Code								
Code Name	Pixels	27	31	33	34	35	36	38	40	43



## 2.3 Pointe Platon

### 2.3.1 Séparabilité spectrale des zones d'entraînement

```

SIGSEP Classifier Signature Separability      V9.1 EASI/PACE  14:21
Separability Measure:      Bhattacharyya Distance

Signature Segments:      67, 68, 86, 87, 88, 93, 94, 98

Signature Channels:      1,  2,  3,  4

Average Separability:      1,61336
Minimum Separability:      0,09452
Maximum Separability:      2,00000

Separability Matrix:
      BM_ld    Sa_la    BM_la    BM_lb    BM_lc    HM_la    BM_le
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Sa_la  |  1,84969
BM_la  |  1,79026  1,96798
BM_lb  | 0,28066  1,85659 1,65517
BM_lc  | 0,34805  1,84749  1,84550 0,74938
HM_la  |  1,99980  1,53000  2,00000  1,99873  1,99981
BM_le  |  1,82408  1,94554 0,09452  1,76188  1,85066  1,99993
HM_lb  |  1,99951  0,42631  1,99994  1,99958  1,99937 1,55406  1,99970

```

### 2.3.2 Précision de l'algorithme de classification

```

MLR      Maximum Likelihood Report              V9.1 EASI/PACE
Subarea Reports using theme channel  1 and subarea channel  2:

1 [ 8U] Xpace   Transferred from 1 on D:\Public\Import_SIRS\MH2002
2 [ 8U] imagewo Zones entrainement

      Totalization Report for Subarea code:  20
Seg Name      Code      Pixels      Hectares      %Subarea      %Image
      5              3              0,00          0,04          0,00
      6             156             0,25          2,31          0,00
      20            6560            10,50          97,30          0,07
      112            23              0,04          0,34          0,00
-----
Subarea totals      6742              10,79          100,00          0,07

      Totalization Report for Subarea code:  80
Seg Name      Code      Pixels      Hectares      %Subarea      %Image
      80             406             0,65          92,91          0,00
      112            24              0,04           5,49          0,00
      160             7              0,01           1,60          0,00
-----
Subarea totals      437              0,70          100,00          0,00

      Totalization Report for Subarea code: 112
Seg Name      Code      Pixels      Hectares      %Subarea      %Image
      20             19              0,03           8,09          0,00
      80             81              0,13          34,47          0,00
      112            135             0,22          57,45          0,00

```

Subarea totals		235	0,38	100,00	0,00							
Areas		Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Pixels	0	1	2	5	6	20	80	112	160		
20	6742	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	97,3	0,0	0,3	0,0		
80	437	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	92,9	5,5	1,6		
112	235	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	34,5	57,4	0,0		
Average accuracy		=	82,55%									
Overall accuracy		=	95,78%									
Kappa Coefficient		=	0,95778									
Standard Deviation		=	0,00234									
Confidence Level		=	99%	0,95778 +/- 0,00603								
			95%	0,95778 +/- 0,00458								
			90%	0,95778 +/- 0,00384								

## 2.4 Montmagny

### 2.4.1 Séparabilité spectrale des zones d'entraînement

SIGSEP Classifier Signature Separability V9.1 EASI/PACE  
 Separability Measure: Bhattacharyya Distance

Signature Segments: 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66,  
 69, 70, 71

Signature Channels: 9, 10, 11, 12

Average Separability: 1,85663  
 Minimum Separability: 0,77335  
 Maximum Separability: 2,00000

Separability Matrix:

	HM_Spala	BM_Ziz1a	BM_Spg+1	BM_Ziz2a	HM_Sppla	HM_Calla	HM_Crx1a	SA_1a
BM_Ziz1a	1,99147							
BM_Spg+1	2,00000	0,77335						
BM_Ziz2a	1,99988	<del>1,43713</del>	1,72303					
HM_Sppla	1,96013	1,88783	1,99258	1,99985				
HM_Calla	1,99954	1,92071	1,99427	1,99999	0,82349			
HM_Crx1a	1,41704	1,96147	1,99985	1,99892	1,98891	1,99949		
SA_1a	1,86969	1,96547	1,99711	1,99954	1,88297	1,99911	1,99546	
SA_2a	1,98898	1,91223	1,98823	1,99999	1,70410	1,99347	1,99971	1,87546
HM_2a	1,87726	1,98975	1,99991	1,99998	1,87307	1,99925	1,99649	0,83317
HM_Cal2a	1,90028	1,98052	1,99965	1,99715	1,88144	1,99785	1,90938	1,87133

	SA_2a	HM_2a
HM_2a	1,70907	
HM_Cal2a	1,57361	1,68510

### 2.4.2 Précision de l'algorithme de classification

MLR Maximum Likelihood Report V9.1 EASI/PACE  
 Subarea Reports using theme channel 1 and subarea channel 2:

1 [ 8U] Xpace Transferred from 1 on D:\Public\Import\_SIRS\MH2002  
 2 [ 8U] imagewo Zones entrainement

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	20	180	0,29	3,35	0,00
	21	4903	7,84	91,30	0,02
	43	287	0,46	5,34	0,00
Subarea totals		5370	8,59	100,00	0,02

Totalization Report for Subarea code: 43						
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image	
	20	246	0,39	9,48	0,00	
	21	40	0,06	1,54	0,00	
	43	2303	3,68	88,75	0,01	
	0	6	0,01	0,23	0,00	
Subarea totals		2595	4,15	100,00	0,01	
Totalization Report for Subarea code: 80						
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image	
	80	1494	2,39	92,39	0,01	
	85	2	0,00	0,12	0,00	
	130	110	0,18	6,80	0,00	
	0	11	0,02	0,68	0,00	
Subarea totals		1617	2,59	100,00	0,01	
Totalization Report for Subarea code: 83						
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image	
	83	893	1,43	96,12	0,00	
	85	33	0,05	3,55	0,00	
	0	3	0,00	0,32	0,00	
Subarea totals		929	1,49	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 84						
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image	
	1	139	0,22	25,88	0,00	
	83	1	0,00	0,19	0,00	
	84	34	0,05	6,33	0,00	
	85	1	0,00	0,19	0,00	
	255	156	0,25	29,05	0,00	
	0	206	0,33	38,36	0,00	
Subarea totals		537	0,86	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 85						
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image	
	83	1	0,00	0,26	0,00	
	85	318	0,51	83,68	0,00	
	89	1	0,00	0,26	0,00	
	130	56	0,09	14,74	0,00	
	0	4	0,01	1,05	0,00	
Subarea totals		380	0,61	100,00	0,00	
Totalization Report for Subarea code: 89						
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image	
	20	9	0,01	1,19	0,00	
	89	743	1,19	98,02	0,00	
	0	6	0,01	0,79	0,00	
Subarea totals		758	1,21	100,00	0,00	



## 2.5 Kamouraska

### 2.5.1 Séparabilité spectrale des zones d'entraînement

```

SIGSEP Classifier Signature Separability      V9.1 EASI/PACE
Separability Measure:      Bhattacharyya Distance

Signature Segments:  111,112,113,114,115,116,117,118,
                    119,120,121,122,123,124

Signature Channels:   1,  2,  3,  4

Average Separability:  1,79473
Minimum Separability:  0,29239
Maximum Separability:  2,00000

Separability Matrix:
      BM_Spala BM_Spalb BM_Spalc BM_Spald BM_Spale HMs_1a  HMs_1b  HMs_1c
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
BM_Spalb| 1,08531
BM_Spalc| 1,16400  0,29239
BM_Spald| 1,72975  1,87645  1,89362
BM_Spale| 1,72014  1,92375  1,94511  1,08755
HMs_1a  | 1,87182  1,95583  1,93365  1,85381  1,89112
HMs_1b  | 1,99818  1,99998  1,99970  1,99986  1,99900  0,52542
HMs_1c  | 1,99609  1,99994  1,99902  1,99991  1,99978  1,42490  1,59638
HMs_1d  | 1,99181  1,99104  1,97994  1,99961  1,99977  1,62225  1,75720  0,97364
HMs_1e  | 1,96203  1,98655  1,95010  1,99749  1,99862  1,52761  1,76444  0,53195
HMs_1f  | 1,99999  2,00000  2,00000  2,00000  1,99809  1,89299  1,94794  1,99936
S_nula  | 1,79865  1,87670  1,86207  1,88518  1,87867  1,69102  1,88647  1,88301
S_nulb  | 1,89423  1,86185  1,89357  1,95605  1,84271  1,98334  2,00000  1,99999
BM_Spalf| 1,74082  1,90545  1,92603  1,15633  1,46367  1,81689  1,99512  1,99793

      HMs_1d  HMs_1e  HMs_1f  S_nula  S_nulb
+-----+-----+-----+-----+-----+
HMs_1e  | 0,92043
HMs_1f  | 1,99826  1,99979
S_nula  | 1,72332  1,83098  1,98404
S_nulb  | 1,99480  1,99909  2,00000  1,56322
BM_Spalf| 1,99886  1,99543  1,89709  1,81588  1,76906

```

### 2.5.2 Précision de l'algorithme de classification

```

MLR      Maximum Likelihood Report      V9.1 EASI/PACE 08:32
Subarea Reports using theme channel  1 and subarea channel  2:

1 [ 8U] Xpace  Transferred from 1 on D:\Public\Import_SIRS\MH2002
2 [ 8U] imagewo Zones entrainement

      Totalization Report for Subarea code:  2
      Seg Name      Code      Pixels      Hectares      %Subarea      %Image
      2              1057          1,69          90,89          0,00
      5              85           0,14          7,31           0,00
      28             2            0,00          0,17           0,00
      96             19           0,03          1,63           0,00
      -----
Subarea totals      1163          1,86          100,00          0,00

```

Totalization Report for Subarea code: 28

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	2	39	0,06	0,30	0,00
	5	377	0,60	2,90	0,00
	28	12543	20,07	96,55	0,04
	96	32	0,05	0,25	0,00
Subarea totals		12991	20,79	100,00	0,04

Totalization Report for Subarea code: 96

Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	2	105	0,17	0,61	0,00
	5	7	0,01	0,04	0,00
	28	39	0,06	0,23	0,00
	96	17068	27,31	99,12	0,05
Subarea totals		17219	27,55	100,00	0,05

Areas		Percent Pixels Classified by Code									
Code Name	Pixels	0	1	2	5	6	28	96	160	179	
2	1163	0,0	0,0	90,9	7,3	0,0	0,2	1,6	0,0	0,0	
28	12991	0,0	0,0	0,3	2,9	0,0	96,6	0,2	0,0	0,0	
96	17219	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	99,1	0,0	0,0	

Average accuracy = 95,52%  
 Overall accuracy = 97,75%  
 Kappa Coefficient = 0,97753  
 Standard Deviation = 0,00084  
 Confidence Level = 99% 0,97753 +/- 0,00216  
                           95% 0,97753 +/- 0,00164  
                           90% 0,97753 +/- 0,00138

## 2.6 Secteur de Cacouna-L'Isle-Verte

### 2.6.1 Séparabilité spectrale des zones d'entraînement

#### 2.6.1.2 Cacouna

```

SIGSEP Classifier Signature Separability      V9.1 EASI/PACE
Separability Measure:      Bhattacharrya Distance

Signature Segments:  144,145,146,147,148,149,150,162,
                    163,164,165,169,170

Signature Channels:    1,  2,  3,  4

Average Separability:  1,64621
Minimum Separability:  0,60400
Maximum Separability:  2,00000

Separability Matrix:
      HM_Crx2a  BM_Sal2a  HM_Spe2a  BM_Spa2a  BM_Spa2b  HMs_2a   SA_2a   BM_Jun2a
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
BM_Sal2a |  1,56922
HM_Spe2a |  1,34412  1,08975
BM_Spa2a |  1,99632  1,65692  1,54202
BM_Spa2b |  2,00000  1,98299  1,95528  1,24828
HMs_2a   |  1,61754  1,00493  0,60400  1,92189  2,00000
SA_2a    |  1,94880  1,87691  1,72351  1,91538  1,99996  1,88785
BM_Jun2a |  1,98812  1,89913  1,72773  1,88741  2,00000  1,82102  0,97582
BM_Jun2b |  1,79244  1,29086  1,38205  1,90933  2,00000  1,10567  1,50719  1,38659
HMs_2b   |  1,27806  1,84459  1,81614  1,99969  2,00000  1,96647  1,84400  1,97262
BM_Typ2a |  1,96088  1,70736  1,54551  1,80662  1,99987  1,65471  0,69195  0,61928
BM_Typ2b |  1,60097  1,68484  1,57586  1,98962  2,00000  1,83366  0,82876  1,54797
HMs_2c   |  1,68792  1,80964  1,75994  1,99882  2,00000  1,94937  1,37512  1,92191

      BM_Jun2b  HMs_2b   BM_Typ2a  BM_Typ2b
+-----+-----+-----+-----+
HMs_2b   |  1,88320
BM_Typ2a |  0,94082  1,94854
BM_Typ2b |  1,44005  1,36233  1,30502
HMs_2c   |  1,83500  1,24796  1,85569  0,75466

```

#### 2.6.1.2 L'Isle-Verte

```

SIGSEP Classifier Signature Separability      V9.1 EASI/PACE
Separability Measure:      Bhattacharrya Distance

Signature Segments:  125,126,127,128,129,130,131,132,
                    133,134,135,136,151,152,153,154,
                    155,156,157,158,159,160,166,167,
                    168

Signature Channels:    1,  2,  3,  4

Average Separability:  1,86027
Minimum Separability:  0,28464
Maximum Separability:  2,00000

```

Separability Matrix:

	HM_Sppla	HM_Spela	HMs_1a	BM_Spaia	BM_Salla	BM_Sallb	HM_SaSpl	BM_Spalb
HM_Spela	0,76686							
HMs_1a	0,92758	0,59103						
BM_Spala	1,99997	1,99875	1,99998					
BM_Salla	1,98303	1,92686	1,99484	1,83418				
BM_Sallb	1,88214	1,79917	1,95004	1,91230	<del>1,42048</del>			
HM_SaSpl	1,99705	1,94762	1,99596	1,87095	1,60675	0,90039		
BM_Spalb	1,99446	1,97127	1,99083	1,79946	1,94690	1,96092	1,94348	
BM_Sallc	1,95344	1,79745	1,92226	1,86151	1,74905	<del>1,69671</del>	1,52098	1,16661
Fv_1a	2,00000	2,00000	2,00000	1,99422	1,99987	1,99857	1,99686	1,99474
Fv_1b	2,00000	2,00000	2,00000	1,99754	1,99997	1,99950	1,99910	1,99736
HMs_1b	0,73580	1,33089	<del>1,46656</del>	1,99901	1,93464	1,90901	1,99712	1,99508
BM_Spalc	2,00000	1,99993	2,00000	1,76325	1,97864	1,82264	1,73664	1,98935
BM_Spald	2,00000	1,99992	2,00000	<del>1,72940</del>	1,95053	1,95248	1,86214	1,99616
BM_Spale	2,00000	1,99987	2,00000	1,92616	1,96055	1,76131	1,62442	1,99975
Fv_1c	2,00000	2,00000	2,00000	1,79864	1,99775	1,99606	1,99513	1,99243
Fv_1d	2,00000	2,00000	2,00000	1,99708	2,00000	2,00000	2,00000	1,98923
Fv_1e	1,99996	1,99925	1,99990	1,92856	1,98930	1,99460	1,96547	1,41922
Fv_1f	2,00000	2,00000	2,00000	1,99999	2,00000	2,00000	1,99999	1,99986
HMs_1c	1,92199	1,84442	<del>1,65381</del>	1,99999	1,99918	1,99353	1,99848	1,97869
HMs_1d	1,99488	1,97905	1,94735	1,99997	1,99971	1,99882	1,99911	1,95941
BM_Spalf	1,94409	1,87917	1,97131	<del>1,59894</del>	1,32635	1,64576	1,75641	<del>1,39981</del>
BM_Salld	1,99252	1,94634	1,98490	1,82731	1,78524	1,80568	1,43226	<del>1,30575</del>
BM_Salle	1,99999	1,99877	1,99998	1,12954	<del>1,67738</del>	1,85133	1,75262	1,83932
HM_Spelb	1,93428	<del>1,65326</del>	1,80813	1,91210	1,68432	1,67481	1,69427	1,56338

	BM_Sallc	Fv_1a	Fv_1b	HMs_1b	BM_Spalc	BM_Spald	BM_Spale	Fv_1c
Fv_1a	1,99433							
Fv_1b	1,99713	<del>0,57273</del>						
HMs_1b	1,97225	2,00000	2,00000					
BM_Spalc	1,93963	1,96451	1,97575	1,99999				
BM_Spald	1,98343	1,99618	1,99799	1,99964	<del>1,37240</del>			
BM_Spale	1,99076	1,99774	1,99922	1,99992	<del>1,16373</del>	<del>1,23727</del>		
Fv_1c	1,99078	1,97270	1,99494	2,00000	1,59738	1,79116	1,97309	
Fv_1d	1,99972	1,90971	1,99570	2,00000	1,99986	2,00000	2,00000	1,99996
Fv_1e	1,81500	<del>1,59207</del>	1,75572	1,99992	1,98300	1,99732	1,99978	1,99658
Fv_1f	1,99999	1,94952	1,99636	2,00000	1,99999	2,00000	2,00000	2,00000
HMs_1c	1,91274	2,00000	2,00000	1,97367	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000
HMs_1d	1,90176	2,00000	2,00000	1,99879	2,00000	2,00000	2,00000	2,00000
BM_Spalf	1,13930	1,99959	1,99985	1,93038	1,94203	1,93145	1,94927	1,98555
BM_Salld	<del>0,64076</del>	1,93428	1,95947	1,99120	1,92660	1,97444	1,98349	1,99061
BM_Salle	1,80176	1,98685	1,99203	1,99879	1,59575	1,37460	1,75870	1,83609
HM_Spelb	0,74898	1,99985	1,99996	1,98406	1,97533	1,98114	1,97778	1,99746

	Fv_1d	Fv_1e	Fv_1f	HMs_1c	HMs_1c	BM_Spalf	BM_Salld	BM_Salle
Fv_1e	1,88404							
Fv_1f	<del>1,66767</del>	1,92582						
HMs_1c	2,00000	1,99989	2,00000					
HMs_1d	2,00000	1,99951	2,00000	<del>0,28464</del>				
BM_Spalf	1,99997	1,96247	2,00000	1,97659	1,97772			
BM_Salld	1,98285	1,38251	1,99052	1,97114	1,95564	1,40424		
BM_Salle	1,99874	1,86129	1,99996	1,99999	1,99997	1,72124	1,77936	
HM_Spelb	2,00000	1,97926	2,00000	1,66523	1,72007	1,05188	1,42000	1,89242

## 2.6.2 Précision de l'algorithme de classification

### 2.6.2.1 Cacouna

MLR		Maximum Likelihood Report		V9.1 EASI/PACE 09:01	
Subarea Reports using theme channel 1 and subarea channel 3:					
1 [ 8U] imagewo Exported from 5 on C:\Projets\Ikonos2002\Isle_Vert					
3 [ 8U] imagewo Zones entrainement - Cacouna					
Totalization Report for Subarea code: 23					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	23	186	0,30	90,73	0,00
	28	2	0,00	0,98	0,00
	38	17	0,03	8,29	0,00
Subarea totals		205	0,33	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 28					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	5	2	0,00	0,15	0,00
	7	19	0,03	1,46	0,00
	28	1247	2,00	96,14	0,00
	30	4	0,01	0,31	0,00
	38	2	0,00	0,15	0,00
	97	23	0,04	1,77	0,00
Subarea totals		1297	2,08	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 30					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	23	5	0,01	1,75	0,00
	30	248	0,40	87,02	0,00
	83	8	0,01	2,81	0,00
	96	24	0,04	8,42	0,00
Subarea totals		285	0,46	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 38					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	28	1	0,00	0,56	0,00
	38	128	0,20	71,11	0,00
	96	3	0,00	1,67	0,00
	130	2	0,00	1,11	0,00
	160	13	0,02	7,22	0,00
	179	28	0,04	15,56	0,00
	200	5	0,01	2,78	0,00
Subarea totals		180	0,29	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 83					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	30	14	0,02	1,33	0,00
	38	3	0,00	0,29	0,00
	83	1022	1,64	97,33	0,00
	96	4	0,01	0,38	0,00
	97	7	0,01	0,67	0,00
Subarea totals		1050	1,68	100,00	0,00
Totalization Report for Subarea code: 96					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image

23	38	0,06	0,81	0,00						
30	46	0,07	0,98	0,00						
38	417	0,67	8,90	0,00						
83	32	0,05	0,68	0,00						
96	4044	6,47	86,30	0,01						
97	37	0,06	0,79	0,00						
130	72	0,12	1,54	0,00						
-----		-----	-----	-----						
Subarea totals	4686	7,50	100,00	0,02						
Totalization Report for Subarea code: 97										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	23	2	0,00	0,98	0,00					
	28	9	0,01	4,41	0,00					
	38	2	0,00	0,98	0,00					
	83	24	0,04	11,76	0,00					
	96	36	0,06	17,65	0,00					
	97	131	0,21	64,22	0,00					
-----		-----	-----	-----	-----					
Subarea totals	204	0,33	100,00	0,00						
Totalization Report for Subarea code: 130										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	23	45	0,07	8,47	0,00					
	28	1	0,00	0,19	0,00					
	38	165	0,26	31,07	0,00					
	96	2	0,00	0,38	0,00					
	130	318	0,51	59,89	0,00					
-----		-----	-----	-----	-----					
Subarea totals	531	0,85	100,00	0,00						
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas	0	1	5	6	7	23	28	30	38
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
23	205	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,7	1,0	0,0	8,3
28	1297	0,0	0,0	0,2	0,0	1,5	0,0	96,1	0,3	0,2
30	285	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	87,0	0,0
38	180	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	71,1
83	1050	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,3
96	4686	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,0	8,9
97	204	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,4	0,0	1,0
130	531	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	0,2	0,0	31,1
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas	83	85	96	97	98	130	159	160	179
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
23	205	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	1297	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	285	2,8	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	180	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	1,1	0,0	7,2	15,6
83	1050	97,3	0,0	0,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
96	4686	0,7	0,0	86,3	0,8	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
97	204	11,8	0,0	17,6	64,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	531	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	59,9	0,0	0,0	0,0
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas	200	210	230	254					
-----	-----	-----	-----	-----	-----					
23	205	0,0	0,0	0,0	0,0					
28	1297	0,0	0,0	0,0	0,0					
30	285	0,0	0,0	0,0	0,0					

38	180	2,8	0,0	0,0	0,0
83	1050	0,0	0,0	0,0	0,0
96	4686	0,0	0,0	0,0	0,0
97	204	0,0	0,0	0,0	0,0
130	531	0,0	0,0	0,0	0,0
Average accuracy = 81,59% Overall accuracy = 86,80%					
Kappa Coefficient = 0,86780 Standard Deviation = 0,00370					
Confidence Level = 99% 0,86780 +/- 0,00955					
95% 0,86780 +/- 0,00725					
90% 0,86780 +/- 0,00609					

### 2.6.2.1 L'Isle-Verte

MLR	Maximum Likelihood Report	V9.1 EASI/PACE	09:01		
Subarea Reports using theme channel 1 and subarea channel 2:					
1 [ 8U] imagewo Exported from 5 on C:\Projets\Ikonos2002\Isle_Vert					
2 [ 8U] imagewo Zones entrainement - Isle-Verte					
Totalization Report for Subarea code: 7					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	5	80	0,13	0,43	0,00
	7	18623	29,80	98,98	0,07
	28	84	0,13	0,45	0,00
	30	27	0,04	0,14	0,00
-----					
Subarea totals		18814	30,10	100,00	0,07
Totalization Report for Subarea code: 28					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	5	9	0,01	0,03	0,00
	7	295	0,47	1,13	0,00
	28	25478	40,76	97,57	0,09
	30	105	0,17	0,40	0,00
	97	223	0,36	0,85	0,00
	98	2	0,00	0,01	0,00
-----					
Subarea totals		26112	41,78	100,00	0,09
Totalization Report for Subarea code: 30					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	7	15	0,02	0,45	0,00
	28	86	0,14	2,57	0,00
	30	2966	4,75	88,80	0,01
	85	4	0,01	0,12	0,00
	97	123	0,20	3,68	0,00
	98	146	0,23	4,37	0,00
-----					
Subarea totals		3340	5,34	100,00	0,01
Totalization Report for Subarea code: 85					
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image
	30	4	0,01	0,18	0,00
	85	2098	3,36	92,06	0,01
	96	142	0,23	6,23	0,00
	97	35	0,06	1,54	0,00
-----					

Subarea totals	2279	3,65	100,00	0,01						
Totalization Report for Subarea code: 96										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	28	10	0,02	0,06	0,00					
	30	74	0,12	0,47	0,00					
	85	1197	1,92	7,61	0,00					
	96	14299	22,88	90,88	0,05					
	97	154	0,25	0,98	0,00					
Subarea totals	15734	25,17	100,00	0,06						
Totalization Report for Subarea code: 97										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	7	1	0,00	0,08	0,00					
	28	4	0,01	0,31	0,00					
	30	9	0,01	0,70	0,00					
	85	89	0,14	6,90	0,00					
	96	172	0,28	13,33	0,00					
	97	1015	1,62	78,68	0,00					
Subarea totals	1290	2,06	100,00	0,00						
Totalization Report for Subarea code: 98										
Seg Name	Code	Pixels	Hectares	%Subarea	%Image					
	28	38	0,06	1,47	0,00					
	30	359	0,57	13,86	0,00					
	97	34	0,05	1,31	0,00					
	98	2159	3,45	83,36	0,01					
Subarea totals	2590	4,14	100,00	0,01						
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas Pixels	0	1	5	6	7	23	28	30	38
7	18814	0,0	0,0	0,4	0,0	99,0	0,0	0,4	0,1	0,0
28	26112	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	97,6	0,4	0,0
30	3340	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	2,6	88,8	0,0
85	2279	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
96	15734	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0
97	1290	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,7	0,0
98	2590	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	13,9	0,0
Areas Percent Pixels Classified by Code										
Code Name	Areas Pixels	83	85	96	97	98	130	159	160	179
7	18814	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	26112	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	3340	0,0	0,1	0,0	3,7	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0
85	2279	0,0	92,1	6,2	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
96	15734	0,0	7,6	90,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
97	1290	0,0	6,9	13,3	78,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
98	2590	0,0	0,0	0,0	1,3	83,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Average accuracy	=	90,05%	Overall accuracy	=	94,98%					
Kappa Coefficient	=	0,94981	Standard Deviation	=	0,00082					
Confidence Level	=	99%	0,94981	+/-	0,00213					
		95%	0,94981	+/-	0,00162					
		90%	0,94981	+/-	0,00136					