

# **Cartographie des marais, marécages et herbiers aquatiques le long du Saint-Laurent par télédétection aéroportée**

**Guy Létourneau et Martin Jean**  
Gestion et diffusion de l'information

Centre Saint-Laurent  
Conservation de l'environnement  
Environnement Canada

Décembre 1996

## COMMENTAIRES DES LECTEURS

Veillez adresser vos commentaires sur le contenu du présent rapport au Centre Saint-Laurent, Conservation de l'environnement, Environnement Canada – Région du Québec, 105, rue McGill, 7<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec), H2Y 2E7.

On devra citer la publication comme suit :

Létourneau, G et M. Jean. 1996. *Cartographie des marais, marécages et herbiers aquatiques le long du Saint-Laurent par télédétection aéroportée*. Environnement Canada - Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. Rapport scientifique et technique ST-61, 114 pages.

© Ministre des Approvisionnement et Services Canada 1996

N<sup>o</sup> de catalogue En 153-81/1996F

ISBN 0-662-81544-0

## **Perspective de gestion**

Le présent document est publié dans le cadre du programme Intégration des données et accès à l'information du plan d'action fédéral-provincial Saint-Laurent Vision 2000 (SLV2000), sous l'objectif Acquisition de connaissances cartographiques globales par le prélèvement, l'affichage et le traitement de données de télédétection. Ce projet a été initié au cours du Plan d'action Saint-Laurent (PASL).

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 met à jour les anciennes cartes sur les milieux humides du fleuve et procure une présentation uniformisée d'un grand tronçon du fleuve.

## **Management Perspective**

The present document has been published under the Data Integration and Access to Information Program of St. Lawrence Vision 2000 (SLV 2000) as part of its objective to acquire cartographic knowledge of the entire St. Lawrence River through the collection, display and processing of remote sensing data. This project was first initiated under the St. Lawrence Action Plan.

The surface area occupied by wetlands is a source of constant concern for researchers and stakeholders working in this environment. This latest mapping serves to update old maps of riparian wetlands and present a uniform mapping of a large section of the St. Lawrence River.

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier le Service canadien de la faune et plus spécialement MM. Pierre Laporte et Michel Robert qui ont validé la cartographie du secteur de l'île aux Grues.

Nous désirons également témoigner notre reconnaissance à M. Jean Bachand de la Société de conservation de la baie de L'Isle-Verte pour la validation de la cartographie du secteur de L'Isle-Verte.

Enfin, nous tenons à souligner la collaboration du groupe ZIP du Centre Saint-Laurent dont les commentaires ont permis le raffinement de la cartographie de certains secteurs.

## Résumé

Les milieux humides représentent près de 10 p. 100 des terres 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 et des espèces animales. La dernière cartographie globale des milieux humides du Saint-Laurent remonte aux travaux du Groupe Dryade (1980) sur les habitats propices aux oiseaux migrateurs. D'autres études ont aussi été effectuées dans les années 1980, mais les superficies étudiées sont trop limitées pour permettre un bilan de l'état des habitats à l'échelle fluviale. Un portrait plus récent de l'état des milieux humides était donc nécessaire pour dresser un bilan précis de la situation actuelle.

Le projet qui nous a été confié consiste à acquérir la cartographie des différentes classes d'occupation du territoire sur le premier kilomètre de rive, incluant les eaux du fleuve. L'accent a été mis sur la distinction des différents groupements de marais, marécages et prairies humides, ainsi que sur une bonne estimation des herbiers submergés.

Les résultats obtenus à l'aide du capteur aéroporté (MEIS-II) ont permis de discerner 74 classes d'occupation parmi lesquelles se trouvent 55 classes de milieux humides. Ces dernières comprennent deux classes d'eau libre, six classes d'herbier couvrant plus de 32 500 ha, 30 classes de marais de plus de 20 780 ha, 11 classes de prairies humides de plus de 7780 hectares et six classes de marécages totalisant plus de 6425 ha. Pour des raisons de logistique, seul le territoire de Cornwall à Cap-Tourmente sur la rive nord et celui de la Réserve nationale de faune du lac Saint-François, à Dundee, jusqu'à Trois-Pistoles sur la rive sud a été couvert par les images aéroportées MEIS-II. Les résultats ont démontré que la télédétection constitue un outil efficace et avantageux pour inventorier les milieux humides sur de vastes territoires.

# Abstract

Close to 10% of the province of Quebec is made up of wetlands. Wetlands are conducive to 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 important to monitoring animal species and habitats. The last comprehensive mapping of St. Lawrence River wetlands dates back to the Dryade Group's 1980 work on migratory bird habitats. Other studies were also conducted in the 1980s, but they are too limited in scope to apply to the entire St. Lawrence River. A more recent look at St. Lawrence wetlands was therefore necessary to assess the present state of these habitats.

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 between the various groupings of marshes, swamps and wet meadows, and on a sound estimate of submerged aquatic plants.

Using a MEIS-II airborne sensor, we were able to discern 74 land-use categories, out of which we found 55 wetland classes. The latter include two classes in open water, six classes of aquatic plants over more than 32 5000 hectares, 30 classes of marshes covering more than 20 780 ha, 11 classes of wet meadows over more than 7780 ha, and six classes of swamps over more than 6425 ha. For logistical reasons, only the area from Cornwall to Cap-Tourmente, on the north shore, and from Lake Saint-Francois at Dundee up to Trois-Pistoles, on the south shore, was covered by MEIS-II images. Our results demonstrated that remote sensing is an efficient and useful tool to conduct an inventory of vast wetland areas.

# Table des matières

REMERCIEMENTS	iv
RÉSUMÉ	v
ABSTRACT	vi
LISTE DES FIGURES	x
LISTE DES TABLEAUX	xii
<b>1 INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>2 TERRITOIRE D'ÉTUDE</b>	<b>2</b>
<b>3 MÉTHODOLOGIE</b>	<b>6</b>
3.1 Visionnement et rehaussement des images	6
3.2 Différenciation des milieux humides et des milieux secs	6
3.3 Choix des zones d'entraînement	6
3.4 Évaluation des caractéristiques spectrales des classes de milieux humides	7
3.5 Classification des images	7
3.6 Intégration des classifications des milieux humides et secs	8
3.7 Post-filtrage des images	8
<b>4 ÉLÉMENTS DE LA LÉGENDE</b>	<b>9</b>
4.1 Zone hors du kilomètre de rive	11
4.2 Pixels non classés	11
4.3 Substrat dénudé	11
4.4 Eau libre	12
4.5 Eau libre peu profonde	12
4.6 Herbier aquatique	13
4.6.1 Herbier aquatique à végétation submergée	13
4.6.2 Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	13
4.6.3 Herbier à fucus	13
4.6.4 Herbier à fucus et zostère	13
4.6.5 Herbier à zostère	14

4.6.6	Herbier à laminaire	14
4.7	Marais	14
4.7.1	Marais profond	14
4.7.2	Marais peu profond	17
4.7.3	Marais salé ou saumâtre	20
4.8	Prairie humide	22
4.8.1	Prairie humide à graminées hautes	23
4.8.2	Prairie humide à graminées basses	23
4.8.3	Prairie humide à pissenlit	23
4.8.4	Prairie humide à carex	23
4.8.5	Prairie humide à lythrum (ou autre végétation latifoliée)	24
4.8.6	Prairie humide à végétation herbacée (latifoliée)	24
4.8.7	Prairie humide en milieu sec	24
4.8.8	Prairie humide à affectation agricole	24
4.8.9	Prairie humide à Spartine pectinée	24
4.8.10	Herbaçaie salée	25
4.9	Marécage	25
4.9.1	Marécage arbustif	25
4.9.2	Marécage arboré	25
4.9.3	Marécage arboré à Érable rouge	26
4.9.4	Marécage arboré à mélèze	26
4.10	Prairie sèche	26
4.11	Labour annuel	27
4.12	Fourrage et pâturage	27
4.13	Friche	27
4.14	Phragmite commun	28
4.15	Tourbière en exploitation	28
4.16	Forêt sans espèces dominantes	28
4.17	Forêt de feuillus	28
4.18	Forêt de conifères	28
4.19	Forêt mixte	29
4.20	Plantation	29
4.21	Érable rouge sur sol mal drainé	29



4.22	Sol semi-dénué avec régénération de feuillus	29
4.23	Zone bâtie	29
4.24	Bassin de décantation	30
4.25	Nuages et ombre	30
4.26	Billes de bois	30
4.27	Carrière, sol nu en milieu urbain	30
<b>5</b>	<b>RÉSULTATS</b>	<b>31</b>
5.1	Classification de la ZIP 1 – Lac Saint-François	31
5.2	Classification de la ZIP 2 – Lac Saint-François	34
5.3	Classification des ZIP 3 et 4 – Valleyfield-Beauharnois	37
5.4	Classification des ZIP 5 et 6 – Lac Saint-Louis	40
5.5	Classification des ZIP 7 et 8 – Bassin de La Prairie	43
5.6	Classification de la ZIP 9 – Montréal-Longueuil	46
5.7	Classification de la ZIP 10 – Varennes-Contrecoeur	48
5.8	Classification de la ZIP 11 – Lac Saint-Pierre	52
5.9	Classification de la ZIP 12 – Trois-Rivières–Bécancour	55
5.10	Classification de la ZIP 13 – Trois-Rivières–Bécancour	60
5.11	Classification de la ZIP 14 – Québec-Lévis	64
5.12	Classification de la ZIP 15 – Moyen estuaire	68
5.13	Classification de la ZIP 17 – Moyen estuaire	73
5.14	Classification de la ZIP 18 – Estuaire maritime	78
5.15	Cartes en couleurs de grand format disponibles	82
<b>6</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>92</b>
6.1	La classification de la végétation	92
6.2	La qualité de l'eau	93
6.3	Résolution ou niveau de classification atteint pour les milieux humides	94
<b>7</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>99</b>
	<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>100</b>

## Liste des figures

1	Territoire cartographié	3
2	Secteurs d'étude du Programme des zones d'intervention prioritaire	4
3	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 1 – 26 juillet 1990	33
4	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 2 – 26 juillet 1990	36
5	Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 3 et 4 – 26 juillet et 21 août 1990	38
6	Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 5 et 6 – 21 août 1990	41
7	Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 7 et 8 – 21 août 1990	44
8	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 9 – 21 août 1990	47
9	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 10 (partie a) – 26 juillet et 21 août 1990	50
10	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 10 (partie b) – 26 juillet et 21 août 1990	51
11	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 11 – 26 juillet et 21 août 1990	54
12	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 12 (partie a) – 3 septembre 1991	57
13	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 12 (partie b) – 3 septembre 1991	58
14	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 12 (partie c) – 3 septembre 1991	59
15	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 13 (partie a) – 3 septembre 1991	62
16	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 13 (partie b) – 3 septembre 1991	63
17	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 14 (partie a) – 3 septembre 1991	65
18	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 14 (partie b) – 3 septembre 1991	66
19	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 14 (partie c) – 3 septembre 1991	67
20	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 15 (partie a) – 3 septembre 1991	70

21	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 15 (partie b) – 3 septembre 1991	71
22	Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 15 et 17 – 3 septembre 1991	72
23	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 17 (partie a) – 3 septembre 1991	75
24	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 17 (partie b) – 3 septembre 1991	76
25	Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 17 et 18 – 3 septembre 1991	79
26	Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 18 – 3 septembre 1991	80
27	Secteur couvert par les cartes au 1 : 50 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Cornwall à Trois-Rivières)	84
28	Secteur couvert par les cartes au 1 : 50 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Trois-Rivières à Montmagny)	85
29	Secteur couvert par les cartes au 1 : 50 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (île d'Orléans à Trois-Pistoles)	86
30	Secteur couvert par les cartes au 1 : 20 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Cornwall à Trois-Rivières)	88
31	Secteur couvert par les cartes au 1 : 20 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Trois-Rivières à Montmagny)	89
32	Secteur couvert par les cartes au 1 : 20 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Québec à Trois-Pistoles)	90

# Liste des tableaux

1	Classes des milieux humides de Cornwall à Trois-Pistoles	9
2	Classes des milieux secs de Cornwall à Trois-Pistoles	10
3	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 1	34
4	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 2	35
5	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 3	39
6	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 4	39
7	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 5	42
8	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 6	42
9	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 7	45
10	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 8	45
11	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 9	48
12	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 10	52
13	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 11	55
14	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 12	60
15	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 13	61
16	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 14	68
17	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 15	73
18	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 17	77
19	Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 18	81
20	Validation de terrain de la Société de conservation de la baie de L'Isle-Verte	81
21	Cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent – Cartes au 1 : 50 000	87
22	Cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent – Cartes au 1 : 20 000	91

# 1 Introduction

La localisation, la caractérisation et le calcul précis de la superficie occupée par les marais et les marécages sont essentiels pour effectuer le suivi des habitats, des espèces végétales et des espèces animales. La dernière cartographie globale des rives du fleuve remonte à celle du Groupe Dryade (1980) pour les habitats propices aux oiseaux migrateurs. D'autres études, plus locales, ont aussi été faites dans les années 1980 (Jacques, 1985; Pilon *et al.*, 1980), mais les superficies cartographiées étaient trop restreintes pour permettre un bilan de l'état des habitats à l'échelle du fleuve. Une image récente des terres humides le long du Saint-Laurent permettrait d'établir un bilan plus précis de la situation actuelle.

Le présent document contient une cartographie des différentes classes d'occupation du territoire sur le premier kilomètre de rive de part et d'autre du Saint-Laurent, incluant les eaux du fleuve. Une attention particulière a été apportée à la distinction des divers groupements de marais, marécages et prairies humides ainsi qu'à une estimation adéquate des herbiers submergés.

La firme Aménatech, du groupe SM, a été mandatée en 1992 pour effectuer la cartographie de Cornwall à Montmagny. Celle des rives entre Montmagny et Trois-Pistoles a été faite au Centre Saint-Laurent, avec la collaboration du Service canadien de la faune et de la Société de conservation de la baie de L'Isle-Verte. Certaines modifications ont été apportées aux résultats d'Aménatech pour mieux répondre aux besoins de la section État de l'environnement du Centre Saint-Laurent. Une partie des résultats d'Aménatech ont été repris et complétés.

Les noms français utilisés pour désigner les plantes vasculaires sont généralement ceux cités par Marie-Victorin (1964), alors que les noms des algues marines proviennent de Fleurbec (1985).

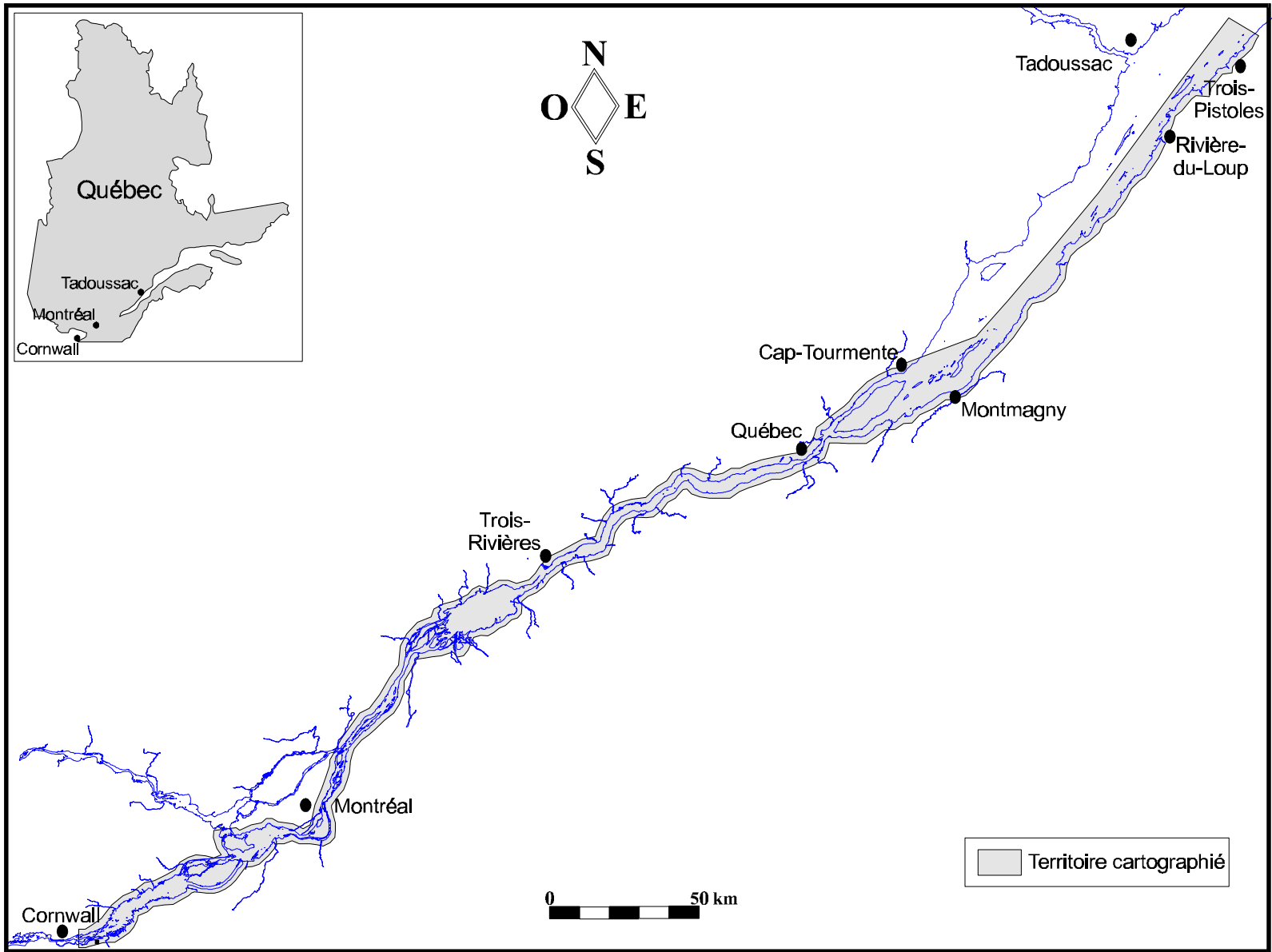
## 2 Territoire d'étude

Les cartes contenues dans le présent document couvrent le territoire de Cornwall à Cap-Tourmente sur la rive nord et celui de la Réserve nationale de faune du lac Saint-François, à Dundee, jusqu'à Trois-Pistoles sur la rive sud. La figure 1 présente en zone ombragée les parties du fleuve dont la cartographie a été faite. À remarquer que dans la région de Montréal, seule la rive sud de l'île a été traitée. La rivière des Prairies et la rivière des Mille Îles ont été exclues parce qu'elles ne sont pas associées à une zone d'intérêt prioritaire (ZIP). Afin de mieux répondre aux besoins des chercheurs du Centre Saint-Laurent (CSL), nous avons adopté pour notre étude la répartition du territoire utilisée par le Centre, appelée Zones d'intervention prioritaire (ZIP). Chaque zone d'intervention prioritaire délimite un écosystème particulier, ou du moins, une région ayant des caractéristiques assez homogènes. La figure 2 montre le découpage du fleuve en 13 secteurs (23 ZIP à l'origine). Comme l'explique Burton (1991) :

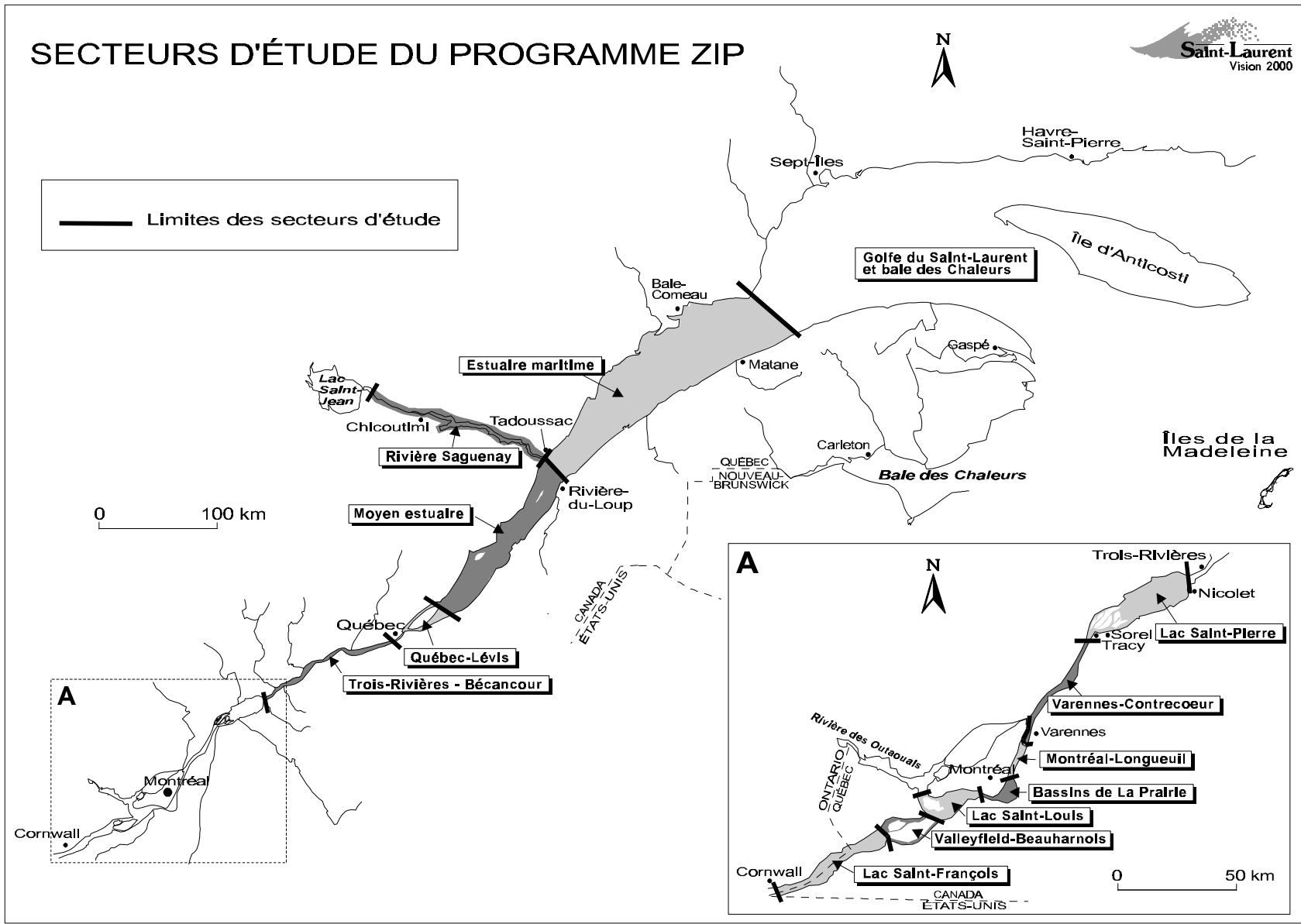
« Le but premier de la division du territoire en sous-ensembles est de faciliter la compréhension de phénomènes locaux qui peuvent être associés à des activités humaines locales. Cette division favorise l'identification d'usages et de ressources à proximité des collectivités riveraines...

Tout en portant une attention particulière aux sources locales de détérioration et de contamination du milieu, le programme ZIP vise à mettre en relief les éléments valorisés (usages et ressources) de la zone pour susciter un engagement des partenaires riverains à agir, dans un effort concerté de récupération des usages et de conservation des ressources ainsi que de mise en oeuvre de mesures préventives. En fait, le programme ZIP est une composante importante du Plan de prévention de la pollution des Grands Lacs et du Saint-Laurent (Plan vert du Canada). »

Certaines aires, très limitées, peuvent être absentes à cause de la présence de nuages ou d'une couverture aérienne insuffisante pour couvrir entièrement le territoire au moment de l'acquisition des images. Elles incluent la rive nord du lac Saint-François entre Cornwall et Lancaster, un secteur dans le canal de Beauharnois, le secteur de Saint-Lambert, une portion de territoire entre les îles de Contrecoeur et l'île Saint-Ours et une partie de la rive sud entre Sorel et la baie de Lavallière.



**Figure 1** Territoire cartographié



**Figure 2** Secteurs d'étude du Programme des zones d'intervention prioritaire



Les données cartographiques du territoire à l'étude n'ont pas toutes été acquises la même année. Celles du 26 juillet et du 21 août 1990 couvrent la région de Cornwall à Trois-Rivières, alors que celles du 3 septembre 1991 se rapportent au territoire entre Trois-Rivières et Trois-Pistoles.

### **3 Méthodologie**

Les images MEIS-II acquises le 26 juillet et le 21 août 1990 ainsi que le 3 septembre 1991 ont servi à cartographier les milieux humides. Les bandes du proche infrarouge (1 et 3), du rouge (4) et du vert (8) 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 VISIONNEMENT ET REHAUSSEMENT DES IMAGES**

Cette première étape permet à l'interprète (biologiste) d'identifier visuellement les différentes composantes d'utilisation du sol montrées par l'image en les comparant aux informations déjà récoltées au sol et de choisir le meilleur rehaussement pour contraster l'image.

#### **3.2 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 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.

#### **3.3 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>1</sup> Classification automatique dans laquelle s'effectue une répartition à posteriori de pixels connus en un certain nombre de classes (Paul *et al.*, 1982).

<sup>2</sup> Une zone d'entraînement est une portion de territoire dont les caractéristiques sont connues avec précision et qui est 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 ou au contrôle des résultats de missions effectuées dans d'autres régions (Paul *et al.*, 1982).

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

### **3.4 ÉVALUATION DES CARACTÉRISTIQUE 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 satisfaire aux critères des différences spectrales des classes. Les différences statistiques entre les classes ont été évaluées à l'aide de l'analyse discriminante. En général, les différences étaient suffisamment importantes pour permettre une classification correcte des classes de milieux.

### **3.5 CLASSIFICATION DES IMAGES**

Une classification dirigée employant la règle du maximum de vraisemblance (théorie Bayésienne) a été utilisé pour traiter les images de télédétection. 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 d'une classe de milieux humides. Une couleur peut être associée par la suite à cette valeur de pixel pour identifier la classe selon une charte de couleurs utilisée pour la cartographie conventionnelle des milieux humides. L'évaluation de la classification se fait par comparaison avec les données disponibles (cartes et rapports) portant sur

---

<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).

ce secteur. Le système de classification des terres humides de Jacques et Hamel (1982) a servi de base à la majeure partie de 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.

### **3.6 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.

### **3.7 POST-FILTRAGE 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. Cette opération entraîne une diminution de la variance des données dans une classe et réduit ainsi le chevauchement (confusion) entre la caractéristique spectrale de cette classe et les autres.

## 4 Éléments de la légende

La cartographie des marais, marécages et herbiers (incluant le premier kilomètre de rive) a permis d'identifier 76 classes de groupement végétal ou d'utilisation du sol. Parmi ces dernières, 55 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. Pour que le lecteur comprenne les différences qui existent entre les classes nous les décrivons une à une.

Les tableaux 1 et 2 montrent toutes les classes identifiées de Cornwall à Trois-Pistoles. Beaucoup de ces classes ne se retrouvent qu'en des endroits très précis du fleuve.

**Tableau 1**  
**Classes des milieux humides de Cornwall à Trois-Pistoles**

---

Classes
Zone hors du 1 km
Non classé
Substrat dénudé
Eau libre
Eau libre peu profonde
Herbier aquatique à végétation submergée
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes
Herbier à fucus
Herbier à fucus et zostère
Herbier à zostère
Herbier à laminaire
Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites
Marais profond à végétation à feuilles étroites denses (typha et scirpe)
Marais profond à végétation à feuilles étroites peu denses (typha et scirpe)
Marais profond à typha
Marais profond à végétation à feuilles flottantes et plantes émergentes
Marais profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes
Marais profond à Scirpe américain et à Scirpe lacustre
Marais profond à sagittaire
Marais à Spartine alterniflore
Marais à Spartine alterniflore et à salicorne
Marais à Scirpe américain submergé
Marais à Scirpe américain
Marais à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes

---

 Classes
 

---

Marais à Scirpe américain peu dense et(ou) autres plantes émergentes  
 Marais à salicorne et spergulaire  
 Marais à Spartine étalée  
 Marais à Spartine étalée et Scirpe maritime  
  
 Marais peu profond à végétation émergente robuste  
 Marais peu profond à végétation émergente  
 Marais peu profond à végétation émergente robuste et plantes herbacées  
 Marais peu profond à sagittaire  
 Marais peu profond à Scirpe fluviatile  
 Marais peu profond à typha  
 Marais peu profond à typha et zizanie  
 Marais peu profond à végétation à feuilles étroites (typha et rubanier)  
 Marais peu profond à végétation morte  
 Marais peu profond à Scirpe américain  
 Marais peu profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes  
 Marais à Spartine étalée et Hiéochloé odorante  
 Marais à Spartine étalée et Plantain maritime  
  
 Prairie humide  
 Prairie humide à graminées hautes  
 Prairie humide à graminées basses  
 Prairie humide à pissenlit  
 Prairie humide à carex  
 Prairie humide à lythrum (ou autre végétation latifoliée)  
 Prairie humide à végétation herbacée (latifoliée)  
 Prairie humide en milieu sec  
 Prairie humide à affectation agricole  
 Prairie humide à Spartine pectinée  
 Prairie sèche  
  
 Marécage arbustif  
 Marécage arboré  
 Marécage arboré à Érable rouge  
 Marécage arboré à mélèze  
 Herbaçaie salée

---

**Tableau 2**  
**Classes des milieux secs de Cornwall à Trois-Pistoles**

---

 Classes
 

---

Labour annuel  
 Fourrage et pâturage  
 Friche  
 Phragmite commun  
  
 Tourbière en exploitation  
 Forêt sans espèces dominantes  
 Forêt de feuillus

---

**Classes**

---

Forêt de conifères  
Forêt mixte  
Plantation  
Érable rouge sur sol mal drainé  
Sol semi-dénué avec régénération de feuillus  
  
Zone bâtie  
Bassin de décantation  
Nuages et ombre  
Billes de bois  
Carrière, sol nu en milieu urbain

---

#### **4.1 ZONE HORS DU KILOMÈTRE DE RIVE**

La zone hors du kilomètre de rive est délimitée à partir de 1 km de la ligne des hautes eaux. Cette zone ne contient aucun élément et représente l'absence d'information pour un secteur qui n'est pas à l'étude.

#### **4.2 PIXELS NON CLASSÉS**

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 SUBSTRAT DÉNUDÉ**

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 organique. Cette classe apparaît souvent en cartographie comme un espace dénudé au sein de certains groupements végétaux comme les marais.

#### **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 « Herbier aquatique » est possible lorsque nous sommes 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.

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

L'eau libre peu profonde a été définie par le Groupe de travail national sur les terres humides (1988) 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 généralement 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 HERBIER AQUATIQUE

Jacques et Hamel (1982, p. 30-31) définissent cette classe de la façon suivante :

« 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... »

En ce qui a trait aux herbiers aquatiques salés, Grandtner (1975) leur associe la Ruppie maritime et la Zosteraie marine, alors que Reed et Moisan (1971) regroupent la zone à fucus et *Ascophyllum* sous ce vocable.

### 4.6.1 Herbier aquatique 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.

### 4.6.2 Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes

Ces milieux d'eau profonde ou peu profonde se caractérisent par la présence permanente d'eau et d'espèces végétales à feuilles émergentes mais flottantes.

### 4.6.3 Herbier à fucus

La classe « Herbier à fucus » est la plus importante dans le secteur de Cacouna-L'Isle-Verte. Selon Garneau (1984), il y a une bande de fucus qui va du port de Cacouna jusqu'à la pointe à la Loupe. D'autres zones, dans le secteur de Trois-Pistoles, sont identifiées comme herbiers à fucus.

### 4.6.4 Herbier à fucus et zostère

Selon Garneau (1984), un mélange entre le fucus et la zostère se produit en certains endroits dans la Réserve nationale de faune de L'Isle-Verte. La cartographie a fait ressortir certains groupements aux endroits identifiés par Garneau (1984).

#### **4.6.5 Herbier à zostère**

Toujours selon Garneau (1984), il existe quelques groupements que l'on peut associer uniquement à la zostère. Ces groupements se trouvent à l'embouchure de la rivière Verte, côtoyant les herbiers à fucus.

#### **4.6.6 Herbier à laminaire**

Cet herbier est le plus éloigné de la côte en comparaison des autres types d'herbiers. Selon Garneau (1984), il y en aurait un à proximité d'un herbier à fucus dans la baie de Cacouna. D'autres zones ressortent comme « herbier à laminaire » sur les cartes. On retrouve un groupement près de la pointe de l'île Verte ainsi que dans le secteur de Trois-Pistoles. L'absence de validation sur le terrain nous empêche toutefois de confirmer cette présence.

### **4.7 MARAIS**

Les marais sont des terres humides inondées périodiquement, mais dont le substrat est saturé ou recouvert d'eau en permanence durant la majeure partie de la saison de croissance. Les marais 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 marais succèdent à l'eau peu profonde à herbiers aquatiques et précèdent les prairies humides.

#### **4.7.1 Marais profond**

Le marais profond est dominé par une végétation herbacée émergente dans 15 cm à 1 m d'eau calme ou stagnante qui couvre de 25 à 75 p. 100 de sa surface. Le sol est très rarement exondé (Jacques et Hamel, 1982).

Dans la région du lac Saint-Pierre, les marais profonds sont généralement associés au Scirpe américain et au Scirpe lacustre. Dans le couloir fluvial (ZIP 3, 4 et 9) et le lac Saint-François (ZIP 1 et 2), ces marais profonds se composent généralement de Typha à feuilles étroites.

#### **4.7.1.1 Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites**

Cette classe est représentée par les grands marais à *Scirpus acutus* et *S. americanus* qui ceignent la rive sud du lac Saint-Pierre. La répartition de ces marais indique leur tolérance à l'exposition des vagues. Relativement homogène, un marais profond ressort bien dans la classification par sa teinte bleue caractéristique, dans une image en couleur composée<sup>1</sup> infrarouge, rouge et vert.

On le retrouve aussi sur la rive nord, dans la partie à l'est des îles de Berthier-Sorel et à la sortie de la baie de Maskinongé. Dans cette baie, la composition du marais semble plus diversifiée que sur la rive sud, et il couvre, d'après la cartographie de Jacques (1985), des zones de marais à grandes plantes émergentes à feuilles étroites telles que *Scirpus acutus*, *Typha angustifolia* et *Scirpus fluviatilis*, ainsi que des zones à plantes émergentes à feuilles larges (*Sagittaria* spp.). Aux îles de la Girodeau ainsi qu'à l'île de Grâce, *Scirpus acutus* est aussi accompagné de *Typha angustifolia* et *Scirpus fluviatilis*. Les plantes forment ici de plus petites mosaïques, plus hétérogènes, que dans les grands marais de la rive sud. Elles couvrent plus de 3140 ha au lac Saint-Pierre seulement.

#### **4.7.1.2 Marais profond à végétation à feuilles étroites denses (typha et scirpe)**

Cette classe se retrouve essentiellement au lac Saint-Louis, dans les îles de la Paix pour être plus précis. On les voit sur les cartes autour des petites îles au nord de l'île Perrot ainsi qu'au sud de l'île de Tekakwitha en aval de Châteauguay.

#### **4.7.1.3 Marais profond à végétation à feuilles étroites peu denses (typha et scirpe)**

Cette classe se retrouve, comme la précédente, au lac Saint-Louis, dans les îles de la Paix. Une grande zone est aussi localisée près de l'embouchure de la rivière Châteauguay.

#### **4.7.1.4 Marais profond à typha**

On trouve la classe du marais profond à typha au lac Saint-François, dans la région de Varenne-Sorel, et au lac Saint-Pierre. Au lac Saint-François, ce type de marais se trouve surtout au niveau des îles et sur la rive sud près du secteur Cornwall-Dundee. À Contrecoeur et le long de

---

<sup>1</sup> Image en couleur qui résulte de la combinaison d'images monochromes d'une même scène (Paul *et al.*, 1982).

l'île de Verchères, il y en a un peu plus de 180 ha, alors qu'au lac Saint-Pierre, il y en a plus de 450 ha. La grande majorité se trouve dans la baie Saint-François, avec quelques zones d'importance à l'extrémité des îles de la Girodeau ainsi que sur l'île du Moine.

#### **4.7.1.5 *Marais profond à végétation à feuilles flottantes et plantes émergentes***

On ne trouve cette classe qu'au lac Saint-Pierre où il y en a un peu plus de 100 ha. La grande majorité se trouve dans la baie Saint-François. Cette classe, bien que différente spectralement de la classe « Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites », peut être aussi associée au Scirpe américain et au Scirpe lacustre.

#### **4.7.1.6 *Marais profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes***

Cette classe comprend les groupements de *Scirpus americanus* avec des plantes émergentes non identifiées (groupement hétérogène). On la retrouve entre Trois-Rivières et Saint-Nicolas et plus faiblement en aval de Portneuf. D'après les cartes, on estime à plus de 825 ha la superficie de cette classe.

#### **4.7.1.7 *Marais profond à Scirpe américain et à Scirpe lacustre***

Le Scirpe lacustre, très présent au lac Saint-Pierre, se mélange au Scirpe américain. L'Éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*) peut également être confondu au sein de cette classe. On retrouve ce type de marais surtout dans la région de Trois-Rivières où il couvre un peu moins de 340 ha.

#### **4.7.1.8 *Marais profond à sagittaire***

Le marais profond à sagittaire se trouve seulement dans les îles de Contrecoeur sur un peu plus de 75 ha.

#### **4.7.1.9 *Marais à Scirpe américain submergé***

Cette classe a la particularité de ne comporter que des plantes totalement submergées. Elle est établie surtout dans les régions où la profondeur est plus grande entre Portneuf et Saint-Nicolas. On estime qu'elle couvre près de 475 ha.

#### **4.7.1.10 Marais à *Scirpe américain***

Le groupement de marais à *Scirpe américain* se retrouve en eaux saumâtres, à l'extrémité est de l'île d'Orléans, incluant Cap-Tourmente sur la rive nord et Saint-Michel-de-Bellechasse sur la rive sud. Il est remplacé à la hauteur de Saint-Roch-des-Aulnaies par la Spartine alterniflore et la Spartine étalée.

#### **4.7.1.11 Marais à *Scirpe américain* et(ou) autres plantes émergentes**

Dans la région de Québec, Aménatech (1992a) a abandonné les désignations marais «profond» et «peu profond» pour tenir compte davantage de la grande variété de plantes au sein d'une même entité toujours dominée par le *Scirpe américain*. Aménatech (1992a) suppose que les autres plantes émergentes sont les espèces décrites par Doran (1981) comme le petit riz sauvage ou la Zizanie aquatique courte (*Zizania aquatica* var. *brevis*), la Sagittaire latifoliée (*Sagittaria latifolia*), la Sagittaire cunéaire (*Sagittaria cuneata*) et l'Éléocharide à fruit nu (*Eleocharis calva*).

#### **4.7.1.12 Marais à *Scirpe américain* peu dense et(ou) autres plantes émergentes**

Cette classe se distingue de la précédente par une densité plus faible du couvert végétal.

### **4.7.2 Marais peu profond**

Le marais peu profond est dominé par des herbacées émergentes robustes et de grandes herbacées émergentes dont la couverture végétale est supérieure à 75 p. 100. Les plantes forment un couvert relativement dense et fermé, et les ouvertures y sont plus petites et moins nombreuses que dans le marais profond. La profondeur de l'eau ne dépasse pas 15 cm durant la saison de croissance, bien qu'elle puisse atteindre 1 m pendant les crues printanières. En été, le niveau d'eau baisse suffisamment pour exposer la surface du substrat, mais il demeure saturé d'eau toute l'année (Jacques et Hamel, 1982).

Parmi les classes identifiées, les marais peu profonds sont les plus diversifiés. On peut distinguer ceux dominés par les plantes émergentes de grande taille (*Typha* à feuilles étroites et à feuilles larges) et à feuilles étroites (*Rubaniar* à gros fruits, *Butome* à ombelles, *Éléocharide* des marais), ceux dominés par le *Scirpe* fluviatile dont les caractéristiques spectrales sont influencées par son extrémité formée d'un bouquet de bractées involucales et ceux à plantes émergentes à

feuilles larges (*Sagittaire latifoliée*, *Sagittaire dressée*, plus rarement et seulement au lac Saint-Pierre, Pontédérie cordée). On distingue, dans les marais peu profonds identifiés dans le secteur de Trois-Rivières–Portneuf, ceux dominés par les plantes émergentes à feuilles étroites (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Sparganium eurycarpum*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus americanus*, *Scirpus lacustris*) et ceux à plantes émergentes à feuilles larges (*Sagittaria latifolia*, *Sagittaria rigida*).

#### **4.7.2.1 Marais peu profond à végétation émergente robuste**

Certaines zones de marais profond se distinguent des précédentes et semblent associées à l'absence de *Scirpus acutus* et de *S. americanus* et à une plus forte dominance des plantes émergentes robustes comme *Typha* à l'île de Grâce et dans la baie Saint-François, ou à des plantes à feuilles larges comme *Sagittaria*, à la sortie de cette même baie ou dans des milieux moins exposés. Ces marais possédant une plus grande diversité d'espèces végétales que ceux à *Scirpus acutus*, il est difficile de discerner les nombreuses mosaïques de tailles variées qui composent la végétation. Par conséquent, ces unités auront tendance à se regrouper au moment de la classification, rendant difficile l'association d'un groupement particulier d'espèces à cette catégorie, contrairement au marais profond à plantes émergentes à feuilles étroites, d'aspect plus homogène. Ce type de marais s'étend sur plus de 1080 ha au lac Saint-Pierre, longeant la rive sud et habitant le fond de la baie de Maskinongé. Certains groupements sont aussi présents aux îles de la Girodeau ainsi qu'aux îles de Boucherville où il y en a près de 24 ha.

#### **4.7.2.2 Marais peu profond à végétation émergente**

Aménatech (1992a) a utilisé cette classe dans la région de Trois-Rivières et de Gentilly. Le marais peu profond à végétation émergente est surtout composé de plantes émergentes à feuilles étroites (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Sparganium eurycarpum*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus americanus*, *Scirpus lacustris*).

#### **4.7.2.3 Marais peu profond à végétation émergente robuste et plantes herbacées**

Cette classe existe seulement à l'île Saint-Ours en aval des îles de Contrecoeur où elle couvre environ 10 ha. La faible radiométrie des images de cette partie du fleuve n'a pas permis une identification plus poussée des espèces de plantes.

#### **4.7.2.4 *Marais peu profond à sagittaire***

Le marais peu profond à sagittaire se retrouve essentiellement au lac Saint-Pierre. Près de 900 ha sont répartis entre la baie Saint-François et la baie de Maskinongé en passant par le fond des baies des îles de la Girodeau.

#### **4.7.2.5 *Marais peu profond à Scirpe fluviatile***

On trouve le marais peu profond à Scirpe fluviatile au lac Saint-Louis dans les îles de la Paix (21 ha), dans les îles de Boucherville (32 ha), dans les îles de Contrecoeur (158 ha), et au lac Saint-Pierre dans le fond de la baie Saint-François et la baie de Lavallière (2067 ha).

#### **4.7.2.6 *Marais peu profond à typha***

Le marais peu profond à typha est établi entre les îles de Boucherville et le lac Saint-Pierre. Nous en avons cartographié un peu plus de 135 ha dans les îles de Boucherville, près de 30 ha à l'île de Verchères et près de 245 ha dans le fond de la baie de Lavallière au lac Saint-Pierre.

#### **4.7.2.7 *Marais peu profond à typha et zizanie***

Cette classe ne se trouve qu'au lac Saint-Pierre à l'abri de la Longue Pointe. Nous en avons cartographié près de 160 ha dans ce secteur seulement.

#### **4.7.2.8 *Marais peu profond à végétation à feuilles étroites (typha et rubanier)***

Cette classe n'a été identifiée, sur nos cartes, qu'au lac Saint-Louis dans les îles de la Paix et aussi dans la région de Châteauguay où on en dénombre plus de 250 ha.

#### **4.7.2.9 *Marais peu profond à végétation morte***

Dans le secteur de la baie de Lavallière, une classe de « Marais peu profond à végétation morte » a été créée. Ce secteur ressort comme une classe de sol nu où il y a peu de végétation. Des interventions anthropiques postérieures aux documents de référence (Jacques, 1986) seraient possiblement à l'origine de ces changements. Une vérification sur le terrain serait nécessaire pour valider cette observation.

#### **4.7.2.10 Marais peu profond à Scirpe américain**

Cette classe à été identifiée par Aménatech (1992a) dans le secteur de Pointe-du-Lac et de Nicolet, à l'extrémité est du lac Saint-Pierre. Il en existe aussi près de la centrale de Gentilly II, parmi les prairies humides.

#### **4.7.2.11 Marais peu profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes**

Les caractéristiques de cette classe sont les mêmes que celles de la classe « Marais profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes » à l'exception de la profondeur. On la retrouve aussi entre Gentilly et Saint-Nicolas.

### **4.7.3 Marais salé ou saumâtre**

Jacques et Hamel (1982, pp. 35-36) définissent le marais salé ou saumâtre de la façon suivante :

« Ces milieux se retrouvent surtout dans les systèmes marin et estuarien et peuvent se retrouver partout où il y a mélange d'eau douce et d'eau salée. »

Comme l'explique encore Jacques et Hamel (1982) la première zone que l'on rencontre est une zone à Spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*), située entre les limites des hautes et des basses marées. On parle généralement ici de marais inférieur. La seconde zone que l'on rencontre en se rapprochant de la rive est celle à Spartine étalée (*Spartina patens*) qui se situe entre les limites des hautes marées et celles de grandes marées. Les troisième et quatrième zones sont occupées respectivement par le Carex paléacé (*Carex paleaca*) et la Spartine pectinée (*Spartina pectinata*). Ces trois dernières zones font aussi partie du marais supérieur.

#### **4.7.3.1 Marais à Spartine alterniflore**

Jacques et Hamel (1982, p. 38) décrivent cette classe comme suit :

« Ce milieu est presque exclusivement colonisé par *Spartina alterniflora* puisque souvent aucune autre espèce ne réussit à la concurrencer (Blouin et Grandtner, 1971). Elle est accompagnée parfois de certaines fucacées (*Fucus vesiculosus*, *Fucus edentatus*, *Ascophyllum nodosum*) (Cantin, 1974) de *Zostera marina* (Reed and Moisan, 1971). La zone à Spartine alterniflore est soumise à un gradient d'immersion qui varie de 100 % à 9 % du temps à cause de la variation altitudinale, et parcourue d'une série de canaux et de mares plus ou moins interreliées (Gauthier *et al.*, 1980). »



#### **4.7.3.2 Marais à *Spartine alterniflore* et à *salicorne***

Selon la cartographie de Garneau (1984), il y aurait une bande de transition entre le marais à *Spartine alterniflore* et le marais à *Spartine étalée* de Cacouna à la pointe à la Loupe en aval de l'Isle-Verte. Le mélange de ces deux espèces se distingue bien de la *Spartine alterniflore* et de la *Spartine étalée* sur les images de télédétection.

#### **4.7.3.3 Marais à *salicorne* et *spergulaire***

Jacques et Hamel (1982) indiquent que la Salicorne d'Europe (*Salicornia europaea*) peut dominer dans les baies peu profondes et très salées. Selon Blouin et Grandtner (1971) une des espèces que l'on peut retrouver avec la salicorne est le *Spergularia canadensis*, groupement que l'on retrouve le long de la rive entre l'Isle-Verte et la pointe à la Loupe sur les cartes de Garneau (1984) et que nous identifions aisément sur les images de télédétection.

#### **4.7.3.4 Marais à *Spartine étalée***

Jacques et Hamel (1982, p.36) indiquent que « la seconde zone est, par exemple, la zone à *Spartina patens* qui, dans les marais étudiés par Gauvin (*loc. cit.*) se situe entre les laisses des hautes marées quotidiennes et les laisses des grandes marées ». Cette même classe a été identifiée par Dryade (1980) le long de la rive entre Kamouraska et Trois-Pistoles, présence confirmée par Garneau (1984) entre Cacouna et la pointe à la Loupe.

#### **4.7.3.5 Marais à *Spartine étalée* et *Scirpe maritime***

Cette classe est surtout localisée dans le secteur de l'Isle-Verte et de la pointe à la Loupe où de minces bandes sont identifiées entre les groupements de *Spartine étalée* et ceux de *Spartine étalée* et *Hiéochloé odorante*. Certains regroupements ressortent aussi dans la baie de Cacouna. Sur les cartes de télédétection, elle apparaît surtout dans le secteur de l'Isle-Verte, surtout à l'embouchure de la rivière Verte.

#### **4.7.3.6 Marais à *Spartine étalée* et *Hiéochloé odorante***

Ce groupement se retrouve dans le secteur de l'Isle-Verte entre l'île Ronde et l'embouchure de la rivière Verte et côtoie la *Spartine pectinée*. Cette classe se distinguait

facilement des autres par sa couleur particulière et correspond bien à la cartographie de Garneau (1984).

#### **4.7.3.7 Marais à *Spartine étalée* et *Plantain maritime***

D'après les cartes de Garneau (1984), le Plantain maritime est très présent dans le fond de la baie de Cacouna. Nous en retrouvons, toutefois, un peu partout entre Cacouna et la pointe à la Loupe. Dans le secteur de l'Isle-Verte, elle côtoie la classe « *Spartine étalée* et *Scirpe maritime* ». Pour la cartographie par télédétection, nous avons créé une classe qui regroupe la *Spartine étalée* et le *Plantain maritime*. L'impossibilité de distinguer nettement ces deux classes nous a obligé à les regrouper. Visuellement, la présence du *Plantain maritime* et de la *Spartine étalée* se distinguait des groupements avoisinants. Nous retrouvons cette classe en abondance dans la baie de Cacouna.

### **4.8 PRAIRIE HUMIDE**

La prairie humide se caractérise par une couverture herbacée fermée, surtout de type graminéoïde avec peu ou pas d'ouvertures remplies d'eau (Jacques et Hamel, 1982). Ce type de terre humide succède généralement au marais peu profond en remontant dans la zone riveraine et précède le marécage arbustif. La végétation dominante est composée surtout de graminées, généralement moins hautes que les grandes plantes émergentes des classes précédentes (marais). Quatre espèces principales dominent au lac Saint-Pierre : *Phalaris arundinacea*, *Calamagrostis canadensis*, *Spartina pectinata* et *Lythrum salicaria* (Jacques, 1986). Des arbustes ou des arbres peuvent apparaître, disséminés dans la prairie humide. Bien que la profondeur de l'eau puisse y atteindre 15 cm à l'automne et au printemps (jusqu'à 30 cm les années de hautes crues), durant la saison de croissance, le substrat est saturé d'eau, et la surface, exondée.

Ces prairies peuvent servir de pâturages aux éleveurs de bovins. La distinction entre les prairies humides et les champs agricoles s'obtient seulement par une séparation des milieux secs des milieux humides avant de procéder à la classification.

#### 4.8.1 Prairie humide à graminées hautes

La prairie à graminées hautes est la plus abondante dans le couloir fluvial. Aménatech (1992b, p. 37) signale à ce sujet :

« Au lac Saint-Louis, au lac Saint-Pierre et dans le couloir fluvial (ZIP 3 à 10), le *Phalaris roseau*, le *Calamagrostis du Canada* et la *Spartine pectinée* qui dominent leur couvert ne peuvent être distinguées entre elles... Au lac Saint-Pierre (ZIP 11), une espèce latifoliée, la *Salicaire commune*, se retrouve parfois très abondante dans la prairie haute... »

#### 4.8.2 Prairie humide à graminées basses

Les graminées basses sont surtout présentes dans les îles de Boucherville et de Verchères. Aménatech (1992b, p. 37) indique :

« Les prairies basses, bien qu'à prédominance de graminées (*Agrostide blanche*, *chiendent*, *Pâturin des prés*,...) ont généralement une plus grande diversité d'espèces que les prairies hautes. Elles sont rares sur l'ensemble du territoire cartographié. »

#### 4.8.3 Prairie humide à pissenlit

Quelques groupements ont été identifiés par Aménatech (1992b) dans le secteur des îles de Verchères et de Contrecoeur où il y en a un peu plus de 20 ha. Cette classe apparaît sous le nom de Prairie humide à *Taraxacum* dans le rapport d'Aménatech (1992b). Aucune indication n'est donnée pour expliquer pourquoi le *Taraxacum* a été associé comme espèce dominante d'une prairie humide.

#### 4.8.4 Prairie humide à carex

Aménatech (1992b, p. 37) mentionne qu'au lac Saint-François (ZIP 1 et 2), ce sont les *Carex aquatique* et *lacustre* qui occupent ce type de milieu. Dans le bas du fleuve, Jacques et Hamel (1982, p. 42) rapportent à ce sujet : « Cette zone succède souvent à la précédente (prairie humide salée à *Spartina patens*) en direction des terres. La strate dominante est représentée par *Carex paleacea*... » Le carex pousse essentiellement dans la zone aménagée du port de Cacouna.

#### **4.8.5 Prairie humide à lythrum (ou autre végétation latifoliée)**

Aménatech (1992b) a localisé cette classe au lac Saint-Louis seulement. Elle se trouve dans les îles de la Paix et dans les milieux humides de la région de Châteauguay avec une superficie de près de 37 ha.

#### **4.8.6 Prairie humide à végétation herbacée (latifoliée)**

Aménatech (1992b) a estimé la superficie de cette classe à 1,2 ha. Elle est localisée à la pointe amont de l'île Sainte-Thérèse.

#### **4.8.7 Prairie humide en milieu sec**

La classe « Prairie humide en milieu sec » a été créée en raison des conditions particulières de l'utilisation du sol qui existent à l'île aux Grues et de l'aspect « prairie humide » apparaissant sur les images en couleur composée. Malgré la reclassification de l'île aux Grues dans la classe « Prairie humide à affectation agricole », nous avons conservé la classe « Prairie humide en milieu sec » car certains petits secteurs le long des rives de l'île d'Orléans ont été identifiés comme tels, et aucun traitement plus poussé des images n'a été fait pour le secteur de l'île d'Orléans. Cette classe pourrait être, à la rigueur, identifiée comme « Prairie humide à affectation agricole » ou « Prairie sèche ».

#### **4.8.8 Prairie humide à affectation agricole**

Cette classe a été créée pour les besoins spécifiques de l'île aux Grues où un grand nombre de prairies humides sont utilisées à des fins agricoles. Cette classe apparaît aussi dans d'autres secteurs plus en aval tels que Cacouna. Une partie de l'aménagement du port de Cacouna semblait ne correspondre ni aux milieux humides, ni aux milieux secs. Cette zone, qui semble vraiment être de la prairie humide, ne rentre pas dans les deux autres classes de prairie humide.

#### **4.8.9 Prairie humide à Spartine pectinée**

Cette classe se retrouve en majeure partie dans l'anse de L'Isle-Verte. Quelques groupements ont été identifiés dans le port de Cacouna. Ces groupements devraient être

considérés comme du Carex. Il se peut que les conditions d'immersion de certaines petites zones aient modifié la réponse spectrale du Carex de façon telle qu'on l'ait confondu avec celle de la Spartine pectinée.

#### **4.8.10 Herbaçaie salée**

Jacques et Hamel (1982, p. 42) signalent au sujet de l'herbaçaie salée :

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

### **4.9 MARÉCAGE**

Le marécage est une terre humide boisée dont l'eau est stagnante ou s'écoule lentement selon les saisons ou pendant de longues périodes (Jacques et Hamel, 1982; Groupe de travail national sur les terres humides, 1988).

#### **4.9.1 Marécage arbustif**

Le marécage arbustif est dominé par les arbustes qui représentent plus de 25 p. 100 du recouvrement; des herbacées émergentes de marais peuvent se retrouver dans les ouvertures (Jacques et Hamel, 1982). Au lac Saint-Pierre, les espèces dominantes appartenant à cette classe sont les saules (*Salix* sp.) et l'Aulne rugueux (*Alnus rugosa*) (Jacques, 1986). Aucune distinction à l'espèce n'a été faite dans la classification, et toutes les espèces sont regroupées dans une classe de marécage arbustif. Le marécage arbustif peu dense peut être confondu avec la prairie humide sur les cartes.

#### **4.9.2 Marécage arboré**

Le marécage arboré est dominé par les espèces arborescentes dont la couverture est supérieure à 25 p. 100. La végétation y forme donc une forêt dense de feuillus ou de conifères de grande taille (Jacques et Hamel, 1982; Groupe de travail national sur les terres humides, 1988).

Le marécage à Érable argenté (*Acer saccharinum*) caractérise la plaine inondable du lac Saint-Pierre (Jacques, 1986). Nous n'avons pu distinguer qu'une seule catégorie de marécage arboré dans la classification des images de télédétection. Nous avons donc préféré conserver la classe «Marécage arboré» plutôt que de créer une nouvelle classe « Marécage à Érable argenté ».

Aménatech (1992a, p. 29) décrit les espèces trouvées dans les marécages entre Trois-Rivières et Montmagny :

« On sait toutefois que la dominance de l'Érable argenté (*Acer saccharinum*) caractérise les rares secteurs où le marécage arboré est bien développé comme à Bécancour et à Gentilly. Vers l'est, la nature des rives crée des conditions qui favorisent généralement d'autres espèces comme le Frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*), le Frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), le Peuplier deltoïde (*Populus deltoïdes*) et l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana*). Le Saule noir (*Salix nigra*) et le Saule fragile (*Salix fragilis*) forment souvent une frange discontinue à la bordure de l'eau. »

La distinction entre le marécage arboré et une forêt se fait, comme dans le cas des prairies humides, en séparant les milieux secs des milieux humides avant d'effectuer la classification. Il est également possible, lors de la classification, de le confondre avec le marécage arbustif à forte densité.

#### **4.9.3 Marécage arboré à Érable rouge**

Cette classe de marécage est devenue nécessaire pour bien distinguer ce groupement du marécage arboré à mélèze qui le côtoie dans la Réserve nationale de faune du lac Saint-François, à Dundee, sur la rive sud du lac Saint-François.

#### **4.9.4 Marécage arboré à mélèze**

Cette classe de marécage est devenue nécessaire pour bien distinguer ce groupement du marécage arboré à Érable rouge qui le borde dans la Réserve nationale de faune du lac Saint-François.

### **4.10 PRAIRIE SÈCHE**

La classe « Prairie humide à graminées hautes » apparaissait sur toutes les îles et était dominante dans la cartographie effectuée par Aménatech (1992b). Certaines modifications ont été

apportées à cette classe par le Centre Saint-Laurent à l'aide des informations contenues dans le rapport de Pilon *et al.* (1980). Elles ont consisté en l'addition de la classe « Prairie sèche », qui a été obtenue en masquant les parties des prairies humides qui étaient hors de la zone inondable. Il n'y a pas eu de classification proprement dite pour obtenir cette nouvelle classe, seulement l'application d'un masque représentant les zones de prairies sèches. Les zones les plus touchées sont le groupe d'îles en aval de l'île Sainte-Thérèse et l'île de Verchères.

#### **4.11 LABOUR ANNUEL**

Les champs en labour apparaissent généralement comme du sol nu ou encore comme une surface de végétation très courte au-travers de laquelle nous apercevons le sol. Il arrive qu'il y ait confusion entre cette classe et la classe de « Fourrage et pâturage ».

#### **4.12 FOURRAGE ET PÂTURAGE**

Les champs de fourrage et de pâturage se distinguent bien par leur teinte uniforme et se délimitent facilement par leur aspect physique. Bien qu'il soit possible de distinguer plusieurs types de cultures, le manque d'information ne nous permet pas de séparer des cultures de foin de celles d'avoine. Notre mandat ne porte pas non plus sur l'identification du type d'occupation du sol dans les milieux secs. Selon la période durant l'été où l'acquisition des images a été faite, il peut arriver qu'il y ait une certaine confusion entre la classe « Fourrage et pâturage » et la classe « Labour annuel » ou encore la classe « Friche ».

#### **4.13 FRICHE**

Les champs en friche présentent généralement une surface moins uniforme que les champs de fourrage et de pâturage. Nous retrouvons moins de champs en friche que de champs de fourrage et de pâturage ou de champs labourés.

#### **4.14 PHRAGMITE COMMUN**

Le Phragmite commun se retrouve en bordure du canal de Beauharnois. Sa présence marquée à cet endroit a permis d'identifier l'espèce.

#### **4.15 TOURBIÈRE EN EXPLOITATION**

Certaines tourbières ont été identifiées dans la région de Rivière-du-Loup et de l'Isle-Verte. La teinte et la forme que prenaient les terrains exploités se distinguaient bien des éléments avoisinants. Malheureusement, une fois que nous avons éliminé l'information qui dépasse le premier kilomètre de rive, il n'en reste plus que 34 ha.

#### **4.16 FORÊT SANS ESPÈCES DOMINANTES**

Cette classe représente la forêt présente sur les îles qui n'a pas d'identification précise sur les cartes écoforestières du ministère des Forêts du gouvernement du Québec. Nous pouvons donc retrouver des essences de feuillus ou de résineux. Cette classe apparaît sur les îles du tronçon Kamouraska–Trois-Pistoles.

#### **4.17 FORÊT DE FEUILLUS**

Les forêts de feuillus sont dominantes sur les rives du fleuve Saint-Laurent. Aménatech (1992a, 1992b) n'a identifié que ce type de forêt pour tout le secteur de Cornwall à Montmagny. Les marécages arborés sont aussi occupés par des feuillus (Érable argenté, Érable rouge). Il y en a également entre Montmagny et Trois-Pistoles. Les forêts de conifères y sont toutefois plus abondantes. Par endroits, un mélange des deux forêts produit des forêts mixtes.

#### **4.18 FORÊT DE CONIFÈRES**

Les forêts de conifères se distinguent très facilement des forêts de feuillus par leur teinte particulière. Cette classe s'étend surtout en aval de Montmagny jusqu'à Trois-Pistoles. Les cartes écoforestières du ministère des Forêts du gouvernement du Québec ont facilité la distinction entre les conifères et les feuillus. Nous n'avons pas cherché à identifier les essences.



#### **4.19 FORÊT MIXTE**

Les forêts mixtes se distinguent facilement des forêts de feuillus ou de conifères par leur teinte particulière. Cette classe est établie surtout en aval de Montmagny jusqu'à Trois-Pistoles. Les cartes écoforestières du ministère des Forêts du gouvernement du Québec nous ont aidés à distinguer ces forêts des feuillus et des conifères.

#### **4.20 PLANTATION**

Une plantation d'arbres (probablement de conifères) a été identifiée par Aménatech (1992a) sur la rive sud, à la hauteur de l'embouchure de la rivière Saint-Maurice. Cette plantation présente une superficie d'environ 36 ha.

#### **4.21 ÉRABLE ROUGE SUR SOL MAL DRAINÉ**

La grande majorité des Érables rouges sur sol mal drainé a été identifiée le long du canal de Beauharnois par Aménatech (1992b). Il ne semble pas y avoir de différence avec la classe «Marécage arboré à Érable rouge». Aménatech (1992b) a pourtant fait une distinction entre les deux classes.

#### **4.22 SOL SEMI-DENUDÉ AVEC RÉGÉNÉRATION DE FEUILLUS**

Cette classe provient aussi des cartes écoforestières du ministère des Forêts du gouvernement du Québec. On la retrouve surtout entre La Pocatière et Rivière-du-Loup parmi les forêts.

#### **4.23 ZONE BÂTIE**

La classe « Zone bâtie » peut comprendre, en plus des espaces urbains (où le béton est prédominant), les routes, les champs labourés (où le sol nu très clair peut se confondre avec le signal des espaces urbains), les remblais ou les ponts.

#### **4.24 BASSIN DE DÉCANTATION**

Cette classe a été créée pour représenter les bassins de décantation qui ont été aménagés le long du canal de Beauharnois. Ces bassins peu profonds émettaient une réponse spectrale différente des autres masses d'eau et pouvaient ainsi être cartographiés.

#### **4.25 NUAGES ET OMBRE**

La présence de nuages et d'ombres constitue en soi un inconvénient majeur pour la télédétection. L'impossibilité d'étudier le territoire que les nuages cachent ainsi que la faible qualité radiométrique que ce voile atmosphérique donne aux images enlèvent un degré de précision dans l'effort de classification qui est fait.

#### **4.26 BILLES DE BOIS**

Cette classe a été créée pour représenter le bois flottant à la sortie ouest de la rivière Saint-Maurice (ZIP 12).

#### **4.27 CARRIÈRE, SOL NU EN MILIEU URBAIN**

Cette classe a été créée pour une identification très localisée, parce que les 11 ha cartographiés sont à proximité des municipalités de Portneuf et de Jacques-Cartier. Aménatech (1992a) n'a fourni aucune raison pour la création de cette classe.

## 5 Résultats

Après la cartographie du premier kilomètre de rive entre Cornwall et Trois-Pistoles, 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 suivent les figures présentent le maximum de classes obtenues par région ainsi que leur superficie en hectares. Le calcul de ces superficies a été fait en tenant compte des limites des zones d'intervention prioritaire et diffère donc des données présentées dans les rapports cités en référence qui présentent les statistiques par fichier traité et non par zone d'intervention prioritaire.

Une synthèse des superficies calculées permet de voir que de Cornwall à Trois-Pistoles nous retrouvons environ 32 554 ha d'herbiers aquatiques, 20 787 ha de marais, 7780 ha de prairies humides et 6429 ha de marécages.

### 5.1 CLASSIFICATION DE LA ZIP 1 – LAC SAINT-FRANÇOIS

La ZIP 1 comprend la partie amont du lac Saint-François qui inclut Cornwall, Lancaster et Dundee. La figure 3 montre la répartition des différentes classes de milieux humides dans la ZIP, très dominantes sur la rive sud du lac. Un couvert nuageux lors du survol de télédétection masquait la rive nord du lac, soit 30 p. 100 du territoire ou 5400 ha.

La rive sud abrite près de 825 ha de marécages et près de 1250 ha de prairies humides. Les marécages se subdivisent en marécages arbustifs, marécages arborés à mélèze et marécages arborés à Érable rouge. Ces trois essences cohabitent dans la région de Dundee. Le carex domine les prairies humides. Malgré la présence de nuages et du masque atmosphérique, on a estimé la couverture d'herbiers aquatiques à près de 3935 ha. Les marais abondent autour des îles et occupent une superficie de près de 320 ha. Ils sont dominés dans ce secteur par *Typha*.

Aménatech (1992b) a identifié une plus faible superficie d'herbiers aquatiques dans sa première cartographie. Une reclassification, effectuée à partir de nouveaux sites d'échantillonnage, a permis d'identifier de nouveaux groupements au centre du lac. Le traitement des images a porté seulement sur les herbiers aquatiques et non sur toutes les classes. Le résultat a été superposé à l'ancienne cartographie.

Aménatech (1992b) explique les mises en garde faites dans son rapport au sujet de la qualité radiométrique des images et des limites d'interprétation des différentes classes cartographiées. Ces mises en garde sont :

- La présence marquée de nuages a nui à la qualité radiométrique des images et occasionné une perte de la précision dans la classification. La présence des nuages a entraîné l'élimination d'une bonne partie du territoire sur la rive nord.
- Ce manque de précision amène une certaine confusion entre l'eau libre et les classes d'herbiers. L'absence d'informations récentes sur ces derniers rend l'évaluation de leur distribution spatiale difficile. On note une confusion entre les zones d'herbiers peu denses et les sections du fleuve où l'hydrodynamique est plus calme. De façon spécifique, la classe «Herbier aquatique à feuilles flottantes» est surestimée pour la rivière aux Saumons au centre de la Réserve nationale de faune du lac Saint-François. Ceci s'explique par la faible largeur de la rivière qui, à cette période de l'année, est en condition d'étiage. Également sur la rive nord, l'influence des nuages amène une surestimation de cette classe.
- Les pixels non classés en milieux humides sont principalement des pixels mixtes et des pixels non échantillonnés dans une zone à l'ouest de la rivière aux Saumons. Les pixels non classés dans la bande de 1 km en milieu sec sont des pixels dont le signal est influencé par les conditions atmosphériques et les variations d'humidité ou de densité des champs agricoles.

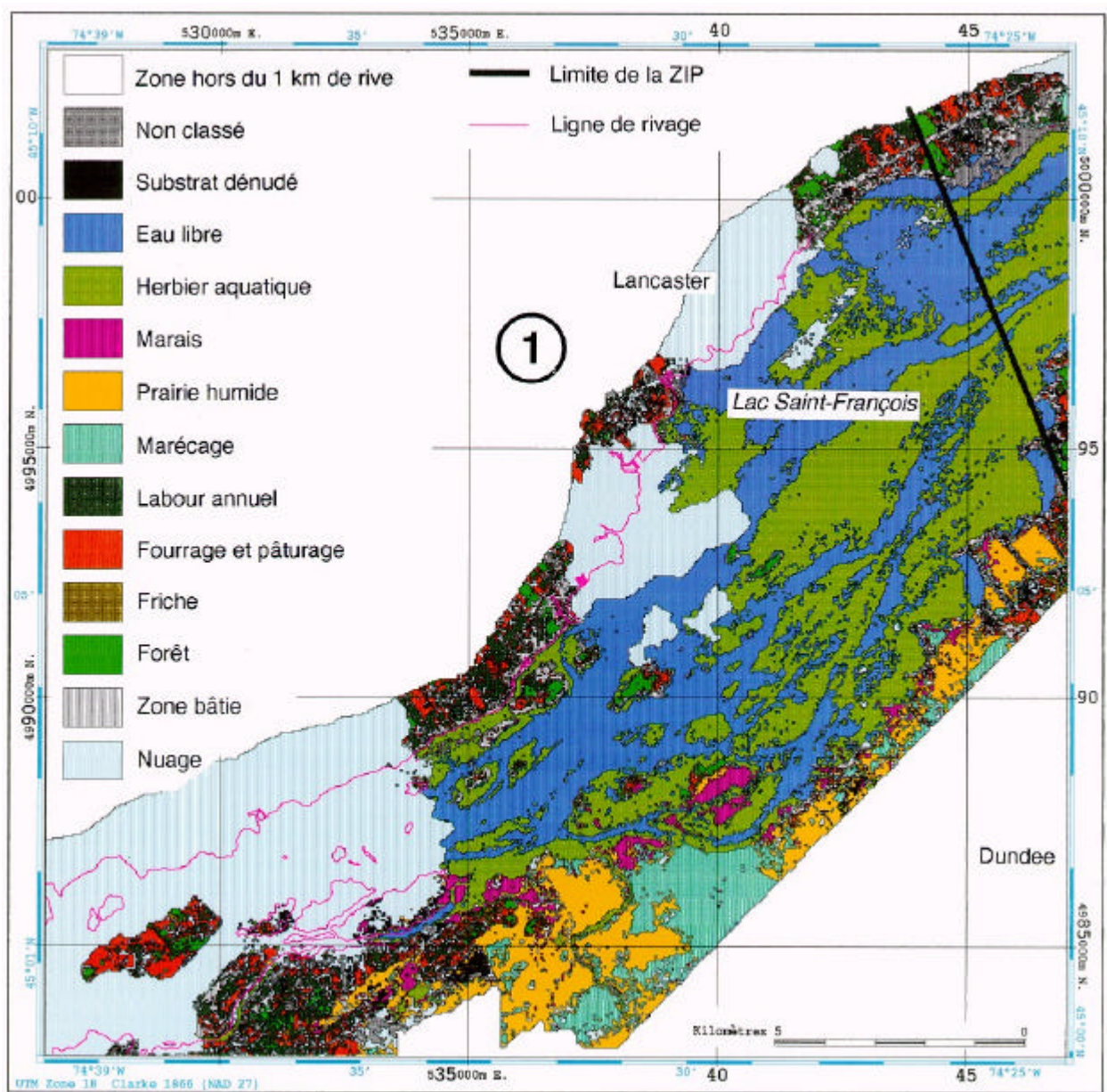


Figure 3 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 1 – 26 juillet 1990

**Tableau 3**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 1**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	186,5	1,02
Eau libre	5	3 514,0	19,26
Eau libre peu profonde	6	269,9	1,48
Herbier aquatique à végétation submergée	10	3 705,3	20,31
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	11	228,3	1,25
Marais profond à typha	23	318,7	1,75
Prairie humide à carex	54	1 245,5	6,83
Marécage arbustif	60	421,1	2,31
Marécage arboré à mélèze	65	105,9	0,58
Marécage arboré à Érable rouge	63	297,1	1,63
Labour annuel	70	731,4	4,01
Fourrage et pâturage	73	560,6	3,07
Friche	76	111,6	0,61
Forêt de feuillus	85	264,8	1,45
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	500,2	2,74
Nuages et ombre	99	5 399,0	29,59
Non classé	1	384,8	2,11
Total		18 244,7	100,00

## 5.2 CLASSIFICATION DE LA ZIP 2 – LAC SAINT-FRANÇOIS

La ZIP 2 comprend la partie aval du lac Saint-François qui inclut Saint-Zotique, Coteau-Landing et Saint-Anicet. La figure 4 montre la répartition des différentes classes de milieux humides, très dominantes sur la rive sud du lac. Dans cette zone, les rives du lac sont affectées en grande partie à l'agriculture. La rive nord abrite environ 74 ha de marécages (tableau 4). La première moitié de la ZIP abrite de nombreux herbiers aquatiques dont la couverture totale dans la ZIP atteint 3680 ha. On peut également constater un accroissement de l'espace habité (1280 ha).

Aménatech (1992b) relate qu'il y a eu une confusion entre les herbiers et l'eau libre, principalement pour la partie centrale du lac Saint-François, à l'entrée du canal de Beauharnois, et les îles au nord-ouest de Valleyfield. Cette confusion a été causée par les variations radiométriques dans et entre les lignes de vol. Ce décalage est ressorti à la figure 4 entre les groupements d'herbiers aquatiques lors de la fusion des fichiers de la ZIP 1 et de la ZIP 2. Ce décalage s'explique aussi, en plus des éléments expliqués plus haut, par le fait que les deux fichiers mosaïques ont été traités, ou classifiés, indépendamment l'un de l'autre parce que chacun

des fichiers avait ses propres sites d'entraînement et ses propres caractéristiques spectrales à partir desquelles est générée la classification.

Aménatech (1992b) précisait aussi que la classe «Prairie humide» correspond essentiellement aux aménagements de Canards Illimités situés dans la partie nord-ouest de la ZIP. Les pixels non classés dans les milieux humides sont surtout des pixels mixtes en bordure de l'eau. La classe «Fourrage et pâturage» chevauche en partie la classe «Labour annuel». Les pixels non classés retrouvés dans les milieux secs correspondent essentiellement aux zones d'ombres et de nuages et à des sections d'eau libre qui n'ont pas été reconnues lors de la classification.

**Tableau 4**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 2**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	43,3	0,24
Eau libre	5	7 869,1	44,19
Eau libre peu profonde	6	742,8	4,17
Herbier aquatique à végétation submergée	10	3 682,5	20,68
Marais profond à typha	23	3,4	0,02
Prairie humide à carex	54	11,7	0,07
Prairie humide	50	11,4	0,06
Marécage arbustif	60	26,2	0,15
Marécage arboré	61	47,6	0,27
Labour annuel	70	1 326,7	7,45
Fourrage et pâturage	73	772,5	4,34
Friche	76	797,7	4,48
Forêt de feuillus	85	629,1	3,53
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	1 280,4	7,19
Nuages et ombre	99	83,2	0,47
Non classé	1	478,3	2,69
Total		17 805,7	100,00

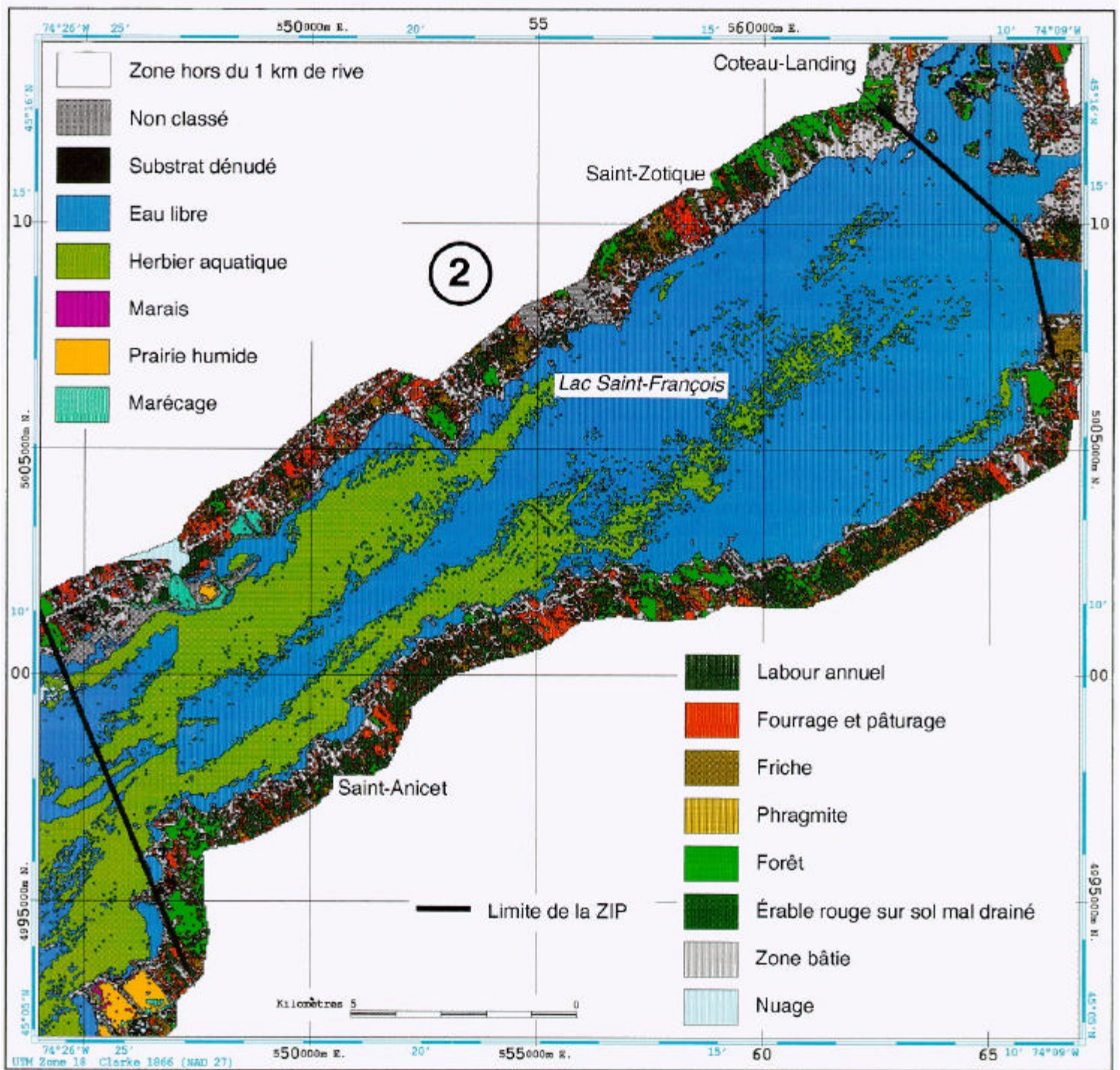


Figure 4 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 2 – 26 juillet 1990



### **5.3 CLASSIFICATION DES ZIP 3 ET 4 – VALLEYFIELD-BEAUHARNOIS**

La figure 5 résulte de la fusion d'images obtenues à deux dates différentes. Les images du bras ouest du canal de Beauharnois ont été acquises le 26 juillet, et celles du reste de la région, le 21 août 1990. Une nouvelle classe « Phragmite » est apparue. Elle couvre une superficie d'environ 1015 ha dont près de 50 p. 100 se situent sur la rive sud du canal de Beauharnois et dont la portion restante est répartie sur la rive nord du fleuve (tableaux 5 et 6). Il y a peu de milieux humides dans ce secteur et une couverture limitée d'herbiers aquatiques a été identifiée (22 ha). La classe « Zone bâtie » est très présente avec plus de 3720 ha dans le premier kilomètre de rive. L'agriculture, encore plus présente, occupe près de 4420 ha si l'on combine la classe « Labour annuel » avec la classe « Fourrage et pâturage ». On aperçoit une zone grise au milieu du canal de Beauharnois et qui couvre une partie de la rive sud associée à des pixels non classés. Il s'agit ici d'une partie du territoire qui n'a pas été survolée et non de pixels non classés.

Aménatech (1992b) explique que la classe « Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites » a été surestimée lors de la classification. Une grande proportion du territoire couvert par la bande de 1 km de rive appartient à la classe « Zone bâtie ». Cette classe comprend, en plus de la zone urbaine, les secteurs résidentiels et ruraux avec tous les sites de végétation arbustive et de sol nu qui les accompagnent. De surcroît, on peut observer que cette classe est facile à confondre avec les zones de sol nu qui apparaissent en tons très clairs sur les images, ce qui entraîne une surestimation de sa distribution, principalement le long de la rive sud du canal de Beauharnois.

Toujours selon Aménatech (1992b), une bonne partie des pixels non classés correspondent aux bassins de décantation aménagés pour le traitement des eaux près de la centrale de Beauharnois. Les autres pixels non classés sont des pixels mixtes de milieux en bordure de l'eau et d'herbiers localisés.

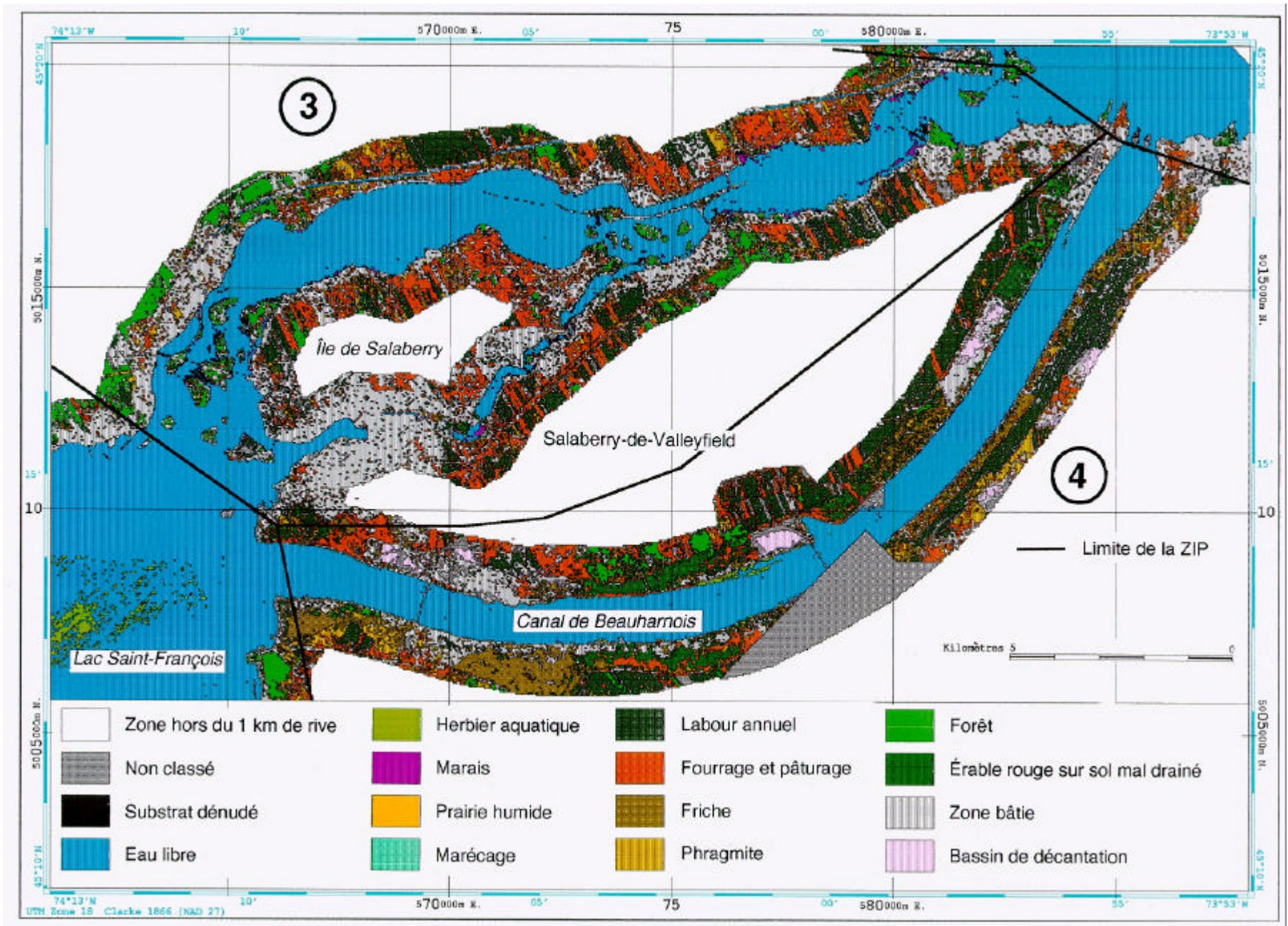


Figure 5 Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 3 et 4 – 26 juillet et 21 août 1990

**Tableau 5**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 3**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	112,7	1,07
Eau libre	5	3 547,0	33,59
Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites	20	47,0	0,45
Marais profond à typha	23	8,4	0,08
Labour annuel	70	1 156,9	10,96
Fourrage et pâturage	73	1 339,5	12,69
Friche	76	245,0	2,32
Phragmite	80	564,9	5,35
Érable rouge sur sol mal drainé	89	77,3	0,73
Forêt de feuillus	85	502,3	4,75
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	2 613,0	24,75
Bassin de décantation	98	7,8	0,07
Non classé	1	337,4	3,19
Total		10 559,2	100,00

**Tableau 6**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 4**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	11,5	0,15
Eau libre	5	2 380,9	30,89
Herbier aquatique à végétation submergée	10	22,2	0,29
Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites	20	0,3	0,00
Labour annuel	70	1 205,1	15,63
Fourrage et pâturage	73	715,5	9,28
Friche	76	720,8	9,35
Phragmite	80	449,1	5,83
Érable rouge sur sol mal drainé	89	407,8	5,29
Forêt de feuillus	85	164,3	2,13
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	1 108,1	14,38
Bassin de décantation	98	125,7	1,63
Non classé	1	396,8	5,15
Total		7 708,1	100,00

#### **5.4 CLASSIFICATION DES ZIP 5 ET 6 – LAC SAINT-LOUIS**

La figure 6 montre que la rive sud du lac Saint-Louis est assez boisée et à vocation agricole. Il y a également beaucoup de marais et de marécages le long de cette rive. La rive nord du lac, constituée de l'île de Montréal, est fortement urbanisée. Les ZIP 5 et 6 abritent plus de 3900 ha d'herbiers aquatiques, 510 ha de marais, près de 100 ha de prairies humides et plus de 240 ha de marécages (tableaux 7 et 8). Elles comptent également, en milieu sec, 1235 ha de forêt, 2800 ha de terres agricoles et plus 3400 ha de zones bâties dans le premier kilomètre de rive. Malgré la présence marquée d'herbiers aquatiques, il y a plus de 10 680 ha d'eau libre.

Aménatech (1992b) révèle que dans ce secteur, la classification des herbiers aquatiques et de l'eau libre est particulièrement difficile à cause des différentes catégories d'eau libre rencontrées dans cette région. Les eaux brunes de la rivière des Outaouais et les eaux vertes et claires du Saint-Laurent rendent difficile la distinction des herbiers aquatiques par l'algorithme de vraisemblance. La classe « Marais peu profond à typha » est légèrement surévaluée, principalement sur la portion de la rive sud au niveau de Châteauguay. La classe « Marais peu profond à sagittaire » est aussi légèrement surévaluée, surtout à l'île Dowker où la salicaire se retrouve intégrée à cette classe. La classe « Eau libre peu profonde » est surévaluée par rapport à la classe « Eau libre ».

Aménatech (1992b) ajoute que la classe « Zone bâtie » couvre une grande superficie de la bande de 1 km en milieu sec. Ceci s'explique par la forte urbanisation du secteur ainsi que par la présence de zones résidentielles et rurales avec une forte proportion de végétation. On note également une certaine alternance d'espaces bâtis et en friche, apparaissant morcelés sur l'image, et qui correspondent à des zones en développement. Les pixels non classés correspondent majoritairement à des pixels mixtes ou à des pixels non définis spectralement par l'échantillonnage.

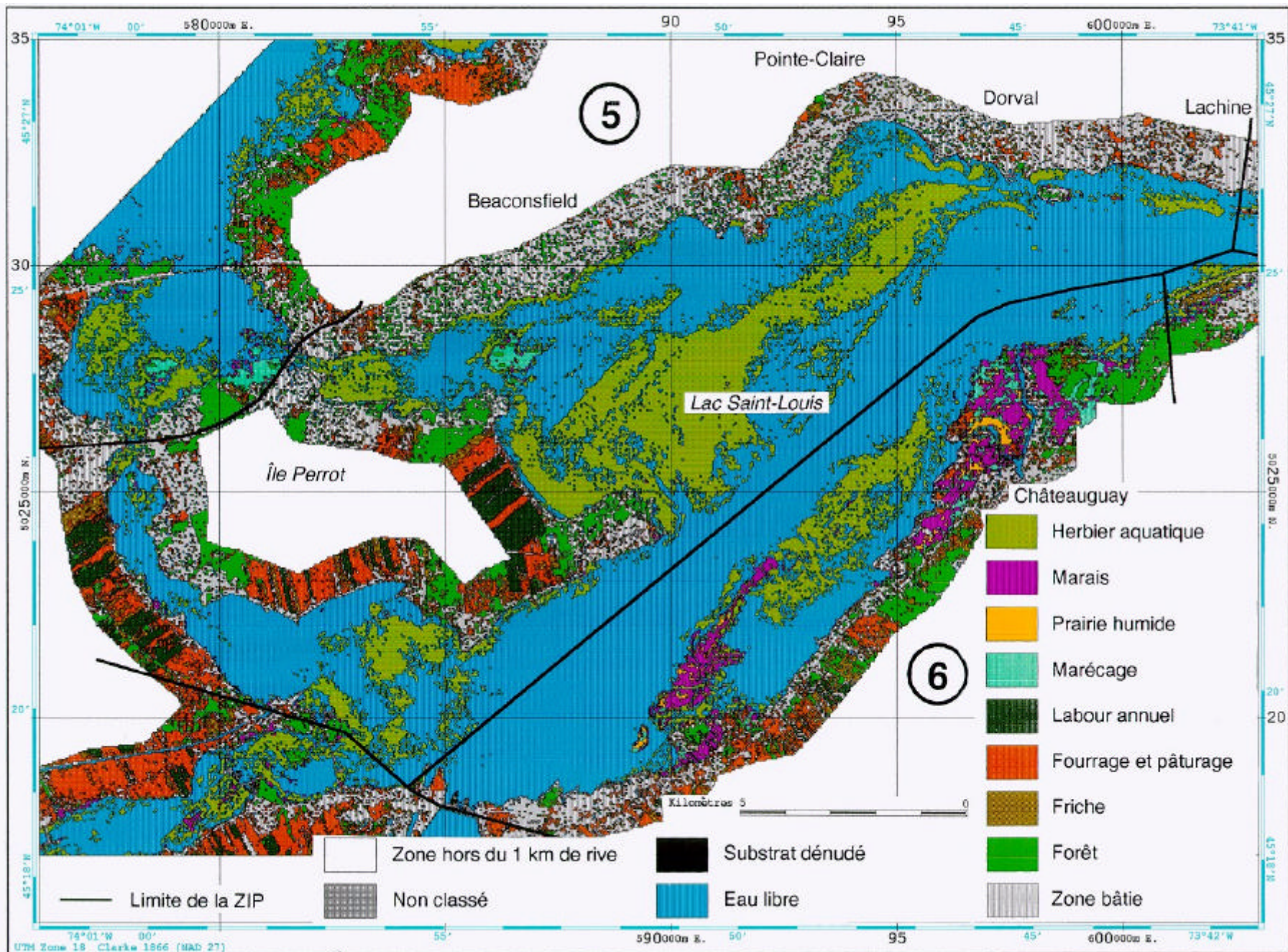


Figure 6 Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 5 et 6 – 21 août 1990

**Tableau 7**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 5**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	17,0	0,11
Eau libre	5	5 901,0	38,40
Eau libre peu profonde	6	201,0	1,30
Herbier aquatique à végétation submergée	10	3 204,0	20,85
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	11	4,0	0,03
Marais profond à végétation à feuilles étroites denses (typha et scirpe)	21	13,0	0,08
Marais profond à végétation à feuilles étroites peu denses (typha et scirpe)	22	20,0	0,13
Marais peu profond à Scirpe fluviatile	41	1,0	0,01
Marais peu profond à végétation à feuilles étroites (typha et rubanier)	44	4,0	0,03
Marais peu profond à sagittaire	40	4,0	0,03
Prairie humide à graminées hautes	51	1,0	0,01
Prairie humide à lythrum (ou autre végétation latifoliée)	55	1,0	0,01
Marécage arbustif	60	1,0	0,01
Marécage arboré (érable argenté, peuplier, frêne)	61	51,0	0,33
Labour annuel	70	613,0	3,99
Fourrage et pâturage	73	810,0	5,27
Friche	76	654,0	4,25
Forêt de feuillus	85	815,0	5,30
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	2 738,0	17,82
Non classé	1	313,0	2,04
Total		15 366,0	100,00

**Tableau 8**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 6**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	41,0	0,51
Eau libre	5	4 489,0	56,62
Eau libre peu profonde	6	95,0	1,18
Herbier aquatique à végétation submergée	10	676,0	8,38
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	11	35,0	0,43
Marais profond à végétation à feuilles étroites denses (typha et scirpe)	21	16,0	0,20
Marais profond à végétation à feuilles étroites peu denses (typha et scirpe)	22	68,0	0,84
Marais peu profond à Scirpe fluviatile	41	20,0	0,25
Marais peu profond à végétation à feuilles étroites (typha et rubanier)	44	250,0	3,10
Marais peu profond à sagittaire	40	112,0	1,39
Prairie humide à graminées hautes	51	58,0	0,72
Prairie humide à lythrum (ou autre végétation latifoliée)	54	37,0	0,46
Marécage arbustif	60	60,0	0,74
Marécage arboré (Érable argenté, peuplier, frêne)	61	133,0	1,65
Labour annuel	70	131,0	1,62
Fourrage et pâturage	73	340,0	4,21
Friche	76	254,0	3,15
Forêt de feuillus	85	420,0	5,20

Classes	Code	Hectares	%
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	688,0	8,53
Non classé	1	147,0	1,82
Total		8 070,0	100,00

## 5.5 CLASSIFICATION DES ZIP 7 ET 8 – BASSIN DE LA PRAIRIE

Ce secteur du fleuve se démarque par la faible présence de marais, marécages et prairies humides. Nous pouvons voir à la figure 7 que la majorité des deux rives est fortement occupée par la classe « Zone bâtie ». Quelques secteurs agricoles et forestiers occupent un endroit précis de la rive sud. Cette région abrite environ 12 ha de marais, un peu moins de 1 ha de marécages et plus de 1670 ha d’herbiers aquatiques (tableaux 9 et 10). Son urbanisation accrue génère plus de 3080 ha de zones bâties. Il reste toutefois près de 410 ha de forêt et près de 1110 ha de terres agricoles.

Il nous manque les images de la partie est du bassin de La Prairie. Une ligne de vol supplémentaire aurait été nécessaire pour acquérir des images de cette portion du territoire, malheureusement oubliée par la compagnie d'aviation.

Les herbiers aquatiques qui longent l’île de Montréal ont été surestimés aux détriments de la classe « Eau libre ». Il semblerait qu’il y ait eu un conflit entre la masse d’eau brunâtre en provenance des Outaouais et les caractéristiques spectrales propres aux herbiers aquatiques. Le raffinement de cette classification a permis de réduire la superficie occupée par les herbiers à un niveau plus réaliste. Nous retrouvons la classe « Fourrage et pâturage » dans certains secteurs urbanisés tels que Verdun et Saint-Lambert. Ces zones sont probablement des champs laissés à l’abandon.

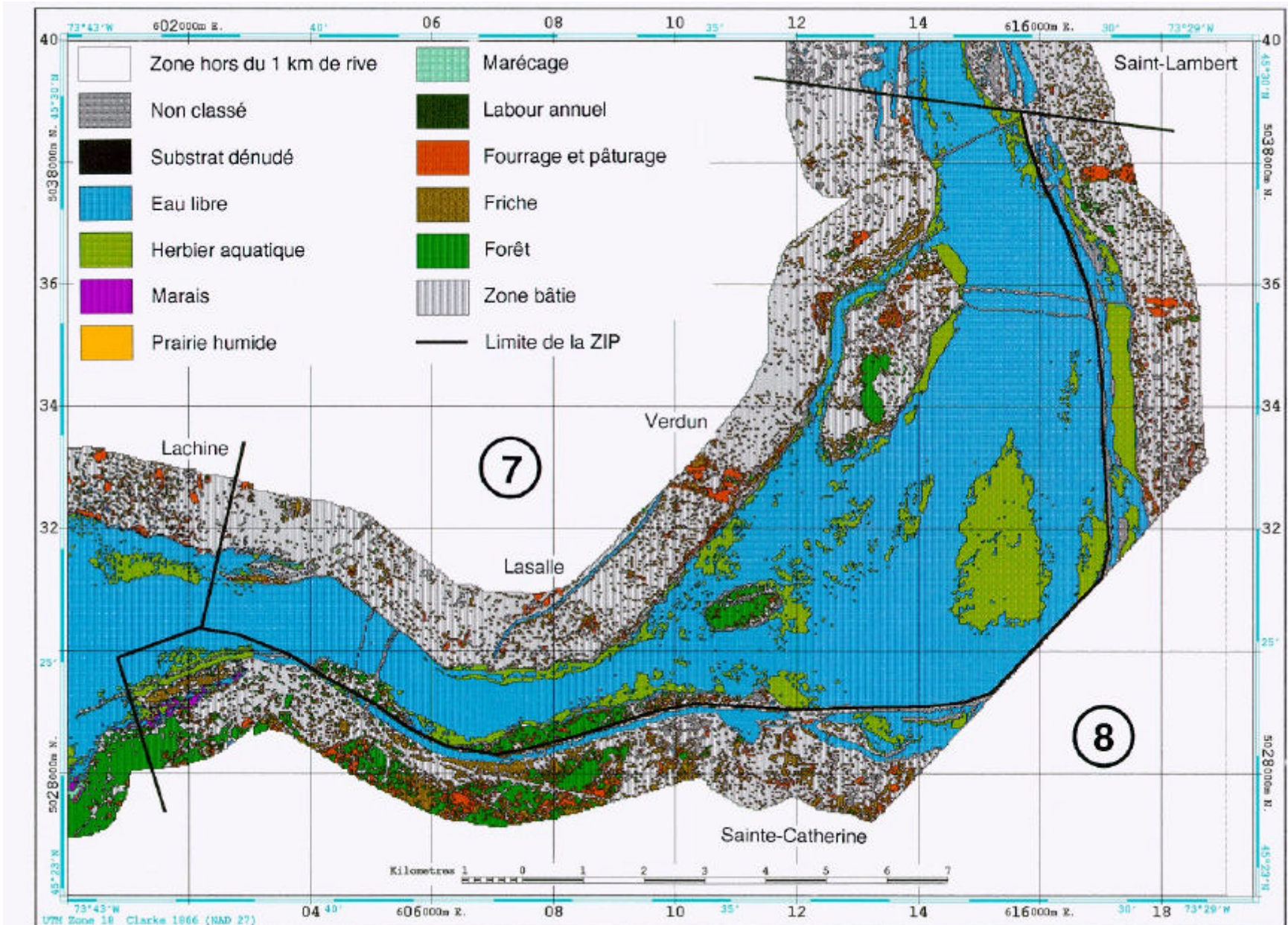


Figure 7 Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 7 et 8 – 21 août 1990



Les pixels non classés dans les milieux humides incluent les herbiers aquatiques situés dans la partie sud-ouest du secteur, principalement au niveau de Kahnawake et de la marina près de Lachine. Les autres pixels non classés correspondent surtout à des zones en milieu sec (pont, digue, îlot, etc.) qui n'ont pas été échantillonnées et à des masses d'eau turbulente dans les rapides. Les pixels non classés dans la bande de 1 km de milieux secs sont surtout des pixels mixtes ou non définis dans l'échantillonnage.

**Tableau 9**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 7**

Classes	Code	Hectares	%
Eau libre	5	3130,1	45,31
Herbier aquatique à végétation submergée	10	1399,5	20,26
Marais profond à végétation à feuilles étroites peu denses (typha et scirpe)	22	0,02	0,00
Labour annuel	70	2,4	0,04
Fourrage et pâturage	73	101,0	1,46
Friche	76	329,3	4,77
Forêt de feuillus	85	100,2	1,45
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	1805,4	26,14
Non classé	1	39,7	0,57
Total		6907,6	100,00

**Tableau 10**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 8**

Classes	Code	Hectares	%
Eau libre	5	493,0	14,72
Herbier aquatique à végétation submergée	10	272,4	8,13
Marais profond à végétation à feuilles étroites denses (typha et scirpe)	21	9,2	0,27
Marais profond à végétation à feuilles étroites peu denses (typha et scirpe)	22	3,1	0,09
Marécage arboré	61	0,9	0,03
Labour annuel	70	9,0	0,27
Fourrage et pâturage	73	166,1	4,96
Friche	76	501,9	14,98
Forêt de feuillus	85	308,4	9,21
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	1280,0	38,21
Non classé	1	305,7	9,13
Total		3349,7	100,00

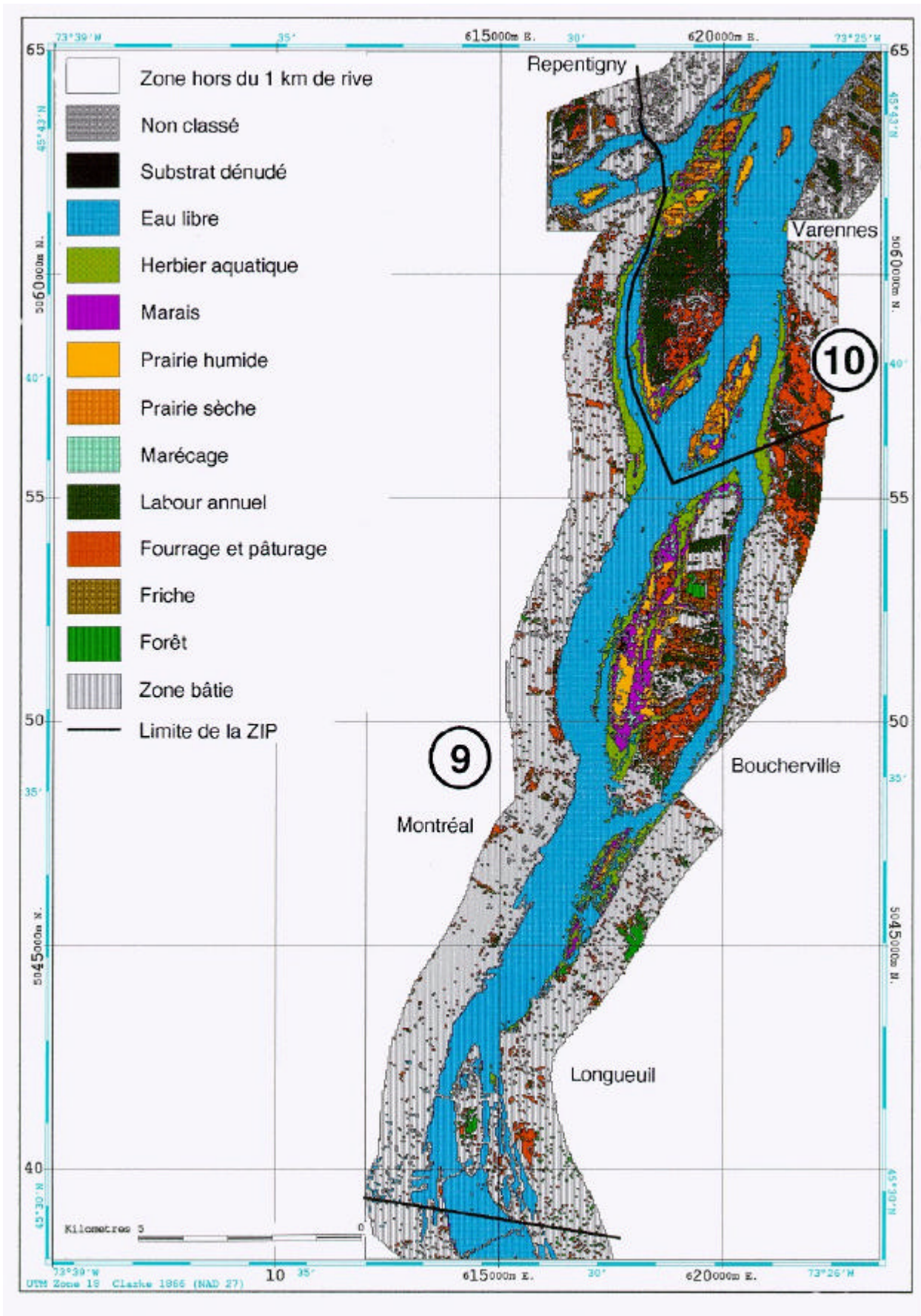
## **5.6 CLASSIFICATION DE LA ZIP 9 – MONTRÉAL-LONGUEUIL**

La ZIP 9 est une des ZIP les plus urbanisées comme nous le montre la figure 8. Nous retrouvons comme municipalités le long de ses rives : Montréal, Montréal-Est, Tétraultville, Pointe-aux-Trembles, Boucherville, Longueuil. Le tableau 11 indique qu'à l'intérieur du premier kilomètre de rive il y a 4500 ha de zones bâties, seulement 145 ha de forêt et près de 1050 ha affectés à l'agriculture et autres espaces verts. Les îles de Boucherville abritent de nombreux milieux humides : près de 540 ha d'herbiers aquatiques, plus de 200 ha de marais, plus de 150 ha de prairies humides et seulement 55 ha de marécages.

La classe «Prairie humide à graminées hautes» est surestimée par rapport aux marais peu profonds dans le secteur des grandes battures de Taïlhandier en face des îles de Boucherville. À cet endroit, les marais peu profonds sont classés «Marécage arbustif» et «Marécage arboré». Cette situation s'explique par le fait que ces deux dernières classes ont une faible couverture spatiale, ce qui a produit un échantillonnage inadéquat.

La bande de 1 km de milieux secs dans ce secteur est fortement urbanisée ou comporte plusieurs espaces bâtis en milieu rural. Ceci est très bien représenté dans la classe « Zone bâtie » qui couvre toute la gamme de variations à l'intérieur de ces espaces. Par contre, nous avons une surévaluation de cette classe au détriment de la classe « Labour annuel », particulièrement dans le cas de la sous-classe de sol nu.

Les pixels non classés sont surtout des pixels mixtes situés en bordure de l'eau.



**Figure 8 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 9 – 21 août 1990**

**Tableau 11**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 9**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	2,5	0,02
Eau libre	5	2547,1	25,84
Eau libre peu profonde	6	14,6	0,15
Herbier aquatique à végétation submergée	10	535,5	5,43
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	11	1,8	0,02
Marais profond à typha	23	7,5	0,08
Marais profond à sagittaire	27	0,6	0,01
Marais peu profond à végétation émergente robuste	37	23,9	0,24
Marais peu profond à Scirpe fluviatile	41	31,9	0,32
Marais peu profond à typha	42	136,7	1,39
Prairie humide à graminées hautes	51	133,6	1,36
Prairie humide à graminées basses	52	15,4	0,16
Prairie humide à pissenlit	53	0,9	0,01
Prairie humide à végétation herbacée (latifoliée)	56	0,8	0,01
Prairie sèche	58	6,2	0,06
Marécage arbustif	60	38,5	0,39
Marécage arboré	61	17,1	0,17
Labour annuel	70	225,2	2,28
Fourrage et pâturage	73	598,2	6,07
Friche	76	225,4	2,28
Forêt de feuillus	85	144,7	1,47
Zone bâtie (urbain, banlieue, résidentiel)	95	4500,7	45,65
Bassin de décantation	98	3,1	0,03
Non classé	1	646,5	6,56
Total		9858,4	100,00

## 5.7 CLASSIFICATION DE LA ZIP 10 – VARENNES-CONTRECOEUR

Comme le montrent les figures 9 et 10, la ZIP 10 se compose de l'île Sainte-Thérèse, l'île de Verchères et des îles de Contrecoeur. On y trouve près de 885 ha d'herbiers aquatiques, près de 560 ha de marais, plus de 600 ha de prairies humides et 65 ha de marécages. La ZIP possède en milieu sec plus de 3000 ha de zones bâties, plus de 1200 ha de forêt et plus de 4770 ha affectés à l'agriculture et autres espaces verts.

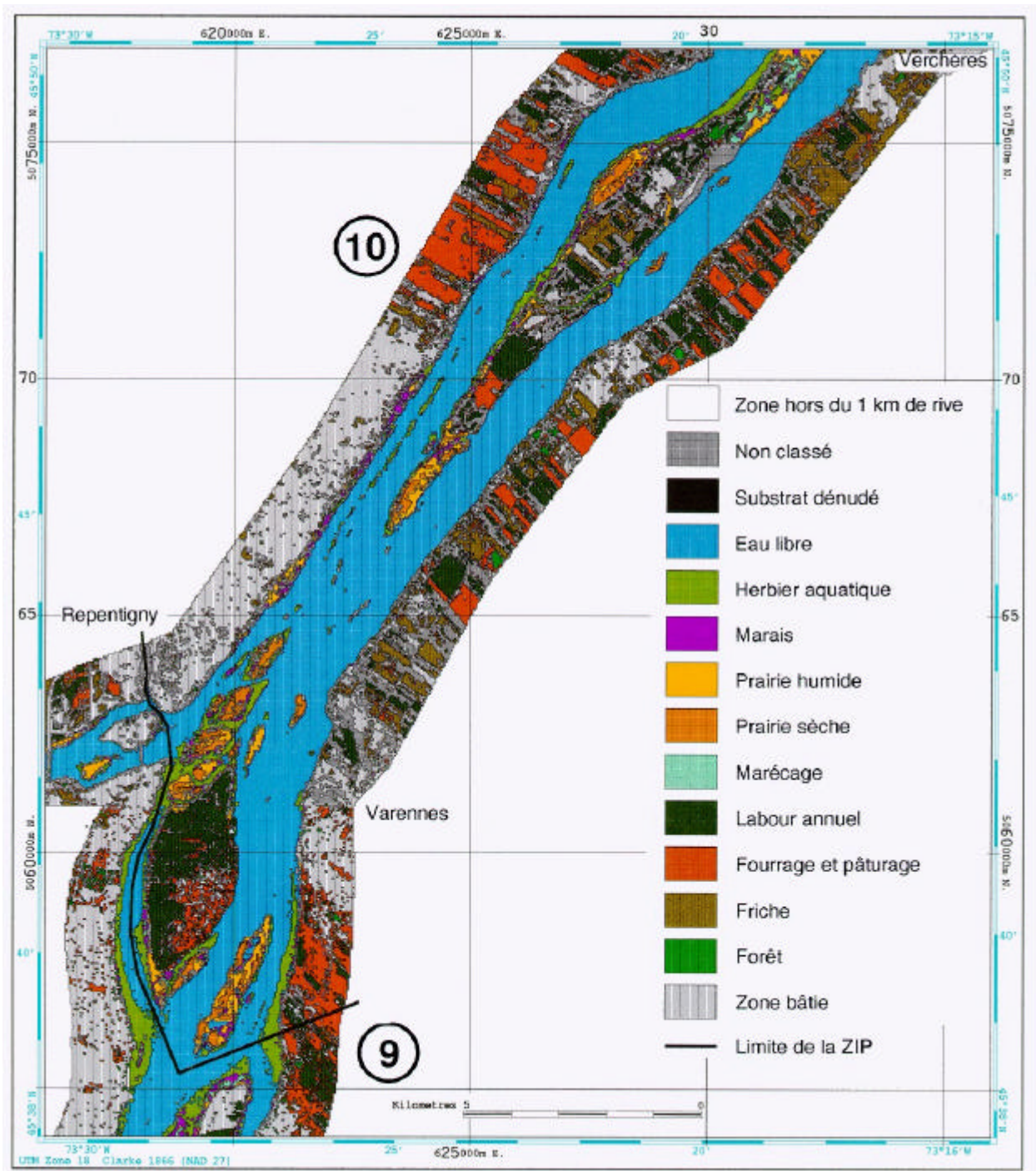
La ZIP 10 a fait l'objet de deux survols – celui du 26 juillet et celui du 21 août 1990 – comme les ZIP 3, 4 et 11. Les images obtenues le 21 août (de Pointe-aux-Trembles à Contrecoeur) ont été traitées lors du projet pilote et n'ont pas subi de corrections lors de la

classification globale du tronçon Cornwall–Trois-Rivières. Celles acquises le 26 juillet (île Saint-Ours à Lanoraie) ont aussi été classifiées avec le tronçon Cornwall–Trois-Rivières; mais la présence de nuages la journée du survol a éliminé une partie de l'île Saint-Ours.

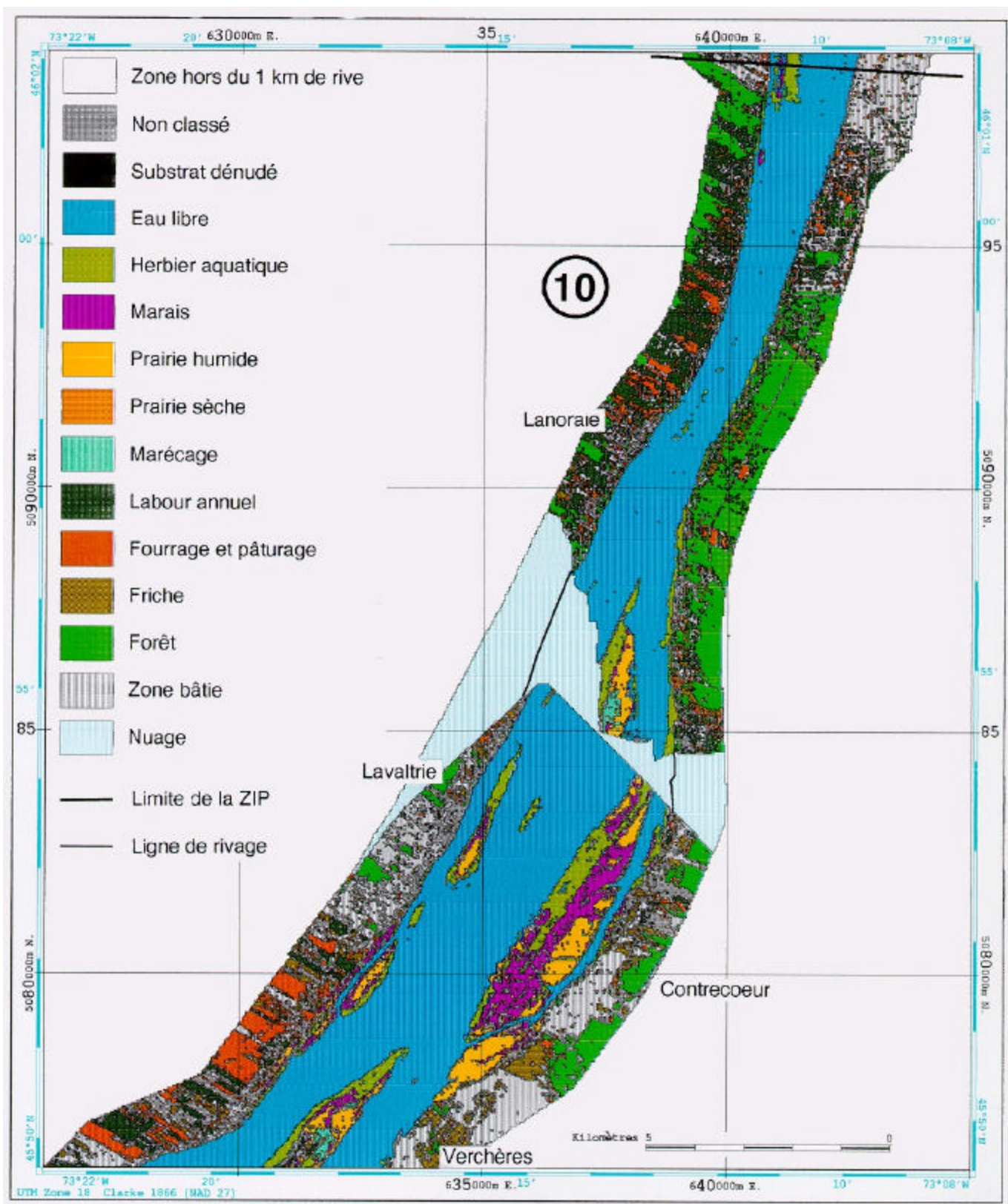
Les zones de végétation en milieu bâti, dans la région de Tracy, ont été confondues avec les classes «Labour annuel» et «Fourrage et pâturage» à cause d'un voile atmosphérique à cet endroit. Cette même confusion s'est produite dans le cas de l'île Saint-Ours où l'ombre des nuages a modifié les caractéristiques spectrales.

La classe « Prairie humide à graminées hautes » était présente et même dominante sur toutes les îles dans la cartographie effectuée par Aménatech (1992b). Certaines corrections ont été apportées à cette classe par le Centre Saint-Laurent à l'aide des informations du rapport de Pilon *et al.* (1980). Ces corrections ont consisté à ajouter la classe « Prairie sèche » obtenue en masquant les parties des prairies humides situées hors de la zone inondable. Il n'y a pas eu de classification proprement dite pour obtenir cette nouvelle classe, seulement l'application d'un masque représentant les zones de prairies sèches. Les secteurs les plus touchés par les corrections sont le groupe d'îles en aval de l'île Sainte-Thérèse et l'île de Verchères.

Les pixels non classés de la partie île Saint-Ours à Lanoraie sont principalement des pixels mixtes situés en bordure de l'eau ou dans des champs agricoles présentant des variations internes d'humidité (sol nu) ou de densité.



**Figure 9** Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 10 (partie a) – 26 juillet et 21 août 1990



**Figure 10** Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 10 (partie b) – 26 juillet et 21 août 1990

**Tableau 12**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 10**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	2,3	0,01
Eau libre	5	7 923,2	33,72
Eau libre peu profonde	6	577,7	2,46
Herbier aquatique à végétation submergée	10	832,1	3,54
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	11	52,1	0,22
Marais profond à typha	23	181,9	0,77
Marais profond à sagittaire	27	76,7	0,33
Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites	20	0,5	0,00
Marais profond à végétation à feuilles flottantes et plantes émergentes	24	0,6	0,00
Marais peu profond à végétation émergente robuste et plantes herbacées	39	10,5	0,04
Marais peu profond à végétation émergente robuste	37	1,8	0,01
Marais peu profond à sagittaires	40	0,2	0,00
Marais peu profond à Scirpes fluviatiles	41	158,7	0,68
Marais peu profond à typha	42	28,3	0,12
Prairie humide	50	45,5	0,19
Prairie humide à graminées hautes	51	396,7	1,69
Prairie humide à graminées basses	52	138,0	0,59
Prairie humide à pissenlit	53	21,1	0,09
Prairie humide à végétation herbacée (latifoliée)	56	0,4	0,00
Prairie sèche	58	180,4	0,77
Marécage arbustif	60	12,3	0,05
Marécage arboré	61	52,8	0,23
Labour annuel	70	1 941,4	8,26
Fourrage et pâturage	73	1 539,1	6,55
Friche	76	1 110,9	4,73
Forêt de feuillus	85	1 223,7	5,21
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	3 022,6	12,87
Non classé	1	3 962,9	16,87
Total		23 494,4	100,00

## 5.8 CLASSIFICATION DE LA ZIP 11 – LAC SAINT-PIERRE

La ZIP 11, qui couvre le lac Saint-Pierre, est une zone très riche en milieux humides. On peut voir à la figure 11 que la rive sud du lac est presque exclusivement occupée par les milieux humides. Plus de neuf classes de marais y ont été identifiées (tableau 13), dont plus de 12 600 ha d'herbiers aquatiques, près de 8400 ha de marais, plus de 3260 ha de prairies humides et plus de 3825 ha de marécages. L'agriculture est aussi très présente avec près de 6250 ha. Les forêts qui se trouvent sur les îles et le long de la rive nord comptent plus de 1270 ha. Le milieu urbain



comprend, en certains endroits, des zones de sol nu et occupe une superficie de près de 2600 ha. Les régions de Tracy-Sorel et de la rive nord près de Pointe-du-Lac sont très fortement urbanisées.

La couverture du lac Saint-Pierre a nécessité deux campagnes de terrain. L'acquisition effectuée le 26 juillet a été, malheureusement, accompagnée d'une couverture nuageuse au-dessus des îles de Berthier. L'acquisition du 21 août reprenait le territoire couvert par les nuages le 26 juillet. Malgré cet effort, une partie des îles et de la rive sud est manquante.

Aménatech (1992b) spécifie que dans le secteur de la baie de Lavallière, une classe « Marais peu profond à végétation morte » ressort comme une classe de sol nu où il y a peu de végétation. Des interventions anthropiques postérieures aux documents de référence (Jacques, 1986) seraient possiblement à l'origine de ces changements.

Aménatech (1992b) ajoute que la classe « Zone bâtie » peut être facilement confondue avec la sous-classe de sol nu de la classe « Labour annuel ». Dans le secteur survolé le 21 août 1990, la classe « Marais peu profond à sagittaire » a été surestimée pour la commune de l'île Dupas, au sud-est des aménagements de Canards Illimités. Cette classe a été confondue avec celles des « Marécage arbustif » et « Marécage arboré ».

Les pixels non classés correspondent à des pixels mixtes et aux zones de nuages et d'ombres qui interfèrent sur l'image.

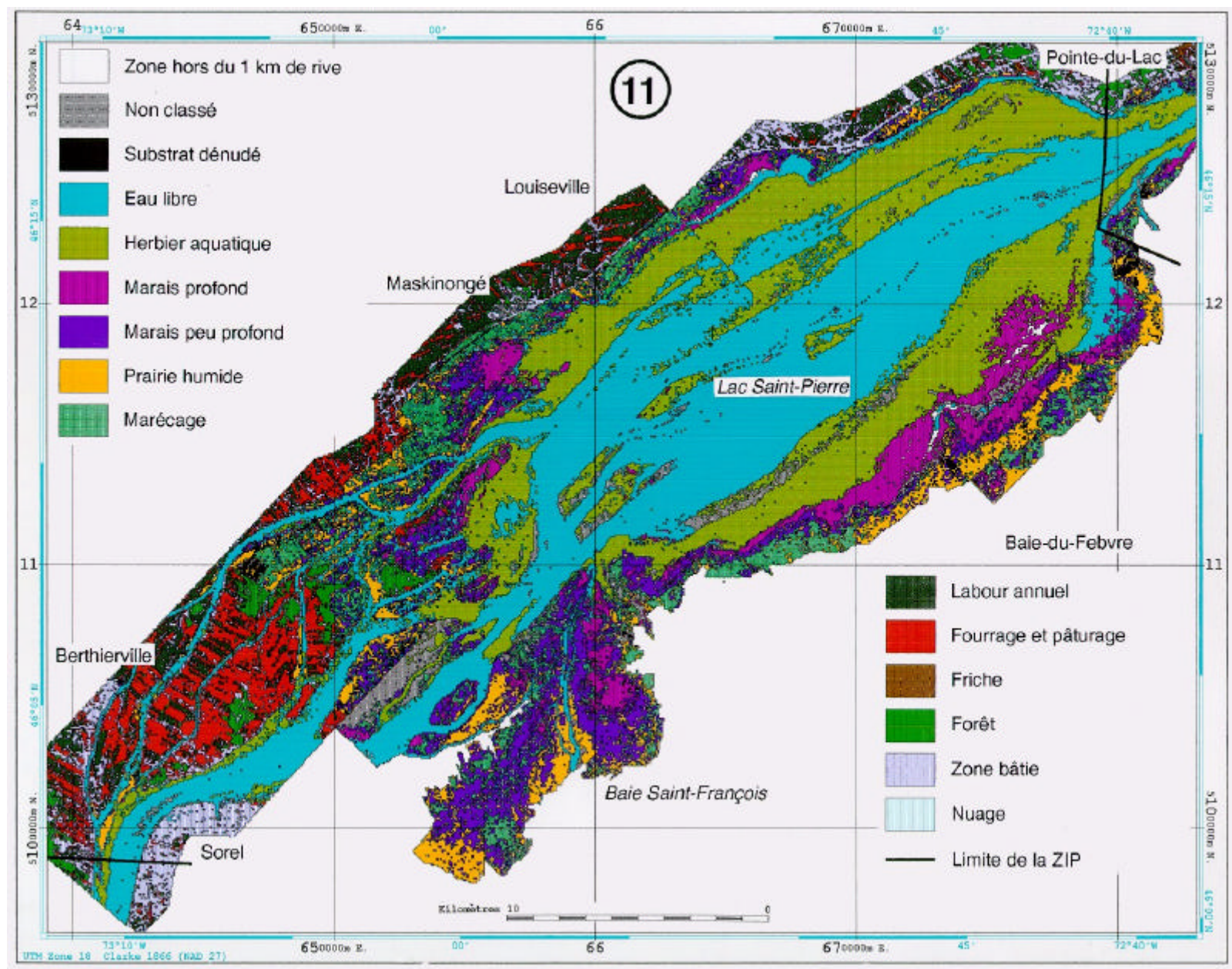


Figure 11 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 11 – 26 juillet et 21 août 1990

**Tableau 13**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 11**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	508,7	0,83
Eau libre	5	18 284,4	29,99
Eau libre peu profonde	6	738,8	1,21
Herbier aquatique à végétation submergée	10	12 505,7	20,51
Herbier aquatique à végétation à feuilles flottantes	11	99,1	0,16
Marais profond à végétation émergente à feuilles étroites	20	3 143,7	5,16
Marais profond à typha	23	455,4	0,75
Marais profond à végétation à feuilles flottantes et plantes émergentes	24	101,0	0,17
Marais peu profond à végétation émergente robuste	37	1 083,1	1,78
Marais peu profond à sagittaire	40	897,2	1,47
Marais peu profond à typha	42	244,9	0,40
Marais peu profond à Scirpe fluviatile	41	2 067,3	3,39
Marais peu profond à typha et zizanie	43	159,6	0,26
Marais peu profond à végétation morte	45	242,0	0,40
Prairie humide à graminées hautes	51	3 268,3	5,36
Marécage arbustif	60	865,0	1,42
Marécage arboré	61	2 962,8	4,86
Labour annuel	70	2 920,9	4,79
Fourrage et pâturage	73	3 252,6	5,33
Friche arbustive	76	76,4	0,12
Forêt de feuillus	85	1 271,2	2,08
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	2 597,1	4,26
Nuages et ombre	99	16,3	0,03
Non classé	1	3 211,5	5,27
Total		60 972,9	100,00

## 5.9 CLASSIFICATION DE LA ZIP 12 – TROIS-RIVIÈRES–BÉCANCOUR

La ZIP 12 couvre le secteur de Trois-Rivières à Deschambault. Les figures 12 à 14 montrent le territoire d'étude qui compte plus de 2825 ha d'herbier aquatique, près de 2290 ha de marais, plus de 235 ha de prairie humide et plus de 870 ha de marécage compris dans le premier kilomètre de rive et dans le fleuve qui est relativement étroit dans ce secteur (tableau 14).

La classification des marais de la ZIP 12 a en général été difficile, principalement à cause du nombre élevé de variations à l'intérieur de chaque classe. Ainsi, dans une même classe, la variation de la densité de la végétation a entraîné une contribution plus importante du fond du

fleuve sur les images de télédétection et obligé la séparation de cette classe. La présence d'autres espèces de plantes associées à une classe émet également un signal différent au capteur. Toutefois, les classes de marais deviennent plus uniformes spectralement en aval de Trois-Rivières, facilitant l'échantillonnage.

Dans le secteur de la rivière Saint-Maurice, la classe « Herbier aquatique à végétation submergée » et la classe « Eau libre » ont été confondues. Cette situation résulte principalement du type d'eau de la rivière. À cet endroit, une classe « Bille de bois » a été créée pour représenter les billots de bois flottants à la sortie ouest de la rivière Saint-Maurice.

Au niveau de la centrale Gentilly II et dans le secteur de Grondines, une légère surévaluation des herbiers a été causée par des différences radiométriques entre deux lignes de vol.

Une partie des pixels non classés sur les rives du Saint-Laurent correspondent essentiellement à des zones d'ombre dans la classe « Marécage arboré » engendrées par les falaises abruptes que l'on retrouve à ces endroits.

Une certaine confusion entre les classes « Labour annuel » et « Friche » est causée par la ressemblance spectrale entre le maïs et la friche. La classe « Zone bâtie » est légèrement surévaluée à cause de sols nus qui apparaissent en tons très clairs sur les images de télédétection.

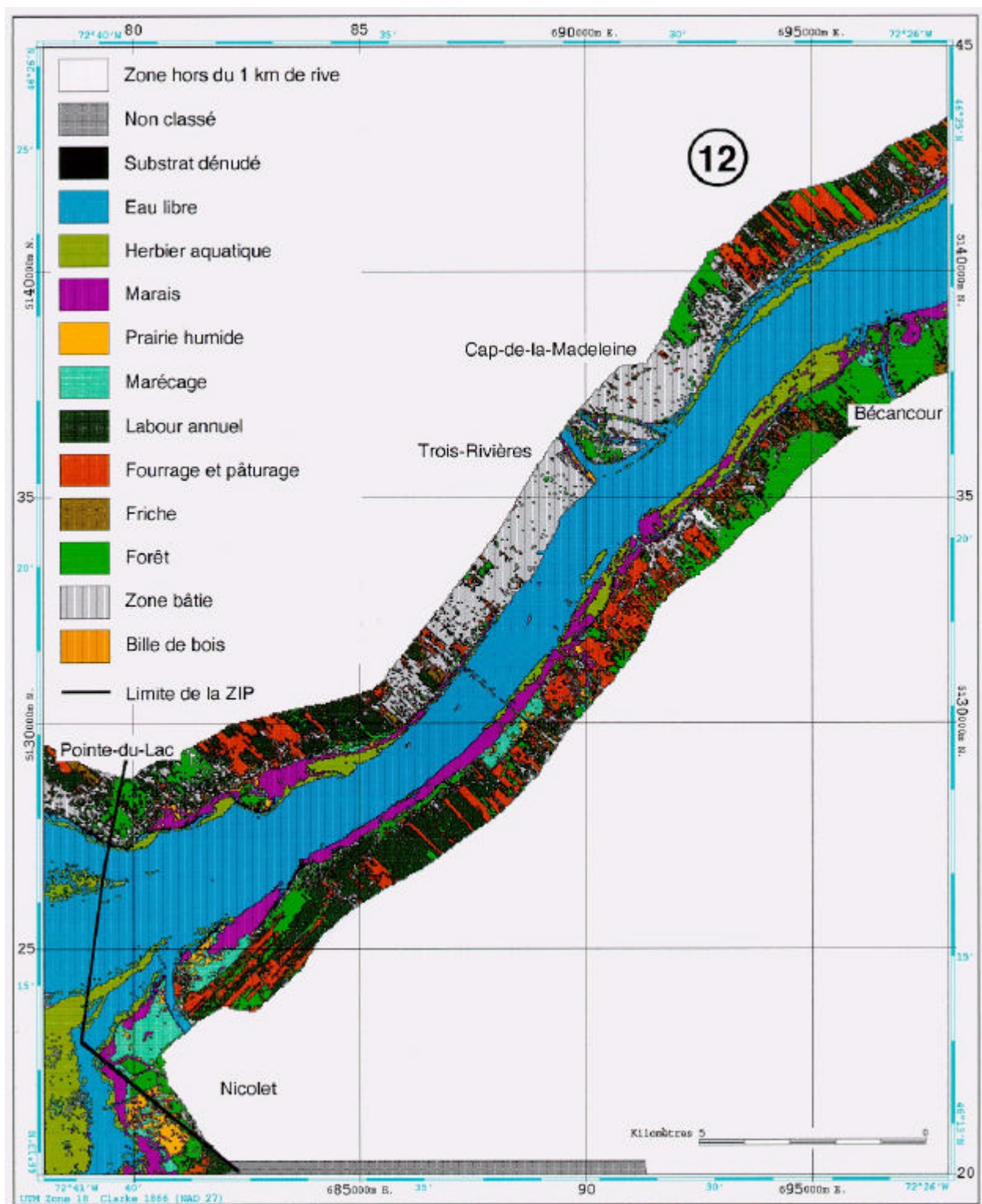


Figure 12 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 12 (partie a) – 3 septembre 1991

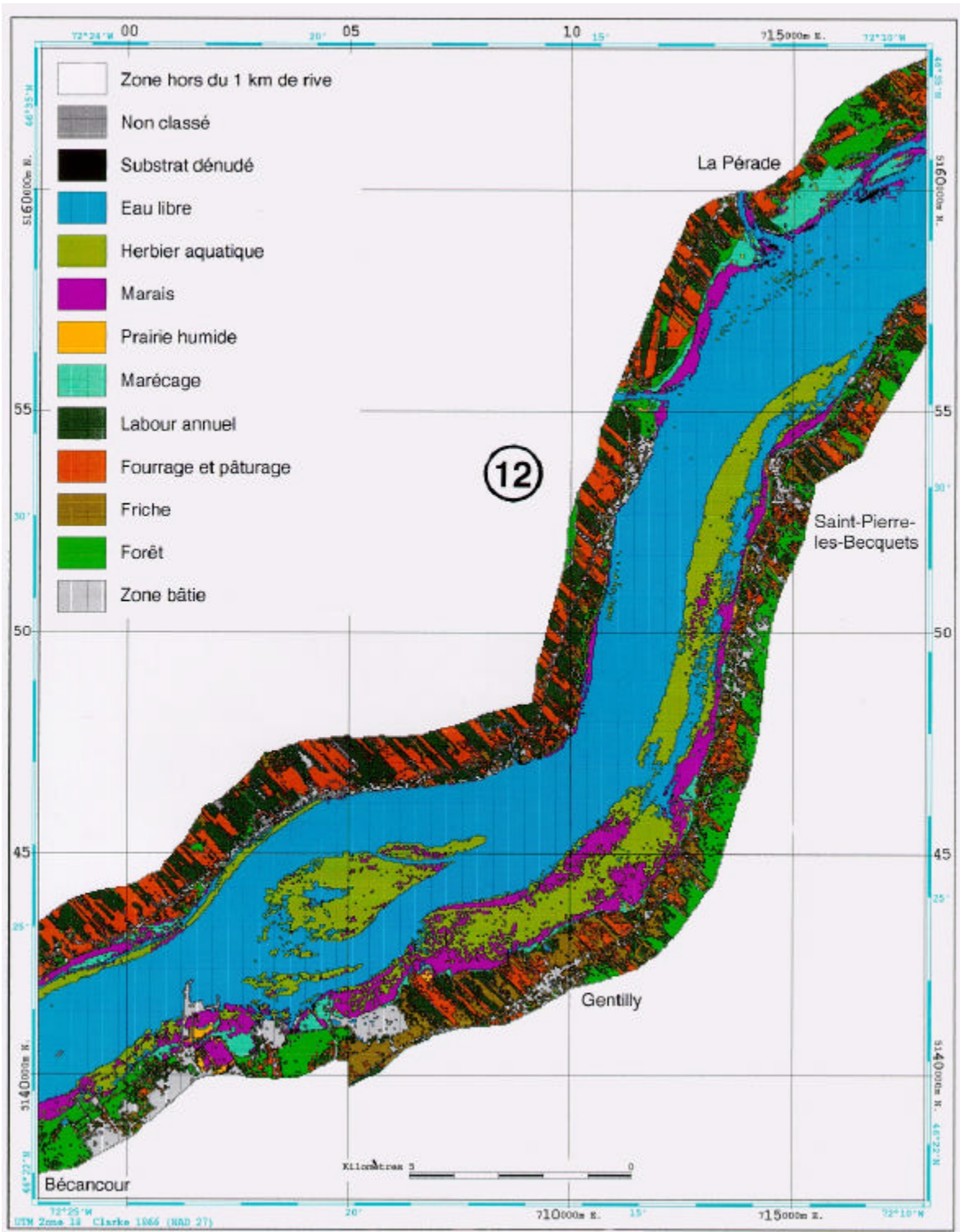
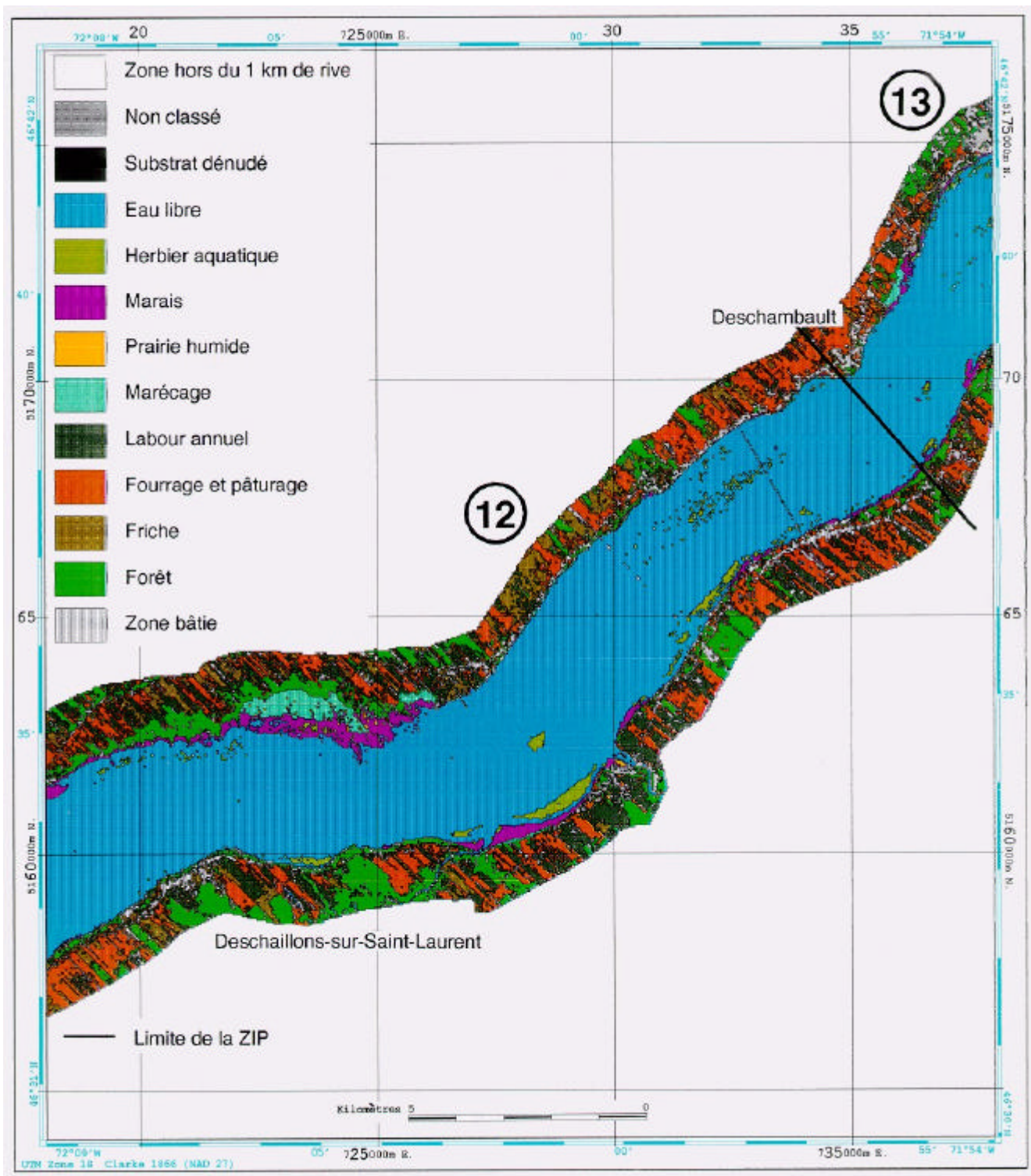


Figure 13 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 12 (partie b) – 3 septembre 1991



**Figure 14** Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 12 (partie c) – 3 septembre 1991

**Tableau 14**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 12**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	103,1	0,26
Eau libre	5	16 172,6	40,28
Eau libre peu profonde	6	294,5	0,73
Herbier aquatique à végétation submergée	10	2 828,9	7,04
Marais profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	25	688,7	1,72
Marais profond à Scirpe américain et à Scirpe lacustre	26	338,4	0,84
Marais peu profond à Scirpe américain	31	439,7	1,10
Marais peu profond à végétation émergente	46	393,0	0,98
Marais peu profond à sagittaire	40	31,9	0,08
Marais peu profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	47	396,4	0,99
Prairie humide à graminées hautes	51	236,1	0,59
Marécage arbustif	60	79,6	0,20
Marécage arboré	61	792,9	1,97
Labour annuel	70	4 464,4	11,12
Fourrage et pâturage	73	3 714,1	9,25
Friche	76	2 337,4	5,82
Forêt de feuillus	85	3 489,2	8,69
Plantation	88	35,9	0,09
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	2 576,3	6,41
Bille de bois	100	8,2	0,02
Non classé	1	731,1	1,82
Total		40 152,4	100,00

### 5.10 CLASSIFICATION DE LA ZIP 13 – TROIS-RIVIÈRES–BÉCANCOUR

La ZIP 13 couvre le secteur de Portneuf à Saint-Nicolas. Les figures 15 et 16 montrent une bande de marais qui longe la rive sud. Ces marais, à grande majorité à Scirpe américain, occupent une superficie d'environ 870 ha. Très peu de prairies humides ressortent dans ce secteur du fleuve (11 ha). Les marécages sont aussi peu présents avec une superficie supérieure à 50 ha. La nature des rives, assez escarpées par endroits, ne permet pas vraiment leur envahissement par l'eau pendant la crue printanière, laissant ainsi très peu de milieux humides.

Une partie des pixels non classés sur les rives du fleuve correspondent essentiellement à des zones d'ombre dans la classe « Marécage arboré » créées par les falaises abruptes que l'on retrouve à ces endroits.



Dans le premier kilomètre de rive en milieu sec, les classes « Labour annuel » et « Friche » sont légèrement confondues. Les routes dans la portion sud de la ZIP apparaissent comme « Labour annuel » alors qu'elles devraient apparaître « Zone bâtie ». Cette confusion est due aux pixels qui représentent les routes à cet endroit et sont dominés par les pixels environnants correspondant à la classe « Labour annuel ».

Un certain nombre de pixels non classés correspondent surtout à des zones en milieu sec (quai, jetée, etc.) qui n'ont pas été échantillonnées.

**Tableau 15**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 13**

Classe	Code	Hectare	%
Substrat dénudé	2	31,3	0,10
Eau libre	5	16 716,3	55,64
Eau libre peu profonde	6	147,1	0,49
Marais profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	25	138,1	0,46
Marais à Scirpe américain submergé	30	474,0	1,58
Marais à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	32	18,9	0,06
Marais à Scirpe américain peu dense et(ou) autres plantes émergentes	33	5,9	0,02
Marais peu profond à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	47	236,1	0,79
Prairie humide à graminées hautes	51	11,0	0,04
Marécage arbustif	60	0,7	0,00
Marécage arboré	61	50,1	0,17
Labour annuel	70	1 874,3	6,24
Fourrage et pâturage	73	3 423,2	11,39
Friche	76	1 436,9	4,78
Forêt de feuillus	85	3 420,5	11,39
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	1 557,2	5,18
Carrière	101	11,2	0,04
Non classé	1	489,0	1,63
Total		30 041,8	100,00

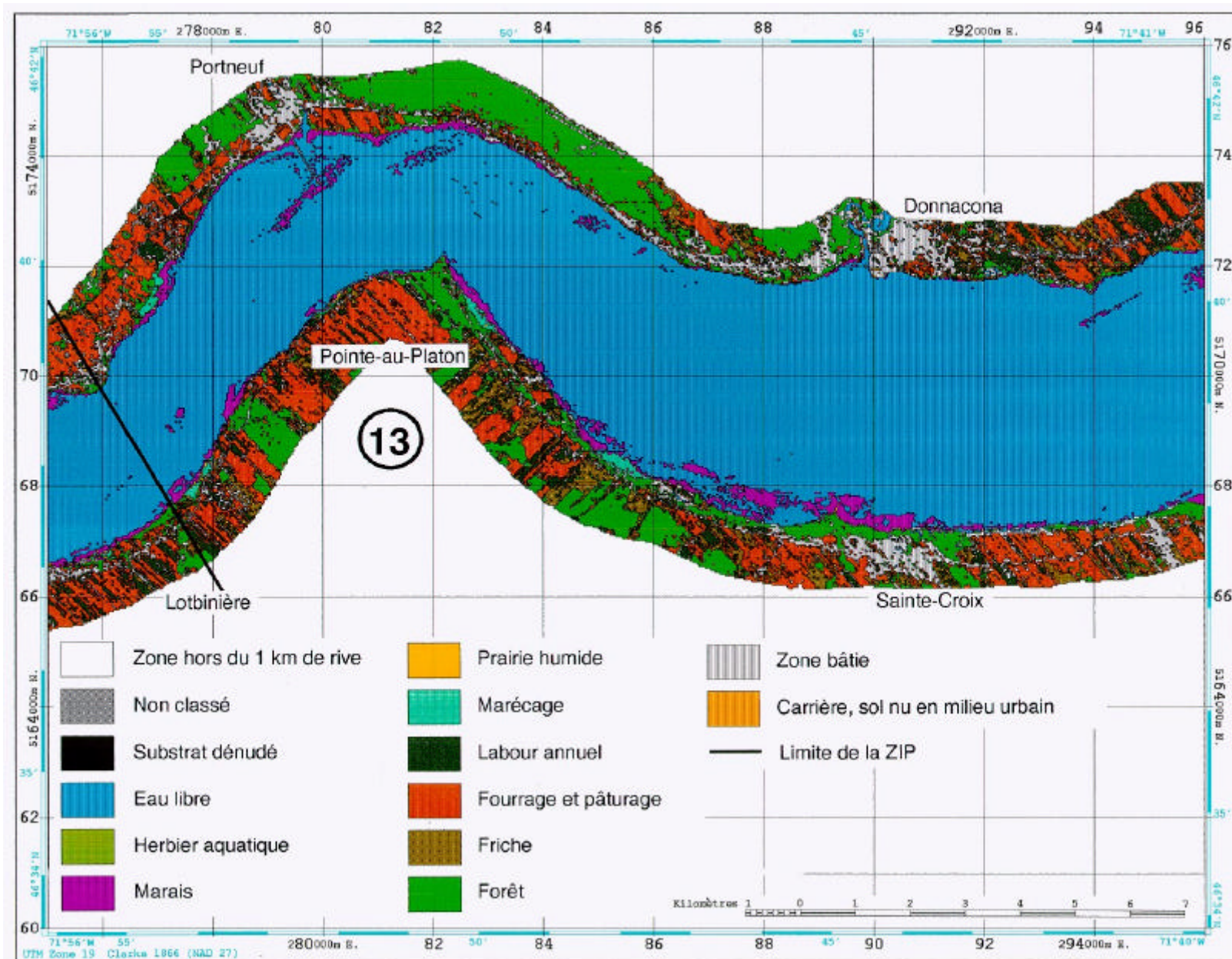


Figure 15 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 13 (partie a) – 3 septembre 1991

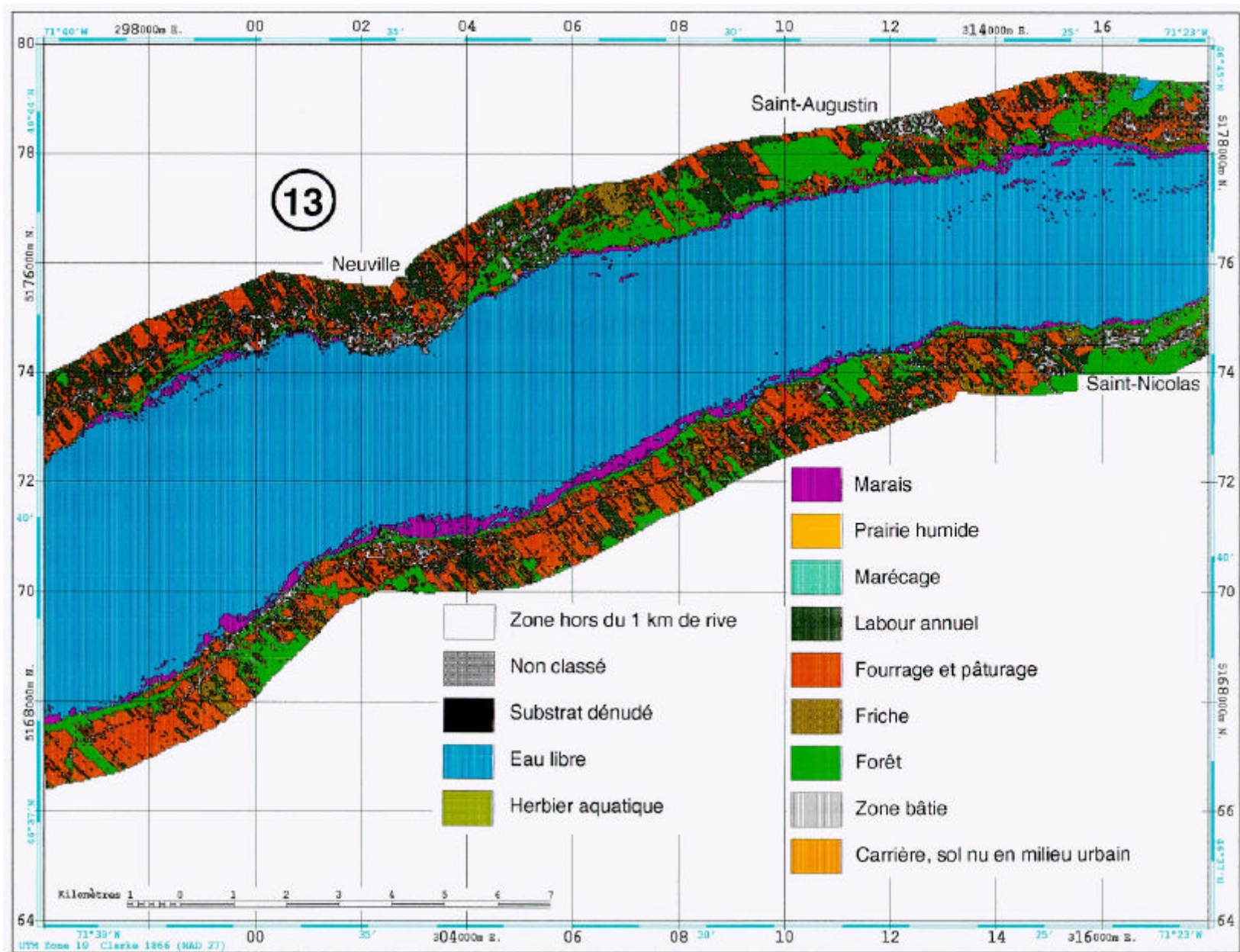


Figure 16 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 13 (partie b) – 3 septembre 1991

### **5.11 CLASSIFICATION DE LA ZIP 14 – QUÉBEC-LÉVIS**

La ZIP 14, comme le montrent les figures 17 à 19, couvre un secteur plus vaste que les ZIP précédentes. Comme la ZIP 13, elle n'abrite aucune classe d'herbier aquatique à cause de la grande profondeur du Saint-Laurent à cet endroit et de la dynamique fluviale. Les marais qu'on y trouve sont également dominés par le Scirpe américain et couvrent une superficie de 1577 ha, surtout le long de la rive nord de l'île d'Orléans (tableau 16). Les prairies humides, assez éparées, occupent près de 143 ha. Les marécages, qui sont aussi plus présents dans le couloir nord du fleuve entre l'île d'Orléans et la rive nord, s'étendent sur un peu moins de 315 ha. Cette région se distingue par la forte urbanisation de ses rives dans la partie Québec-Lauzon et par sa forte occupation agricole sur l'île d'Orléans et les deux rives à l'est de Québec et Lauzon.

Dans le secteur entre l'île d'Orléans et Montmagny, principalement dans la région de Cap-Tourmente, la classe « Eau libre peu profonde » est légèrement surévaluée par rapport à la classe « Eau libre ». Ceci s'explique par la présence d'une forte proportion de matières en suspension dans l'eau à cet endroit.

Les eaux de la rivière Montmorency, près de la ville de Québec, sont surévaluées à cause des berges escarpées qui causent des zones d'ombre ressemblant spectralement à la classe « Eau libre ».

La plupart des affleurements rocheux rencontrés autour des îles et en certains endroits en bordure du fleuve ont été intégrés à la classe « Eau peu profonde » parce qu'ils sont difficiles à distinguer spectralement des plages de sable.

Les classes « Forêt de feuillus » et « Friche » ont été confondues à cause de leur ressemblance spectrale, principalement aux endroits où les friches présentent une forte proportion d'arbustes. Les routes en régions faiblement urbanisées apparaissent « Labour annuel » au lieu de « Zone bâtie ». La proportion des pixels qui représentent les routes à ces endroits est faible et ces derniers prennent les valeurs correspondant aux sols nus de la classe « Labour annuel ».

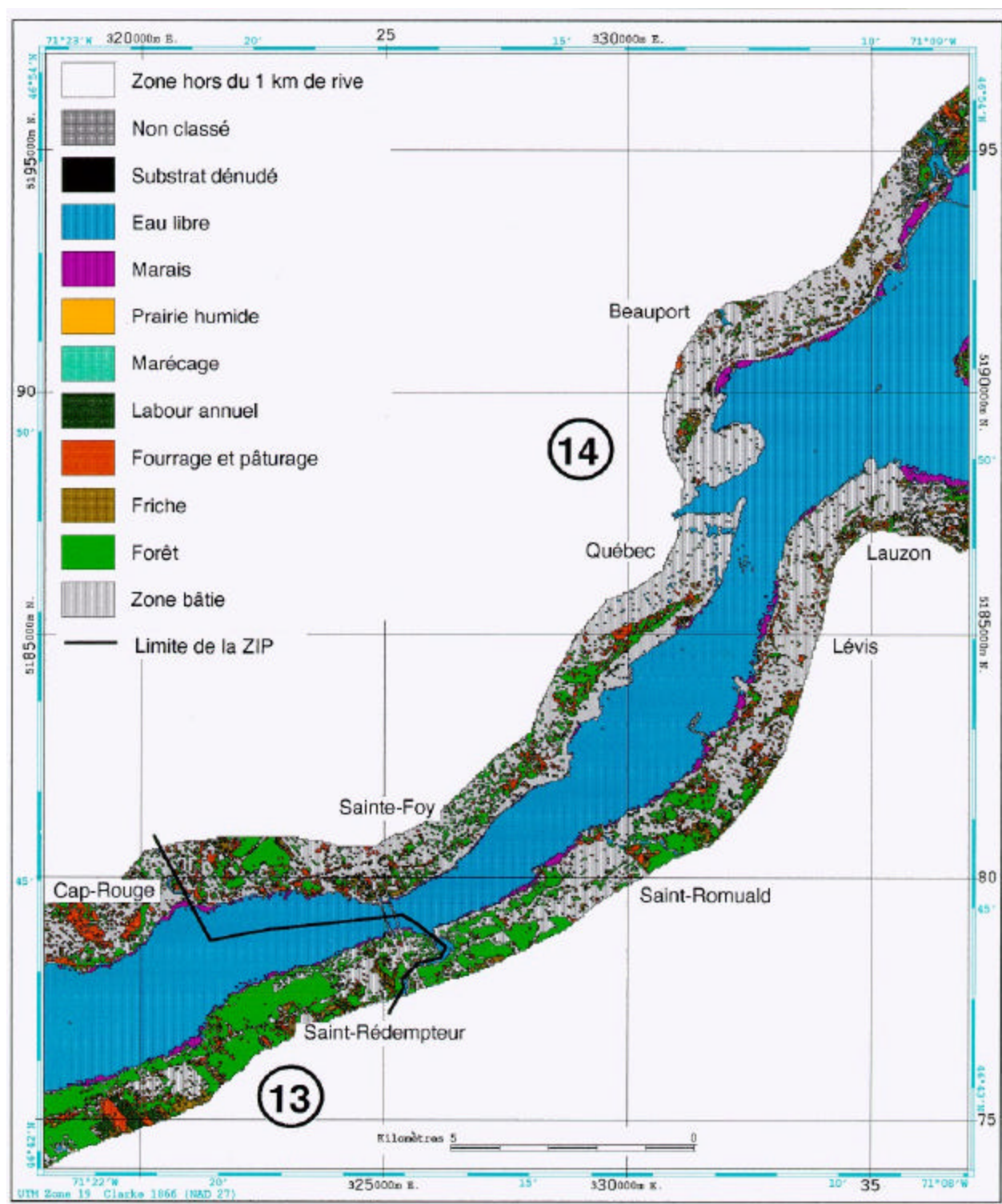


Figure 17 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 14 (partie a) – 3 septembre 1991

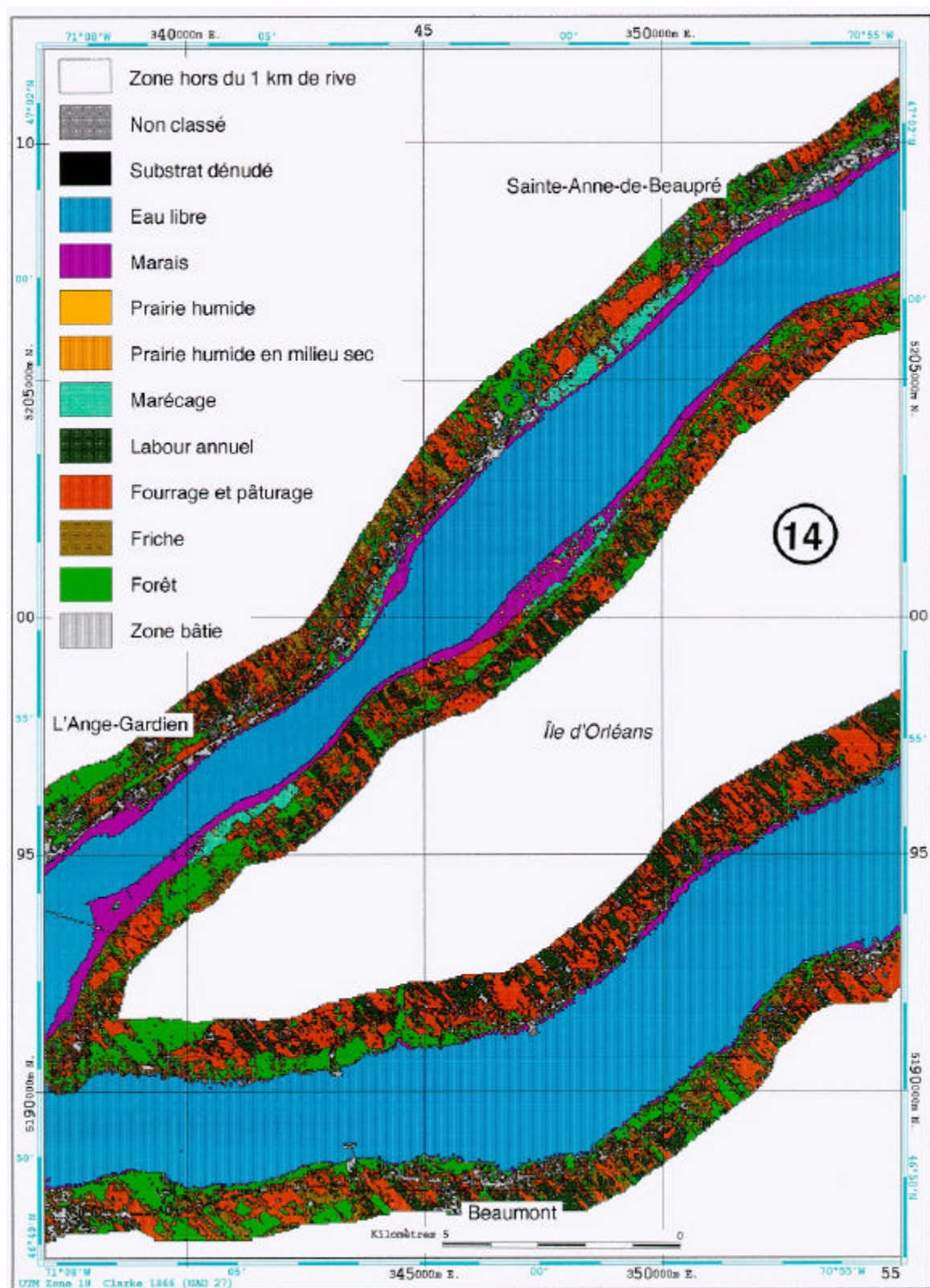


Figure 18 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 14 (partie b) – 3 septembre 1991

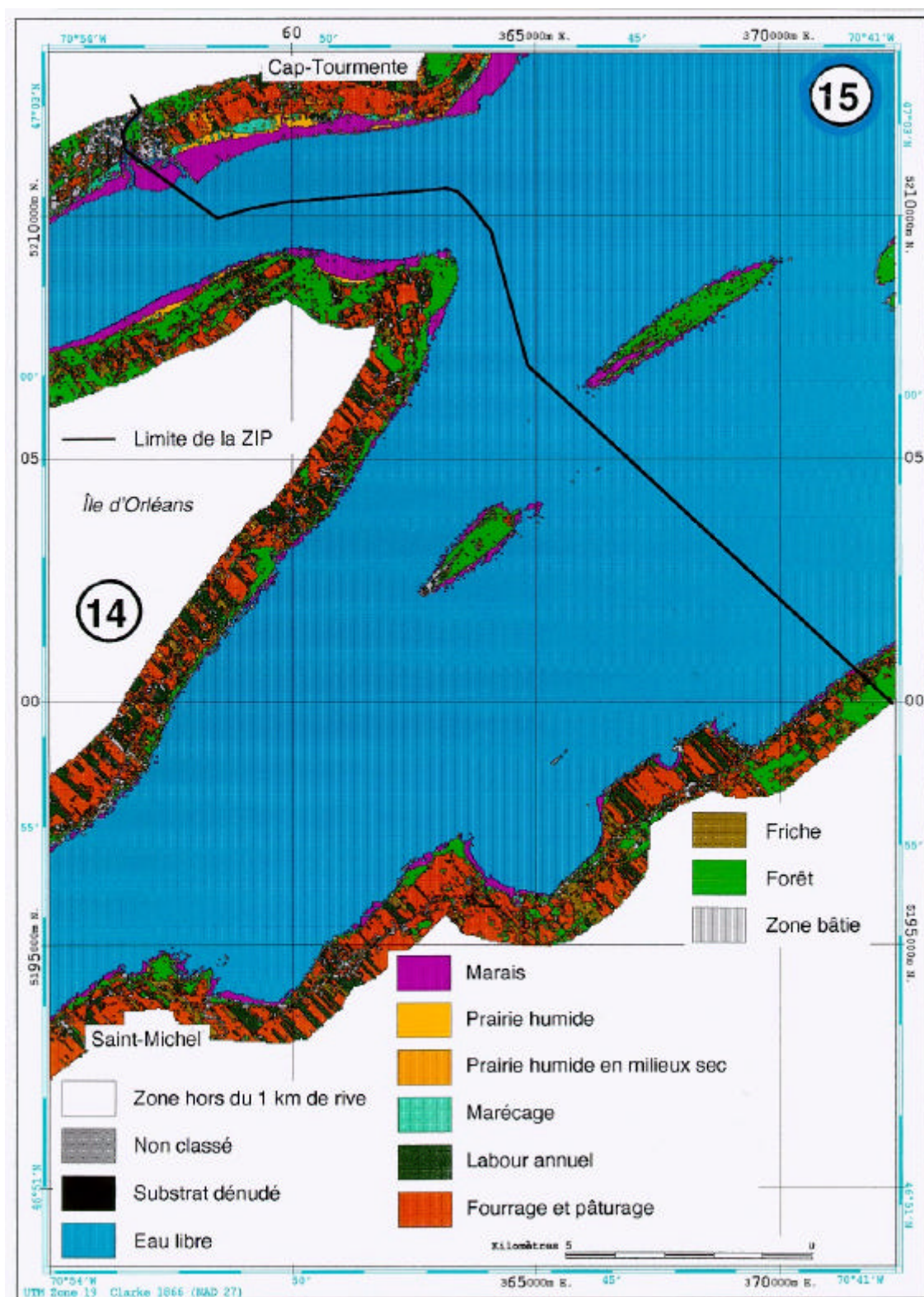


Figure 19 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 14 (partie c) – 3 septembre 1991

**Tableau 16**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 14**

Classes	Code	Hectares	%
Substrat dénudé	2	0,7	0,00
Eau libre	5	25 455,3	54,45
Eau libre peu profonde	6	242,5	0,52
Marais à Scirpe américain submergé	30	72,5	0,16
Marais à Scirpe américain	31	181,3	0,39
Marais à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	32	694,7	1,49
Marais à Scirpe américain peu dense et(ou) autres plantes émergentes	33	628,3	1,34
Prairie humide à graminées hautes	51	105,3	0,23
Prairie humide en milieux secs	57	37,5	0,08
Marécage arbustif	60	170,3	0,36
Marécage arboré	61	144,4	0,31
Labour annuel	70	2 685,9	5,75
Fourrage et pâturage	73	4 812,0	10,29
Friche	76	3 055,0	6,53
Forêt de feuillus	85	3 759,1	8,04
Zone bâtie (urbaine, banlieue, résidentielle)	95	3 739,2	8,00
Non classé	1	963,9	2,06
Total		46 747,9	100,00

## 5.12 CLASSIFICATION DE LA ZIP 15 - MOYEN ESTUAIRE

La ZIP 15, comme le montrent les figures 19 à 22, couvre un vaste territoire entre Cap-Tourmente sur la rive nord et Saint-Roch-des-Aulnaies, en amont de La Pocatière, sur la rive sud. Cette région réunit deux endroits propices aux oiseaux migrateurs, soit Cap-Tourmente et l'île aux Grues. Le marais à Scirpe américain est largement répandu sur le territoire, mais nous voyons apparaître les premiers groupements de Spartine alterniflore (tableau 17). Les marais occupent une superficie d'environ 2600 ha. Les prairies humides, que l'on retrouve beaucoup sur l'île aux Grues, occupent une superficie d'environ 1115 ha. Les marécages ne se distinguent plus des forêts en aval de Montmagny. Aménatech (1992) en avait toutefois identifiés près de 100 ha.

Plusieurs types de marais existent à l'île aux Grues, mais l'absence de données de terrain pour les identifier nous a obligés à les réunir en une seule classe dominante dans ce secteur : le Scirpe américain. Nous pouvions distinguer plusieurs patrons de couleur sur les images MEIS-II dans les zones de marais bordant l'île aux Grues. Ces patrons auraient pu correspondre à des classes de densité ou de végétation submergée ou émergente et auraient pu servir à distinguer les



différents types de marais observés. Ce type d'information sera utile si nous décidons de faire un suivi des milieux humides.

Dans le secteur est de l'île aux Grues, au nord de Montmagny, une nouvelle classe « Prairie humide en milieu sec » a été créée par Aménatech (1992) en raison des conditions particulières de l'utilisation du sol à cet endroit et de l'aspect « Prairie humide » apparaissant sur les images en couleur composée. Lors de la reprise de ce secteur, dans la cartographie du tronçon Montmagny–Trois-Pistoles, nous l'avons renommé « Prairie humide à affectation agricole ». Toutefois, quelques petites zones ont conservé l'ancienne appellation. Le Service canadien de la faune nous a aidés à valider certaines informations relatives à l'occupation du sol à l'île aux Grues. Dans le secteur de Saint-Roch-des-Aulnaies, l'herbaciaie salée remplace les prairies humides. Sur la figure 20, à la hauteur de Montmagny, une coupure de l'image entre la prairie humide et le marais a été causée par la fusion du fichier traité par Aménatech (1992) avec celui traité au Centre Saint-Laurent. L'information contenue dans la cartographie de Dryade (marais à Scirpe et quelques arbustaies) et l'aspect visuel de ce secteur sur les images ne permettaient pas de distinguer deux occupations du territoire.

La majeure partie du milieu sec de cette ZIP a été classifiée à l'aide des cartes écoforestières du ministère des Forêts du Québec. C'est pourquoi dans le cas du tronçon Montmagny–Trois-Pistoles, nous avons abandonné la classification des marécages pour identifier les groupements forestiers à partir de ces cartes.

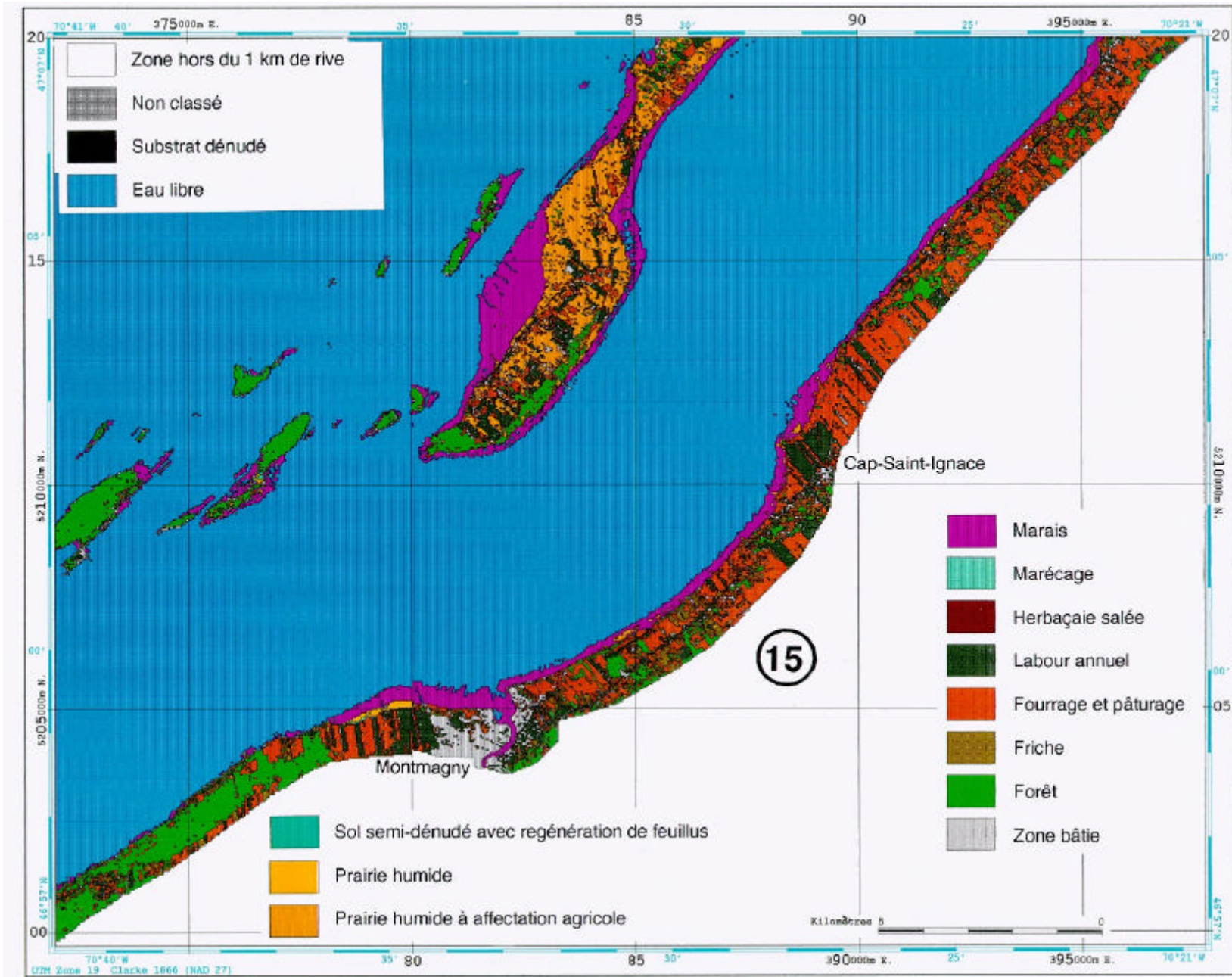


Figure 20 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 15 (partie a) – 3 septembre 1991

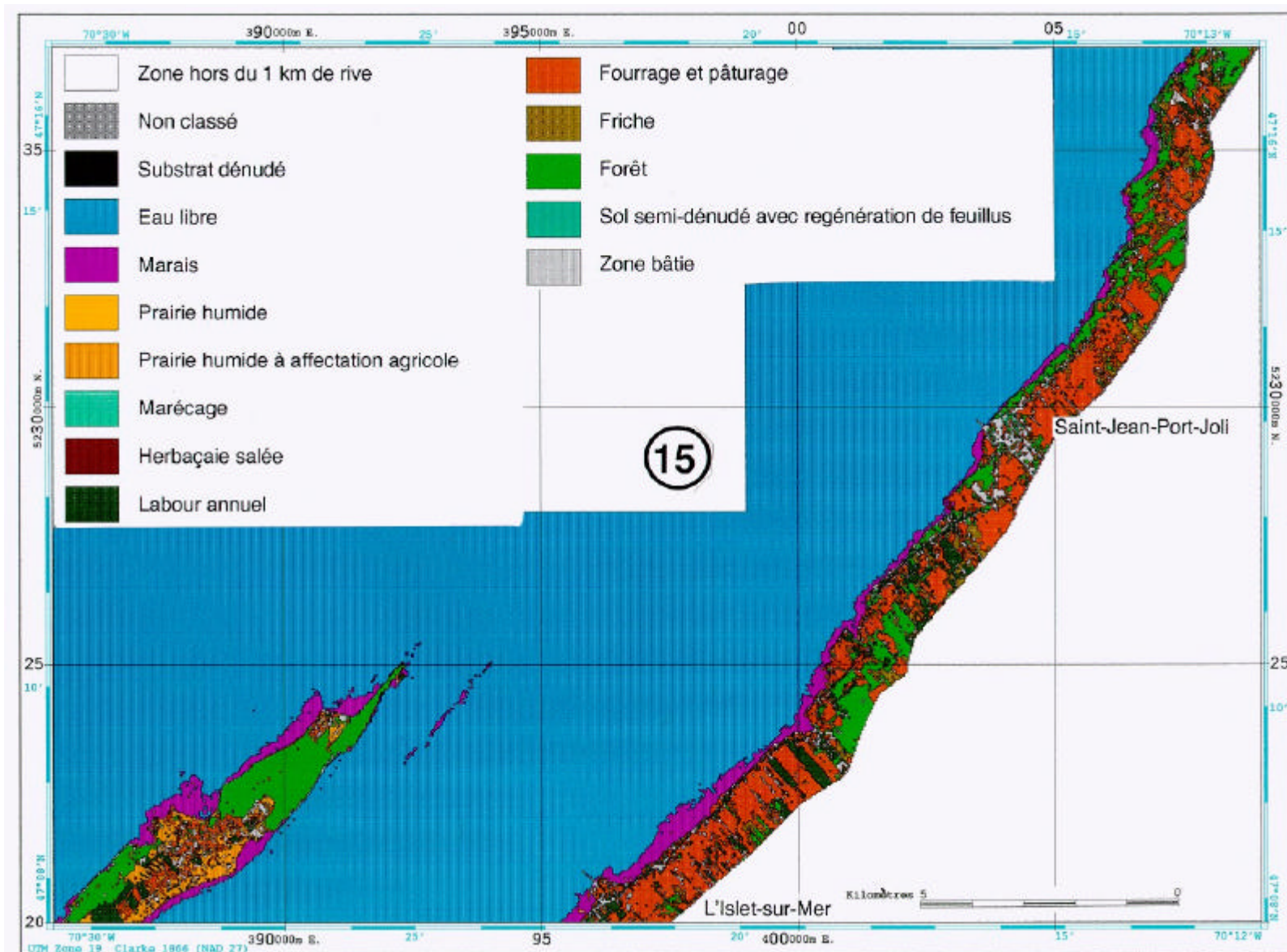


Figure 21 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 15 (partie b) – 3 septembre 1991

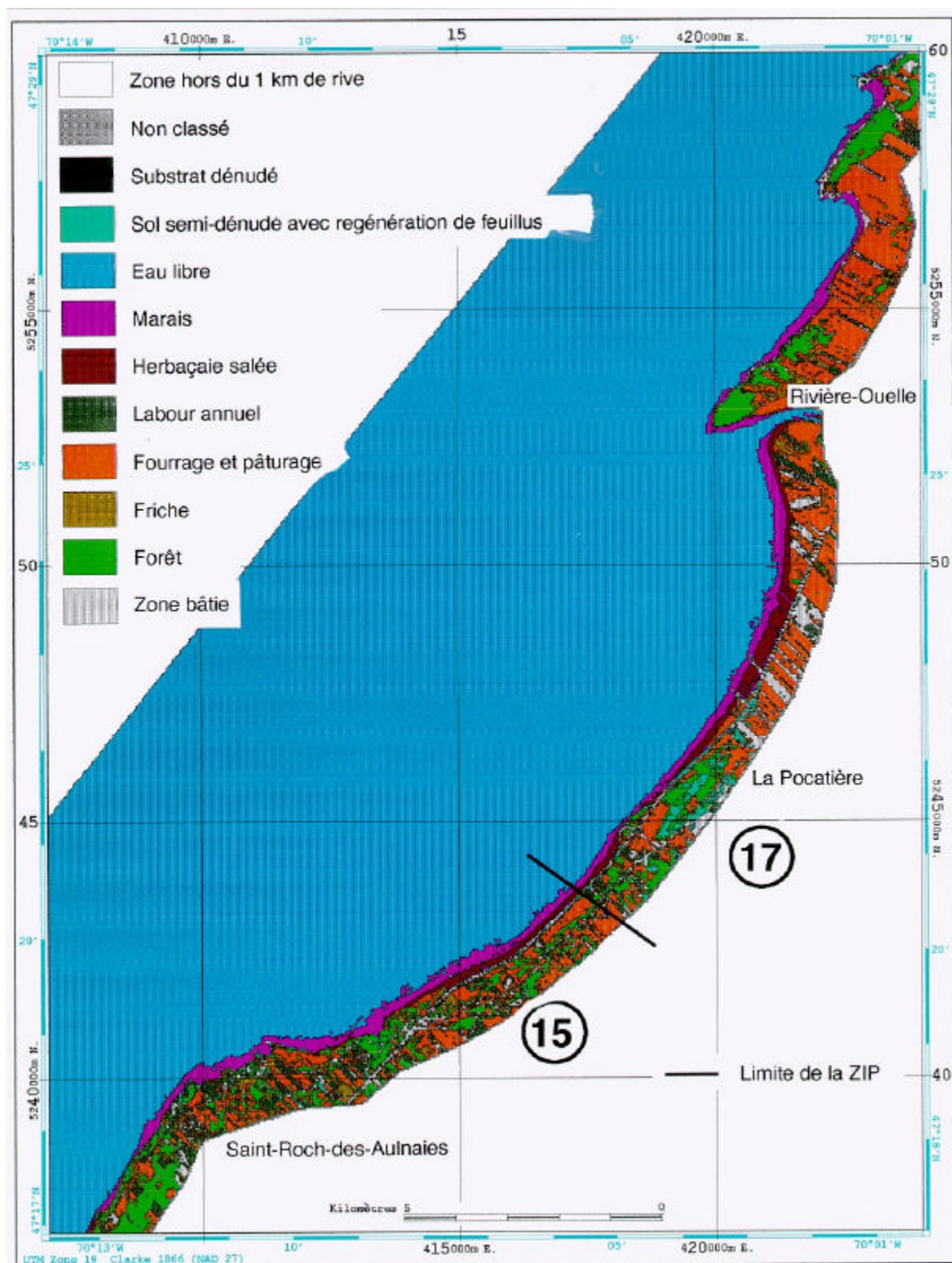


Figure 22 Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 15 et 17 – 3 septembre 1991

**Tableau 17**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 15**

Classes	Code	Hectares	%
Eau libre	5	56 310,6	---
Eau libre peu profonde	6	297,0	2,05
Marais à Spartine alterniflore et salicorne	28	145,4	1,00
Marais à Scirpe américain	31	2 051,8	14,13
Marais à Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes	32	311,4	2,15
Marais à Scirpe américain peu dense et(ou) autres plantes émergentes	33	91,4	0,63
Prairie humide à graminées hautes	51	110,8	0,76
Prairie humide en milieux secs	57	64,2	0,44
Prairie humide à affectation agricole	58	886,0	6,10
Marécage arbustif	60	63,7	0,44
Marécage arboré	61	34,6	0,24
Herbaçaie salée	69	53,5	0,37
Labour annuel	70	1 499,9	10,33
Fourrage et pâturage	73	3 635,0	25,03
Friche	76	1 062,9	7,32
Forêt de feuillus	85	1 860,6	12,81
Forêt de conifères	86	479,5	3,30
Forêt mixte	87	570,0	3,93
Sol semi-dénudé avec régénération de feuillus	90	53,0	0,37
Zone bâtie	95	936,7	6,45
Non classé	1	312,8	2,15
Total		14 520,2	100,00

### 5.13 CLASSIFICATION DE LA ZIP 17 - MOYEN ESTUAIRE

Comme le montrent les figures 22 à 25, la ZIP 17 s'étend de La Pocatière jusqu'à Cacouna. Une bande de marais longe la presque totalité de la rive. Les marais occupent une superficie de plus 1920 ha. L'herbaçaie salée est aussi très présente sur l'ensemble de la rive et occupe une superficie de près de 660 ha. La prairie humide, proprement dite, réapparaît à Cacouna et occupe une superficie de près de 50 ha. Les herbiers aquatiques sont aussi de retour avec une superficie de plus de 230 ha localisés à la hauteur du port de Cacouna.

Les herbiers aquatiques sont de type salé avec des espèces comme le fucus, la zostère et la laminaire. Leur présence demeure toutefois très localisée.

Un dernier groupement de marais à Scirpe a été identifié à l'embouchure de la rivière Ouelle. Le marais à Spartine alterniflore et à Spartine étalée domine l'ensemble du territoire. La pénétration de la Spartine alterniflore dans le fleuve est plus évidente sur nos cartes que sur celles

de Garneau (1984). Certaines autres espèces (Plantain maritime, Scirpe maritime, salicorne et spergulaire) viennent s'ajouter aux deux espèces de spartine dans la baie de Cacouna. À l'embouchure de la rivière du Loup, un secteur a été classifié « Eau libre peu profonde » alors qu'il aurait dû être associé à la classe « Spartine alterniflore ». Cette confusion entre ces deux classes s'explique par la teinte verdâtre de l'eau qui est probablement due aux matières en suspension transportées par les fort courants de la rivière.

Les prairies humides, présentes à Cacouna, sont surtout colonisées par le carex. Une partie semble être utilisée pour l'agriculture. Bien que de grands secteurs soient classifiés « Herbaçaie salée » sur les cartes de Dryade et les cartes de télédétection (par exemple la pointe Saint-André), les teintes roses-pâles, apparaissant sur les images MEIS-II, pourraient être associées à la prairie humide.

La classe « Herbaçaie salée » domine sur la Spartine étalée sur les cartes de Dryade.

Le contour des îles de Kamouraska, faisant face à la grande masse d'eau, a de nombreux pixels non classés.

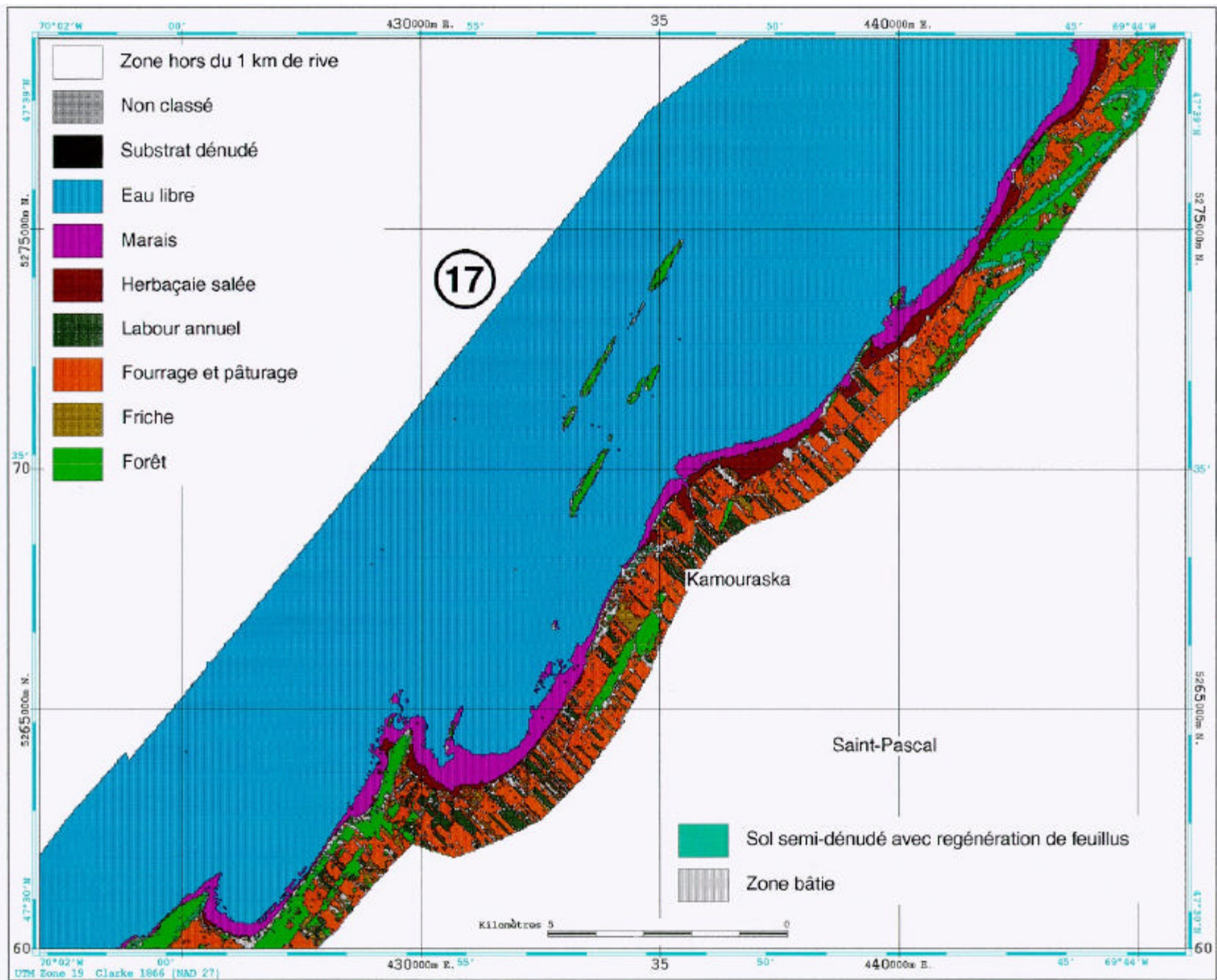
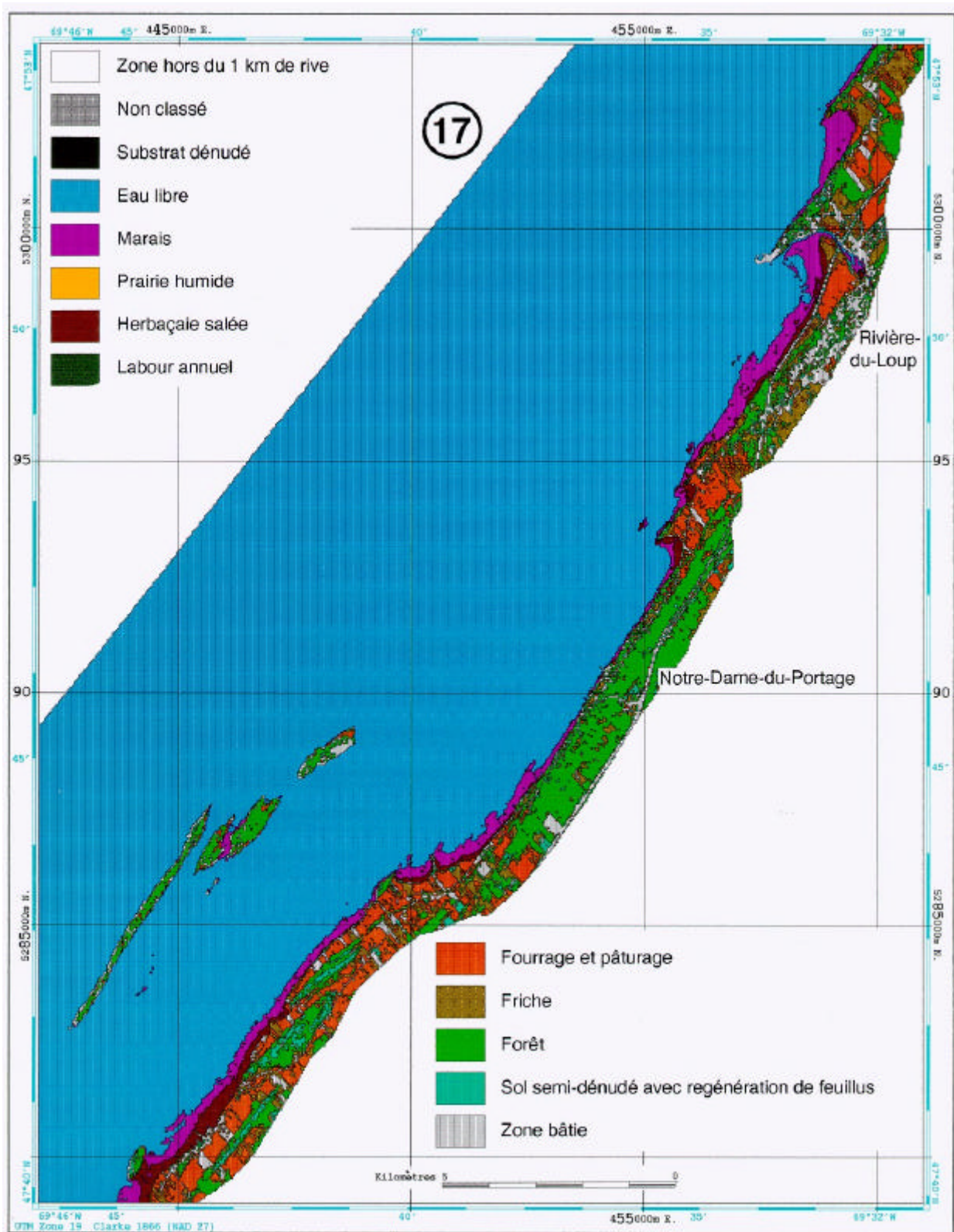


Figure 23 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 17 (partie a) – 3 septembre 1991



**Figure 24** Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 17 (partie b) – 3 septembre 1991



**Tableau 18**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 17**

Classes	Code	Hectares	%
Eau libre	5	51 353,1	---
Eau libre peu profonde	6	111,1	0,80
Herbier à fucus	13	189,4	1,36
Herbier à fucus et zostère	14	1,4	0,01
Herbier à zostère	15	2,3	0,02
Herbier à laminaire	16	40,1	0,29
Marais à Spartine alterniflore	28	1 303,9	9,37
Marais à Spartine alterniflore et à salicorne	29	4,4	0,03
Marais à Scirpe américain	31	19,6	0,14
Marais à salicorne et à spergulaire	34	10,2	0,07
Marais à Spartine étalée	35	543,7	3,91
Marais à Spartine étalée et à Scirpe maritime	36	13,4	0,10
Marais à Spartine étalée et à Hiéochloé odorante	48	1,4	0,01
Marais à Spartine étalée et à Plantain maritime	49	24,4	0,18
Prairie humide à carex	54	35,0	0,25
Prairie humide à Spartine pectinée	59	9,4	0,07
Prairie humide à affectation agricole	58	4,8	0,03
Herbajais salée	69	658,9	4,73
Labour annuel	70	636,7	4,57
Fourrage et pâturage	73	3 891,2	27,95
Friche	76	1 360,2	9,77
Tourbière en exploitation	83	23,9	0,17
Forêt sans espèces dominantes	84	314,6	2,26
Forêt de feuillus	85	594,5	4,27
Forêt de conifères	86	1 450,0	10,42
Forêt mixte	87	333,8	2,40
Sol semi-dénué avec régénération de feuillus	90	524,4	3,77
Zone bâtie	95	1 652,1	11,87
Non classé	1	165,0	1,18
Total		13 919,8	100,00

#### **5.14 CLASSIFICATION DE LA ZIP 18 – ESTUAIRE MARITIME**

Les images aéroportées ne couvrent qu'une très petite partie de la ZIP 18, qui englobe normalement tout l'estuaire maritime (figure 2). Les figures 25 et 26 montrent que le secteur couvert s'étend de Cacouna jusqu'en aval de Trois-Pistoles. Ce secteur se démarque du précédent par la présence de l'anse de l'Isle-Verte qui est riche en espèces végétales. On y trouve quatre classes d'herbier qui couvrent une superficie de plus de 2235 ha, sept classes de marais d'une superficie de plus de 1575 ha et quatre classes de prairie humide de plus de 150 ha.

La classification de la partie Cacouna–Trois-Pistoles de la ZIP 18 a été grandement facilitée par les travaux de terrain et de cartographie de Garneau (1984) dans le cadre d'un mémoire de maîtrise. La cartographie comportait un très grand nombre de classes réparties par espèce dominante. Cette cartographie correspond, pour beaucoup de classes, aux différents patrons identifiés sur les images MEIS-II. La qualité radiométrique des images, l'absence totale de nuages ainsi qu'une masse d'eau assez claire ont permis de distinguer clairement les différentes classes.

Il n'y a pas eu de confusion, a priori, entre les classes d'herbiers, même si elles se côtoient étroitement.

Une partie de l'aménagement du port de Cacouna semble ne correspondre ni aux milieux humides, ni aux milieux secs. Cette zone, qui semble vraiment être de la prairie humide, n'appartient pas aux deux autres classes de prairie humide (carex ou Spartine pectinée).

La participation de Jean Bachand de la Société de conservation de la baie de l'Isle-Verte dans la procédure de validation de la cartographie nous a permis d'apporter certaines corrections à des secteurs plus problématiques. Par contre, certains secteurs ou groupements végétaux ont conservé leur identification originale. Le tableau 20 montre certaines correspondances entre les travaux de terrain et la cartographie pour certains transects.

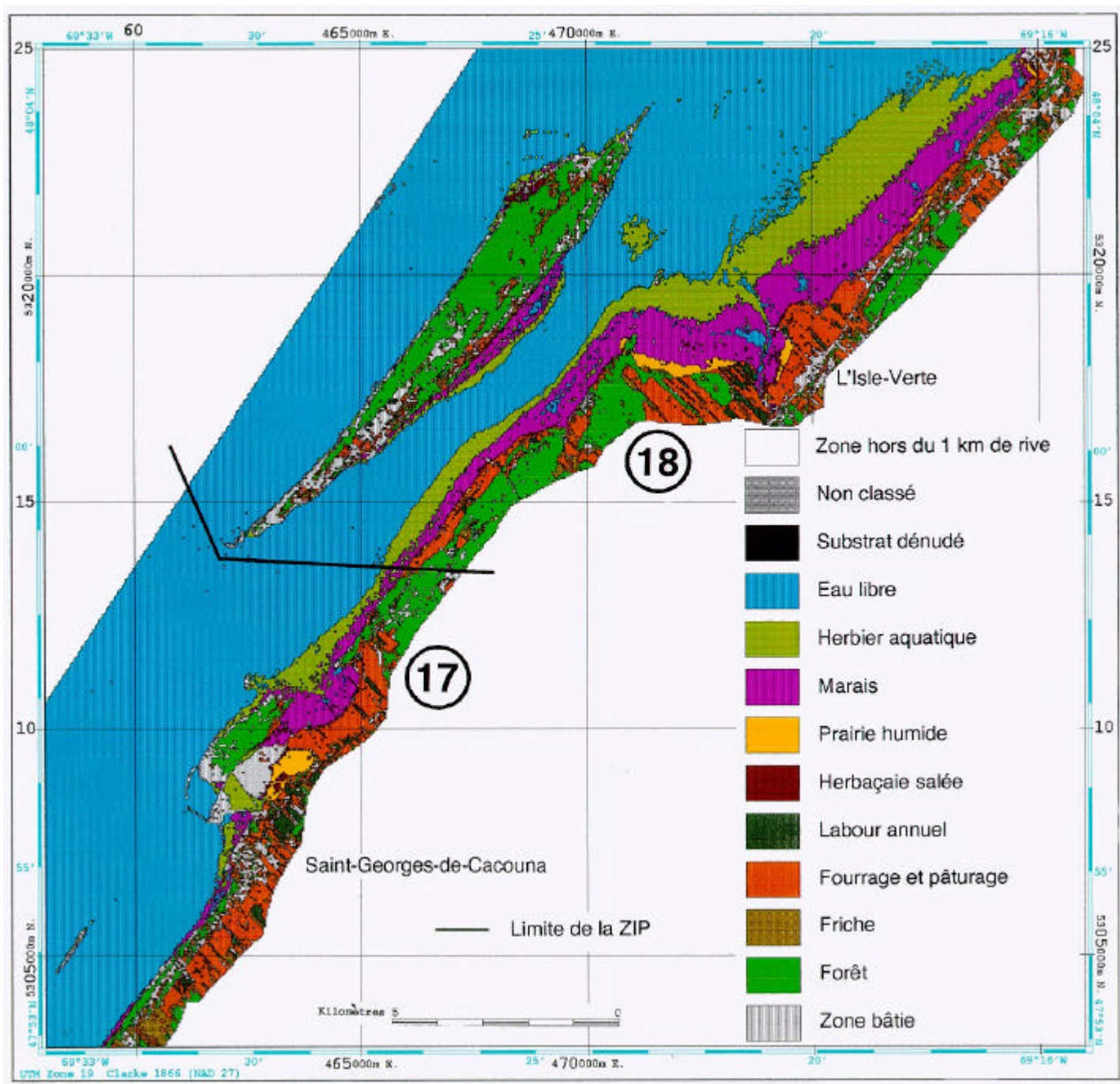


Figure 25 Cartographie des marais, marécages et herbiers des ZIP 17 et 18 – 3 septembre 1991

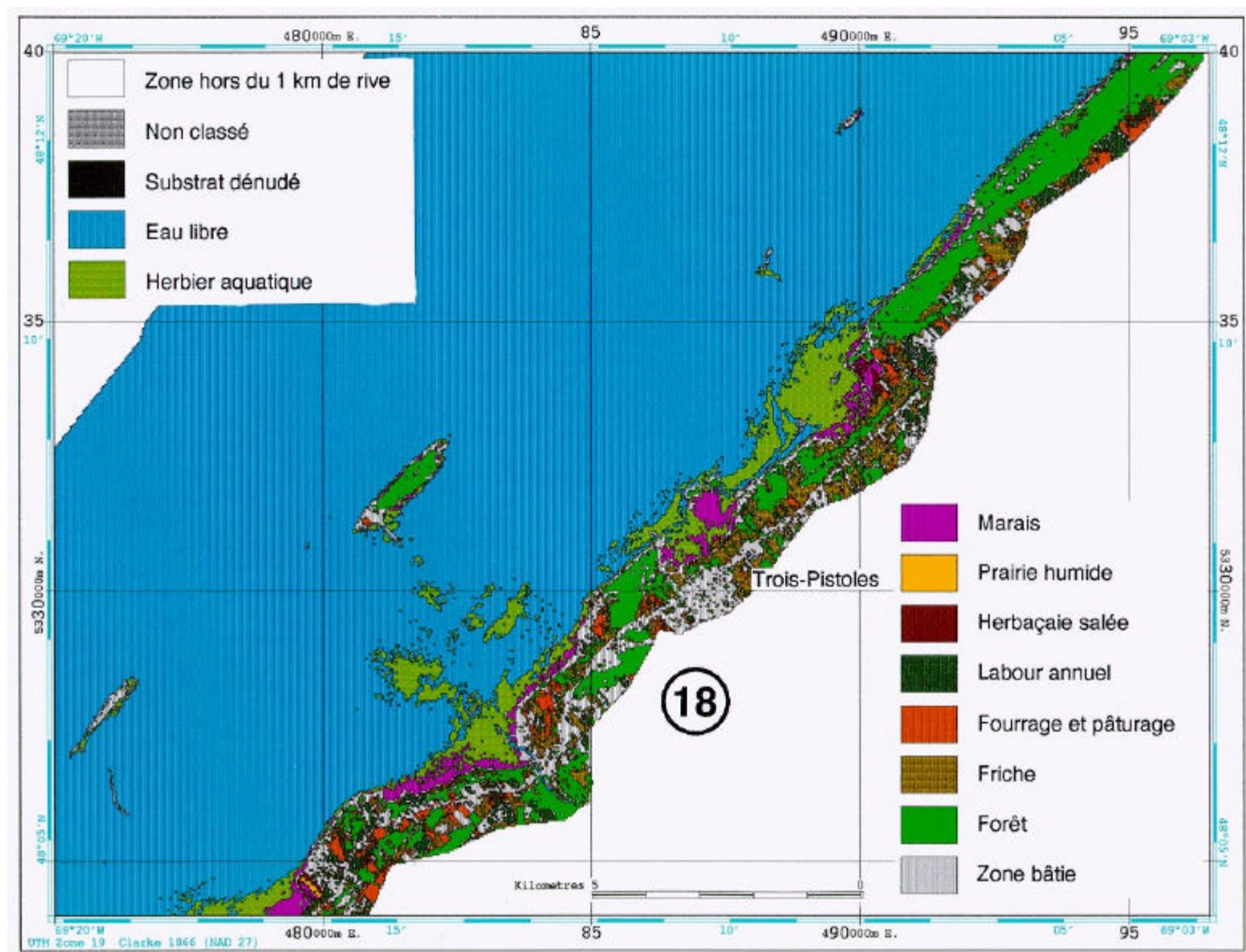


Figure 26 Cartographie des marais, marécages et herbiers de la ZIP 18 – 3 septembre 1991

**Tableau 19**  
**Statistiques de la classification des milieux humides de la ZIP 18**

Classes	Code	Hectares	%
Eau libre	5	24 325,8	
Eau libre peu profonde	6	155,8	1,47
Herbier à fucus	13	1 558,2	14,76
Herbier à fucus et zostère	14	105,0	0,99
Herbier à zostère	15	92,6	0,88
Herbier à laminaire	16	480,8	4,55
Marais à Spartine alterniflore	28	711,5	6,74
Marais à Spartine alterniflore et salicorne	29	207,6	1,97
Marais à salicorne et spergulaire	34	68,3	0,65
Marais à Spartine étalée	35	378,8	3,59
Marais à Spartine étalée et Scirpe maritime	36	113,7	1,08
Marais à Spartine étalée et Hiéochloé odorante	48	53,8	0,51
Marais à Spartine étalée et Plantain maritime	49	41,9	0,40
Prairie humide à carex	54	25,0	0,24
Prairie humide à Spartine pectinée	59	55,8	0,53
Prairie humide à affectation agricole	58	2,3	0,02
Herbajais salée	69	67,1	0,63
Labour annuel	70	480,2	4,55
Fourrage et pâturage	73	1 082,9	10,26
Friche	76	839,2	7,95
Tourbière en exploitation	83	34,1	0,32
Forêt de feuillus	85	782,3	7,41
Forêt de conifères	86	1 185,3	11,23
Forêt mixte	87	518,6	4,91
Zone bâtie	95	1 373,6	13,01
Non classé	0	142,4	1,35
Total		10 556,8	100,00

**Tableau 20**  
**Validation de terrain de la Société de conservation de la baie de l'Isle-Verte**

Commentaires de Jean Bachand	Résultats par télédétection
Spartine étalée + Hiéochloé odorante + scirpe Spartine étalée + <i>Ordeum jubatum</i>	Spartine étalée + Scirpe maritime Salicorne et spergulaire + Spartine étalée et Scirpe maritime + Spartine étalée
Spartine alterniflore + Plantain maritime + spergulaire + Salicorne d'Europe + Puccinelli maigre Spartine étalée Spartine étalée + <i>Ordeum jubatum</i>	Spartine étalée et Plantain maritime + Spartine alterniflore et salicorne Spartine étalée Spartine étalée + Spartine étalée et Plantain maritime
Spartine pectinée Calamagrostis + épilobe Spartine pectinée	Spartine étalée Fourrage et pâturage Fourrage et pâturage

Le tableau 20 montre que les espèces dominantes correspondent assez bien à la validation faite sur le terrain le long de quelques transects. Cependant, certaines espèces identifiées sur le terrain sont difficiles à distinguer sur les images. Pour des raisons d'échelle de perception, nous avons préféré conserver certaines classes originales, plus générales, que d'identifier des classes très diversifiées qui ne s'appliqueraient pas à tout le secteur cartographié. La plus grande différence s'applique aux zones où sont présents la Spartine pectinée, le calamagrostis et l'épilobe. Ces espèces se retrouvent parfois dans des zones plus élevées, inondées par les grandes marées. Il est difficile de les distinguer des champs de fourrage et des pâturages avoisinants. Dans le secteur de l'île Ronde, il est impossible de distinguer la Spartine pectinée de la Spartine étalée sur les images.

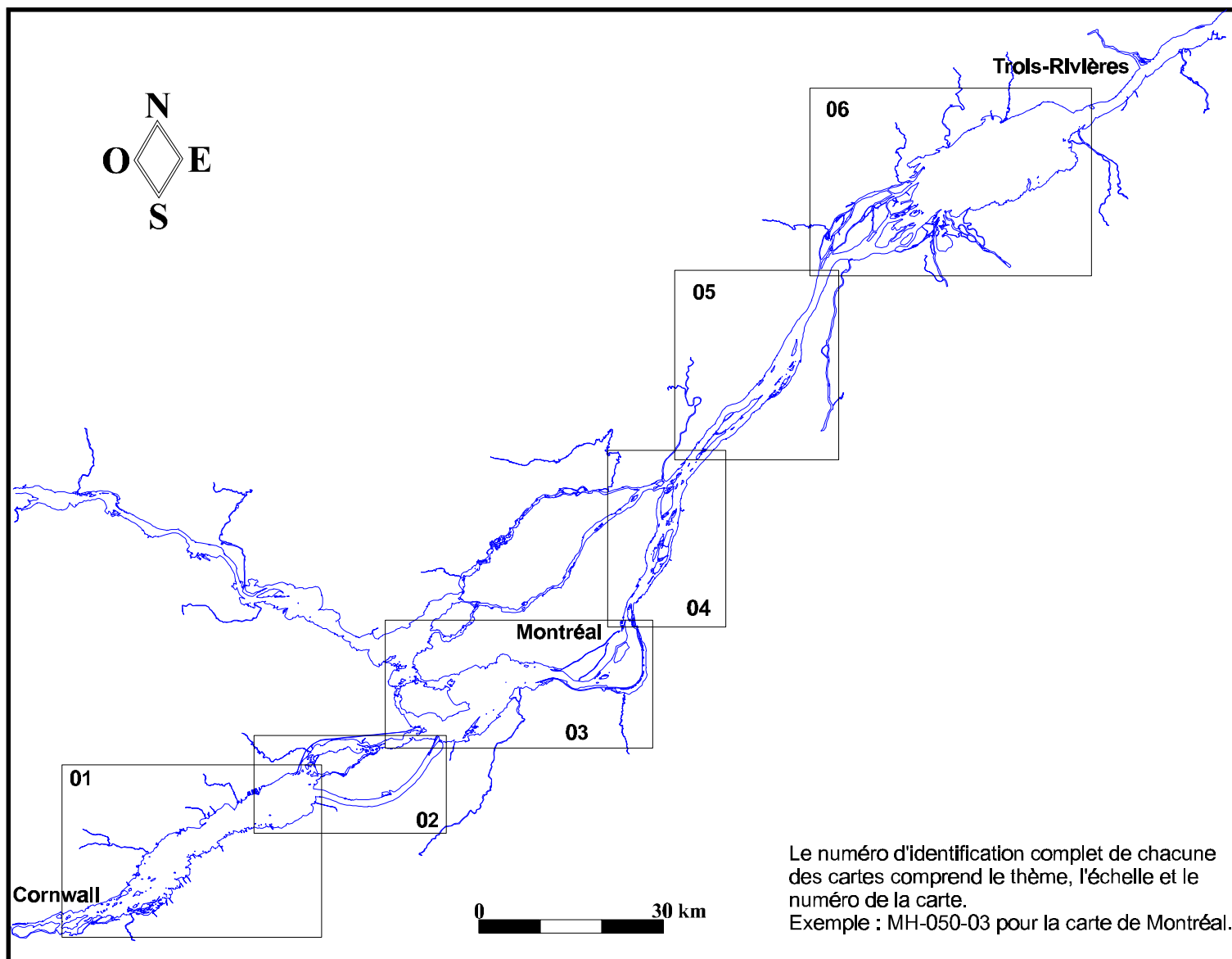
En milieu sec, les classes d'arborescents ont été choisies en fonction des cartes écoforestières du ministère des Forêts du Québec. Seule la classe de tourbière en exploitation pourrait, éventuellement, être considérée comme une classe de milieux humides. Mais les tourbières n'occupent qu'une très faible superficie dans le premier kilomètre de rive (34 ha).

### **5.15 CARTES EN COULEURS DE GRAND FORMAT DISPONIBLES**

La cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent à l'aide d'images aéroportées MEIS-II est à une échelle cartographique de 1 : 20 000. Les figures 3 à 26 indiquent la localisation des grandes classes de milieux humides identifiées, mais il est impossible de montrer le détail de classification que nous avons atteint sur des cartes à petite échelle. Pour les besoins de consultation de cette information, deux jeux de cartes ont été produits. Les figures 27 à 29 montrent les 15 cartes au 1 : 50 000 nécessaires pour couvrir la zone de Cornwall à Trois-Pistoles. Le tableau 21 fournit le numéro de chaque carte avec la zone couverte ainsi que son prix pour ceux qui désirent en obtenir des copies. Les figures 30 à 32 montrent les 43 cartes au 1 : 20 000 nécessaires pour couvrir la zone de Cornwall à Trois-Pistoles. Le tableau 22, tout comme le tableau 21, indique le numéro de chaque carte, la zone couverte ainsi que le prix de la carte.

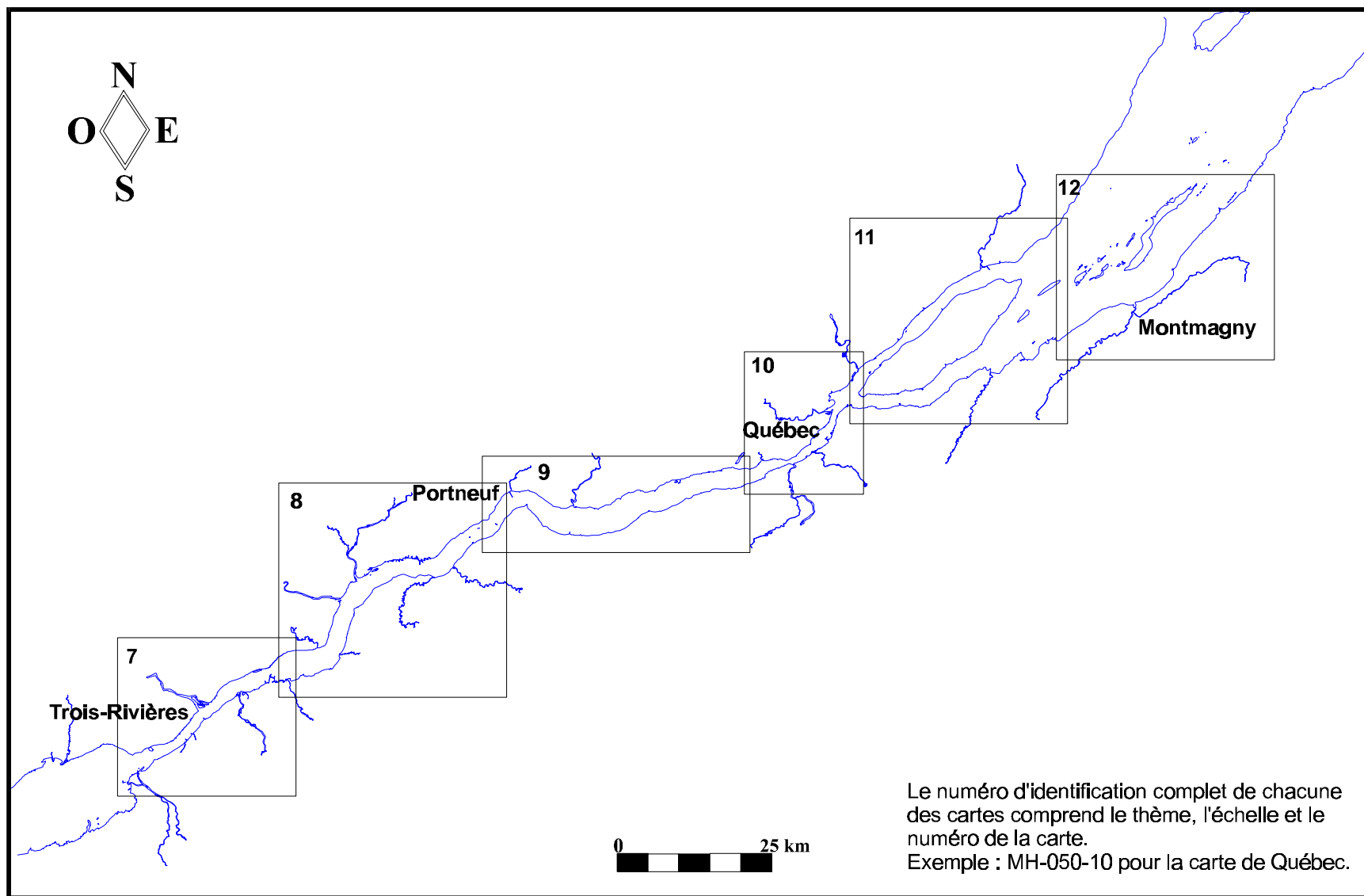
La consultation des cartes de grand format doit idéalement s'accompagner de la consultation du présent rapport en raison, entre autres, de la définition des éléments des légendes ainsi que des mises en garde qui s'appliquent dans certains cas à des points précis sur les cartes.

Les cartes sont présentement disponibles pour consultation ou pour prêt au Centre de documentation du Centre Saint-Laurent à Montréal et à la bibliothèque d'Environnement Canada à Québec. Les cartes sont vendues au Centre Saint-Laurent. Pour plus de détails, adressez-vous au (514) 283-7000.

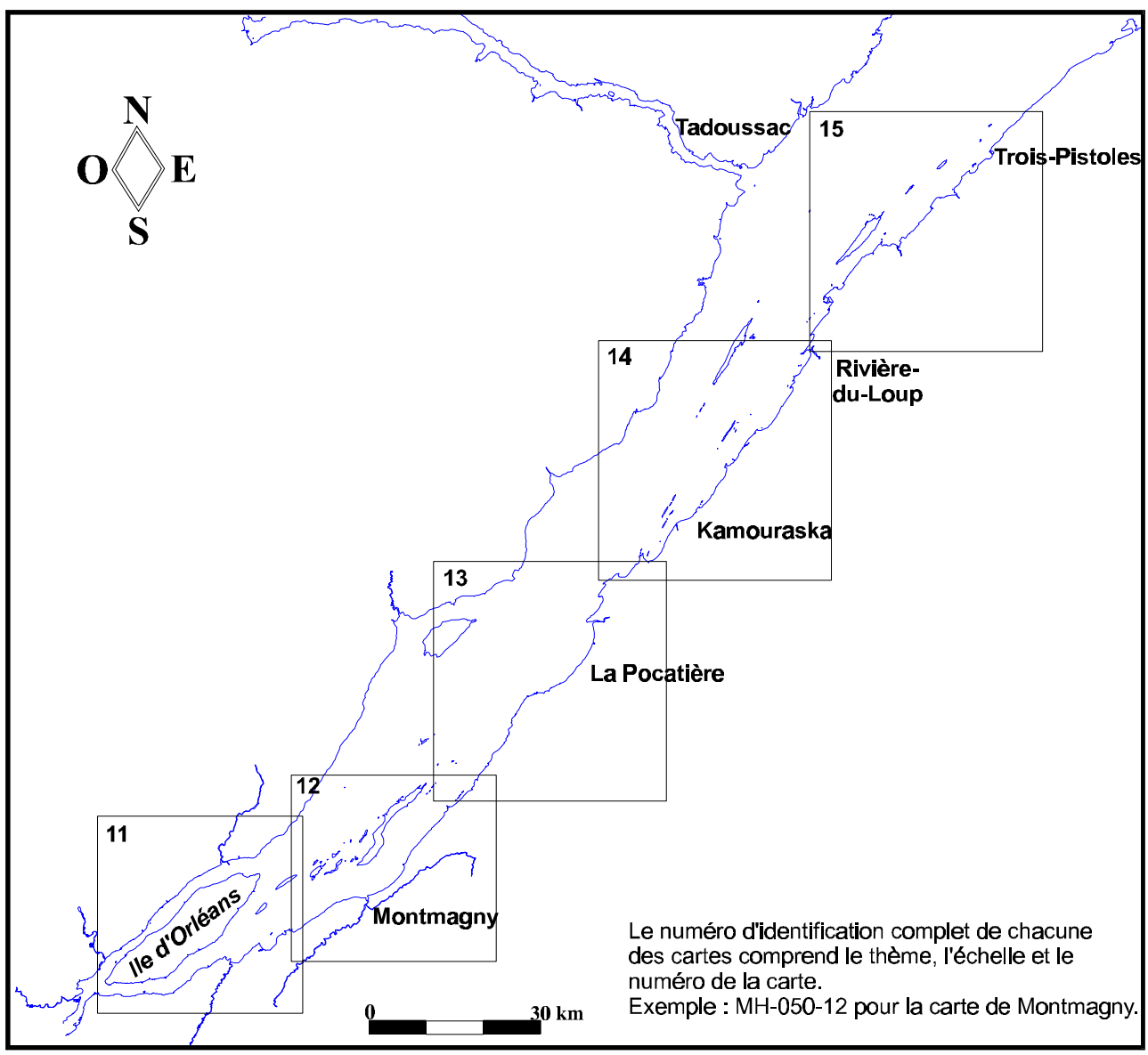


**Figure 27** Secteur couvert par les cartes au 1 : 50 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Cornwall à Trois-Rivières)





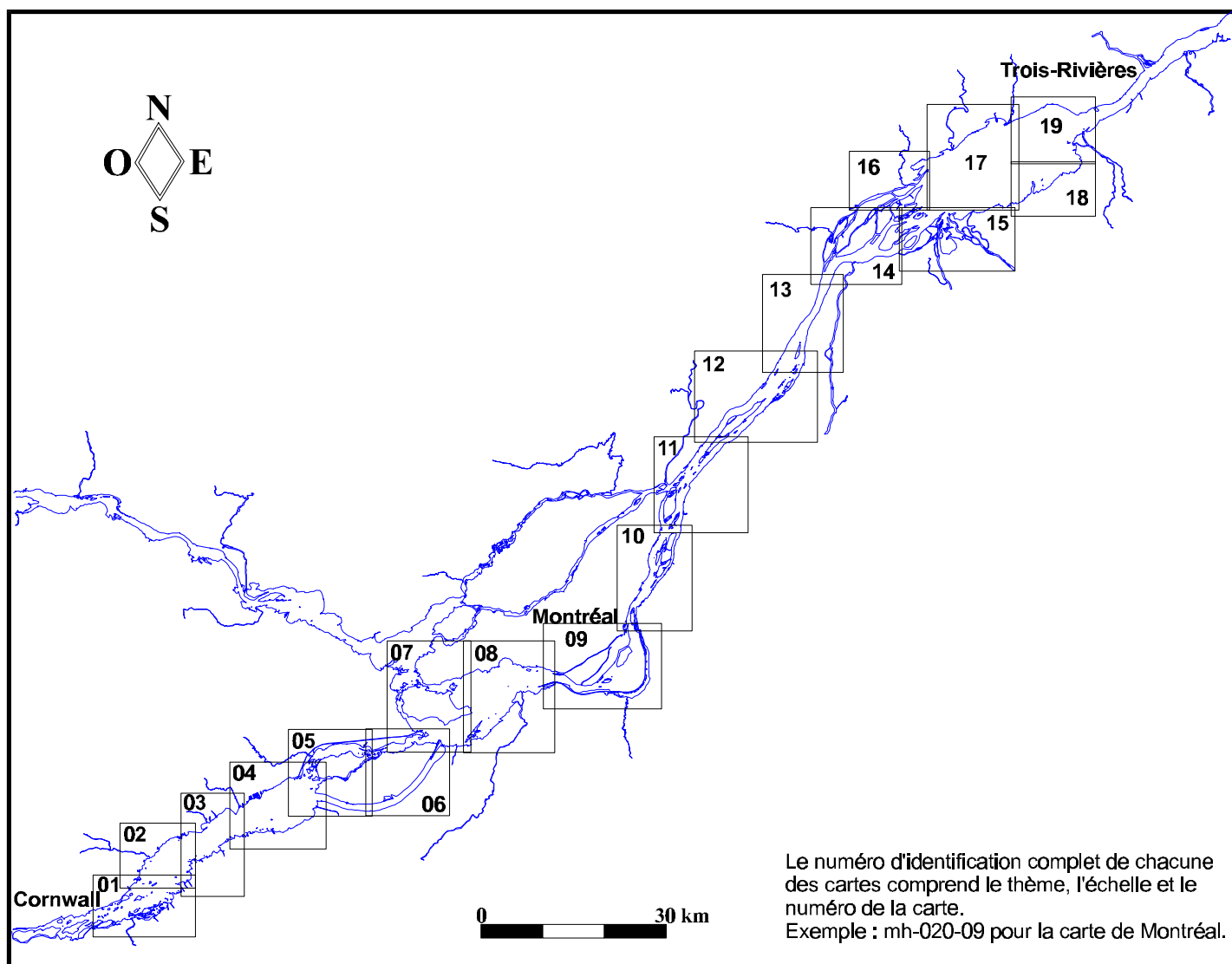
**Figure 28** Secteur couvert par les cartes au 1 : 50 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Trois-Rivières à Montmagny)



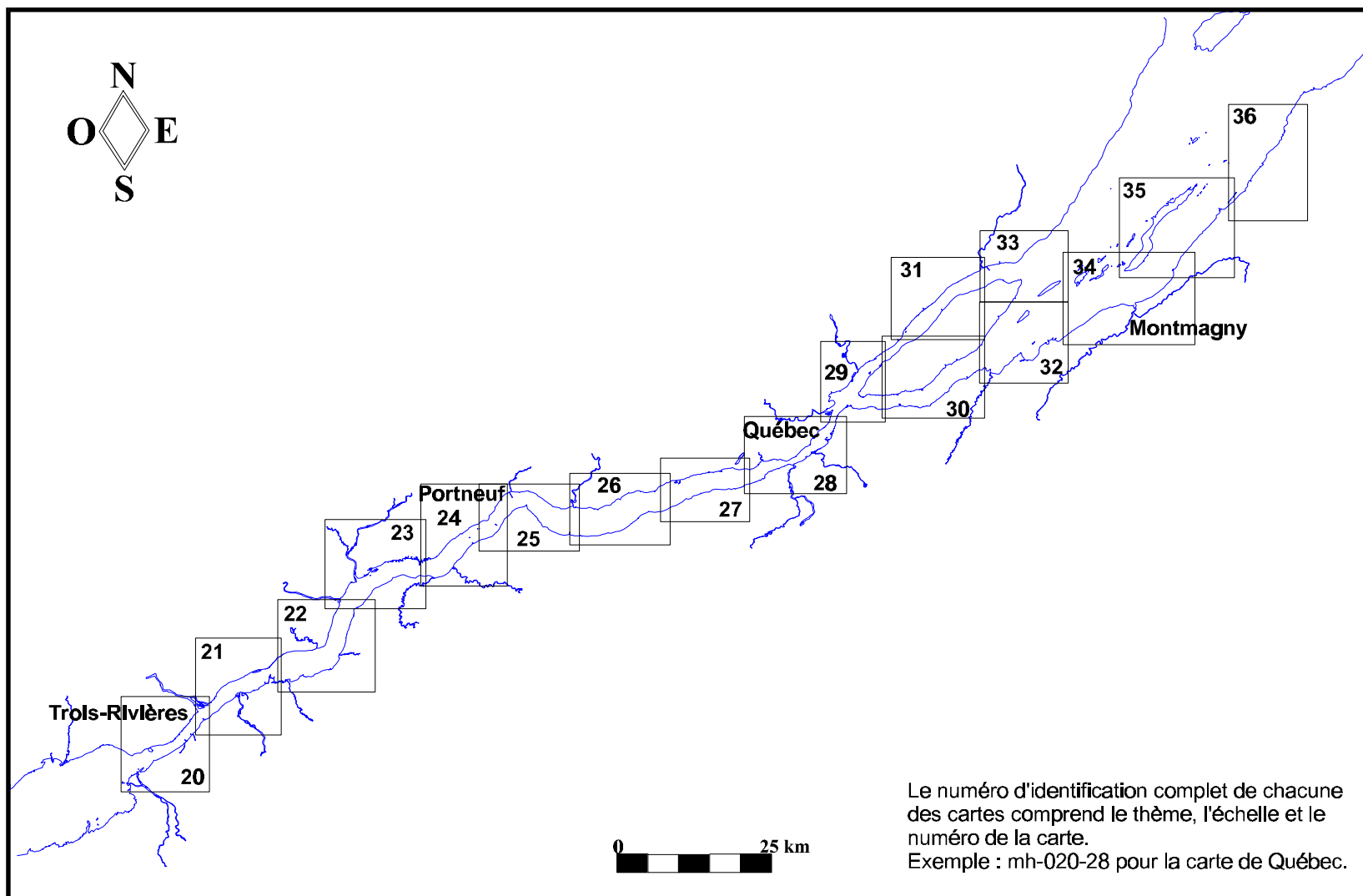
**Figure 29** Secteur couvert par les cartes au 1 : 50 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (île d'Orléans à Trois-Pistoles)

**Tableau 21**  
**Cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent –**  
**Cartes au 1 : 50 000**

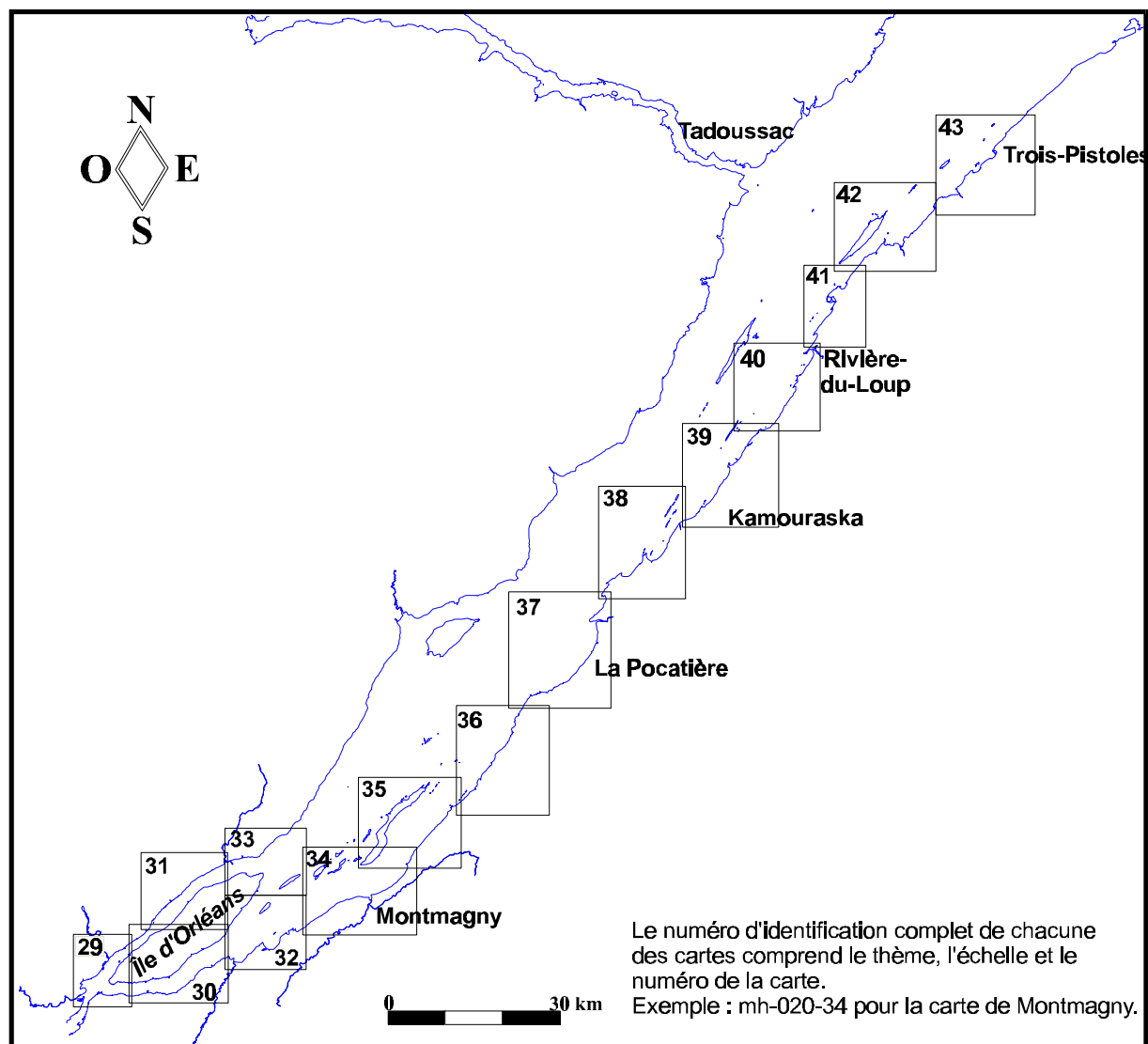
Numéro de la carte	Secteur couvert	Dimensions (pouces)	Prix
MH-050-01	Lac Saint-François	32,9 × 26,2	13,00
MH-050-02	Valleyfield-Beauharnois	27,4 × 18,3	13,00
MH-050-03	Lac Saint-Louis–bassins de la Prairie	35,8 × 20,2	13,00
MH-050-04	Longueuil-Repentigny	14,4 × 25,0	10,00
MH-050-05	Verchères-Contrecoeur	20,7 × 26,2	13,00
MH-050-06	Lac Saint-Pierre	35,7 × 27,3	15,00
MH-050-07	Trois-Rivières	22,3 × 25,4	13,00
MH-050-08	Gentilly-Deschambault	28,6 × 30,9	13,00
MH-050-09	Portneuf–Saint-Nicolas	34,9 × 15,6	13,00
MH-050-10	Sainte-Foy–Lauzon	16,7 × 21,1	10,00
MH-050-11	Île d’Orléans	29,4 × 27,0	13,00
MH-050-12	Montmagny	27,8 × 25,4	13,00
MH-050-13	La Pocatière	20,7 × 27,8	13,00
MH-050-14	Kamouraska	31,9 × 36,5	15,00
MH-050-15	Cacouna–Trois-Pistoles	30,9 × 33,3	15,00



**Figure 30** Secteur couvert par les cartes au 1 : 20 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Cornwall à Trois-Rivières)



**Figure 31** Secteur couvert par les cartes au 1 : 20 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Trois-Rivières à Montmagny)



**Figure 32** Secteur couvert par les cartes au 1 : 20 000 de la cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent (Québec à Trois-Pistoles)

**Tableau 22**  
**Cartographie des marais, marécages et herbiers le long du Saint-Laurent –**  
**Cartes au 1 : 20 000**

Numéro de la carte	Secteur couvert	Dimensions (pouces)	Prix
MH-020-01	Akwesasne-Summerstown	30,5 × 24,5	13,00
MH-020-02	Lancaster	24,7 × 25,4	13,00
MH-020-03	Saint-Anicet	18,7 × 35,3	13,00
MH-020-04	Saint-Zotique	30,5 × 33,3	15,00
MH-020-05	Salaberry-de-Valleyfield	34,9 × 31,7	15,00
MH-020-06	Melocheville	29,5 × 31,7	13,00
MH-020-07	Île Perrot	33,8 × 37,3	15,00
MH-020-08	Châteauguay-île de Montréal	28,6 × 37,3	15,00
MH-020-09	Bassin de la Prairie	33,5 × 29,4	15,00
MH-020-10	Longueuil-Boucherville	24,6 × 35,3	15,00
MH-020-11	Varennes-Verchères	30,5 × 34,3	15,00
MH-020-12	Verchères-Contrecoeur	35,5 × 31,3	15,00
MH-020-13	Lanoraie-Tracy	24,6 × 31,3	13,00
MH-020-14	Sorel-Berthierville	29,5 × 30,3	15,00
MH-020-15	Baie Saint-François	35,5 × 26,4	15,00
MH-020-16	Maskinongé	31,3 × 25,4	15,00
MH-020-17	Louiseville-lac Saint-Pierre	33,3 × 35,3	15,00
MH-020-18	Baie-du-Febvre-lac Saint-Pierre	26,6 × 22,5	13,00
MH-020-19	Nicolet-lac Saint-Pierre	31,9 × 21,5	13,00
MH-020-20	Nicolet-Trois-Rivières	25,7 × 34,3	15,00
MH-020-21	Cap-de-la-Madeleine-Bécancour	28,4 × 36,6	15,00
MH-020-22	Gentilly	32,5 × 33,5	15,00
MH-020-23	La Pérade	32,5 × 27,7	15,00
MH-020-24	Deschambault-Lotbinière	26,8 × 35,5	15,00
MH-020-25	Portneuf	38,2 × 23,5	13,00
MH-020-26	Donnacoona	31,5 × 25,4	13,00
MH-020-27	Saint-Augustin-Saint-Nicolas	27,7 × 22,5	13,00
MH-020-28	Québec-Saint-Rédempteur	35,5 × 27,4	13,00
MH-020-29	Beauport-île d'Orléans	24,1 × 27,9	13,00
MH-020-30	Rive sud du fleuve-île d'Orléans	37,0 × 28,9	15,00
MH-020-31	Rive nord du fleuve-île d'Orléans	30,5 × 27,4	13,00
MH-020-32	Berthier-sur-Mer-île d'Orléans	36,0 × 29,4	15,00
MH-020-33	Cap-Tourmente	36,0 × 23,5	13,00
MH-020-34	Montmagny	38,4 × 30,9	15,00
MH-020-35	Cap-Saint-Ignace-L'Islet-sur-Mer	37,4 × 33,3	15,00
MH-020-36	Saint-Jean-Port-Joli	26,6 × 39,2	15,00
MH-020-37	La Pocatière	32,5 × 39,2	15,00
MH-020-38	Kamouraska-Saint-Philippe-de-Néri	31,5 × 39,2	15,00
MH-020-39	Saint-Alexandre	33,5 × 38,2	15,00
MH-020-40	Rivière-du-Loup	32,5 × 29,4	15,00
MH-020-41	Cacouna	23,7 × 29,4	13,00
MH-020-42	L'Isle-Verte	37,4 × 33,3	15,00
MH-020-43	Trois-Pistoles	33,5 × 35,8	15,00

## 6 Discussion

La discussion qui suit porte essentiellement sur la classification de la végétation, la qualité de l'eau et sur la résolution ou le niveau de classification atteint pour les milieux humides. Les éléments de la discussion proviennent, dans l'ensemble, des rapports d'Aménatech (1992a, 1992b, 1991). De ce fait, pour alléger le texte, nous n'avons pas mis entre guillemets le texte qui provient intégralement de ces rapports. Les parties ajoutées portent surtout sur le secteur Montmagny–Trois-Pistoles, cartographié par le Centre Saint-Laurent.

### 6.1 LA CLASSIFICATION DE LA VÉGÉTATION

Il existe diverses méthodes pour classifier la végétation, et les références cartographiques utilisées en illustrent trois :

a) Pour la Réserve nationale de faune du lac Saint-François, située dans la ZIP 1, Melançon et de Repentigny (1981) ont classé la végétation grâce à un inventaire phytosociologique. À la suite des travaux de terrain, les relevés de végétation comportant le plus d'affinités relativement aux caractéristiques de l'habitat, de la physionomie<sup>1</sup> et de la composition du couvert végétal sont réunis. On assigne à ces groupements un nom référant aux espèces dominantes et codominantes. Il arrive parfois, qu'une espèce moins abondante, mais relativement fréquente, soit utilisée pour désigner le groupement afin de traduire une différence du groupement qui correspond généralement à une caractéristique particulière du milieu.

b) Dans le secteur des îles de Boucherville, des îles de Varennes et de l'île Sainte-Thérèse (ZIP 9), Pilon *et al.* (1980) ont fait ressortir la physionomie de la végétation sur les cartes à l'aide d'une trame, et chaque unité cartographiée a été désignée par une ou plusieurs espèces caractéristiques.

Les milieux humides de ce même secteur ont été cartographiés de nouveau en 1983 par Jacques (1983) et, comme dans le cas du lac Saint-Louis (ZIP 5 et 6), du bassin de La Prairie (ZIP 7 et 8) et du lac Saint-Pierre (ZIP 11), le système de classification des terres humides de Jacques

---

<sup>1</sup> En écologie végétale, le terme «physionomie de la végétation» inclut le type de couvert, la structure de la végétation, le stade de développement, le type de perturbation le cas échéant et les caractéristiques des strates inférieures (Jurdant *et al.*, 1977).



et Hamel (1982) a servi à la cartographie de la végétation. Ce système, mis au point pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, vise à simplifier et à accélérer la description de la végétation pour évaluer le potentiel faunique des milieux humides. Cette méthode est basée sur des classes préétablies à partir de la physionomie de la végétation et des deux principales espèces qui dominent le couvert végétal (type de dominance et type de station).

Indépendamment du système de classification utilisé, on a accordé une priorité au pourcentage de recouvrement des végétaux dans le choix des espèces pour décrire l'unité cartographique. Ainsi, le recouvrement à 25 p. 100 par des arbres ou des arbustes dans une unité à prédominance d'herbacées lui vaudra d'être classée marécage arboré ou arbustif, selon le cas. De même, dans une unité de sol dénudé, où serait notée la présence d'herbacées sur 25 p. 100 de la superficie du site, la désignation serait attribuée à l'espèce dominante d'herbacées. Cette interprétation soulève d'ailleurs quelques problèmes de transposition de l'information aux images aéroportées. Cette hiérarchie arbitraire de la végétation n'est en effet pas traduite par la classification des images.

Par ailleurs, la proportion de chaque espèce dans la dominance ou la codominance d'une unité peut beaucoup varier et influencer la caractéristique spectrale au moment de la classification. Il peut également se produire une scission de certaines unités composées d'une mosaïque de petits groupements végétaux et qui sont ordinairement regroupés par la cartographie conventionnelle.

c) Dans le cas des îles de Contrecoeur classifiées par Aménatech (1991), il a été relativement facile de contourner ces problèmes puisque l'on disposait de photographies aériennes récentes (août 1990) et de plus de 100 relevés au sol décrivant la végétation et permettant d'identifier les légères différences qui apparaissent après classification de l'image. Pour le reste du territoire, l'absence de référence au sol a constitué une contrainte majeure.

## **6.2 LA QUALITÉ DE L'EAU**

La qualité de l'eau est apparue dans le cadre de ce mandat comme une contrainte nouvelle que la cartographie des trois sites-tests (Aménatech, 1991) n'avait pas identifiée. Ce problème est particulièrement évident dans le cas du lac Saint-Louis et du bassin de La Prairie

(ZIP 5, 6, 7 et 8) où la présence des eaux brunes chargées de sédiments de l'Outaouais et des eaux vertes et claires du Saint-Laurent crée une certaine confusion dans la classification des herbiers aquatiques de densités variables.

De plus, de fortes concentrations de matières en suspension, causées soit par l'érosion des rives ou par l'apport de tributaires, masquent le fond de l'eau à divers degrés.

À cela s'ajoutent pour tout le territoire, les effets particulièrement marqués dans le milieu aquatique des corrections radiométriques des bandes juxtaposées pour chacune des ZIP. Ces effets sont tels que les herbiers aquatiques peu denses des ZIP 3 et 4 n'ont pu être cartographiés.

### **6.3 RÉSOLUTION OU NIVEAU DE CLASSIFICATION ATTEINT POUR LES MILIEUX HUMIDES**

La classification des milieux humides par le traitement des images aéroportées permet d'établir une distinction assez juste entre les grandes catégories de végétaux que l'on peut aisément faire correspondre à des classes physiologiques telles que les herbiers de plantes submergées, les herbiers de plantes à feuilles flottantes et à algues filamenteuses, les marais profonds et peu profonds à plantes émergentes à feuilles étroites (*Typha spp.*, *Scirpus spp.*, *Eleocharis Smallii*, *Sparganium eurycarpum* et *Butomus umbellatus*) et à feuilles larges (*Sagittaria spp.*), les prairies hautes et basses, les marécages arbustifs et arborés.

Pour une région donnée, certaines de ces classes peuvent être corrélées à des groupes d'espèces particulières. Ainsi, il est possible pour le territoire étudié de distinguer des particularités régionales dans les herbiers de plantes submergées. Cependant, dans le lac Saint-Louis (ZIP 5 et 6), le bassin de Laprairie (ZIP 7 et 8) et les îles de Boucherville (ZIP 9), les herbiers à Myriophylle à épi qui atteignent la surface de l'eau à la fin de l'été ont été repérés. Les herbiers de plantes à feuilles flottantes sont les plus fréquents au lac Saint-Pierre (ZIP 11), dans le secteur de la baie Saint-François. Ils se distinguent facilement à la manière dont ils réfléchissent la lumière en raison de la position horizontale de leur feuillage. Même à cette échelle, on observe dans la portion Trois-Rivière-Québec (ZIP 12 à 14) les changements dus au passage progressif d'un régime sans marée à celui à marée d'eau douce caractéristique de l'estuaire fluvial. Il est

toutefois impossible, dans le cas du tronçon Trois-Rivières–Québec, de distinguer des particularités régionales dans les herbiers de plantes submergées. Les herbiers sont relativement abondants dans toute la ZIP 12 (Pointe-du-Lac à Portneuf), et en particulier dans le secteur de la grande batture de Gentilly. Toutefois, à partir de la ZIP 13, la végétation submergée n'est plus désignée comme herbier mais plutôt comme marais à Scirpe américain submergé. D'après les références consultées (cartes et photographies), il semblerait qu'il s'agisse de portions d'un groupement à Scirpe américain submergé par la marée.

Toujours dans la région du lac Saint-Pierre, les marais profonds sont généralement associés au Scirpe américain et au Scirpe lacustre. Dans le couloir fluvial (ZIP 3, 4 et 9) et le lac Saint-François (ZIP 1 et 2), ces marais profonds se composent généralement de *Typha* à feuilles étroites. Dans le secteur de Dundee (ZIP 1), cette plante émergente robuste est facilement reconnaissable en raison des parties de la plante restées sur pied durant l'hiver précédent et qui, en l'absence d'activité photosynthétique, ressortent nettement dans la bande spectrale rouge (canal 2). Dans le tronçon Trois-Rivières–Québec, les marais sont moins diversifiés qu'en amont. Comme dans la région du lac Saint-Pierre (ZIP 11), les marais profonds de la ZIP 12 sont généralement associés au groupement à Scirpe américain ou au groupement à Scirpe américain et à Scirpe lacustre (*Scirpus lacustris*). L'Éléocharide des marais (*Eleocharis palustris*) peut également être confondu au sein de ces classes. Dans la ZIP 13, les marais profonds sont aussi largement dominés par le Scirpe américain, mais en l'absence de références plus exactes, les espèces compagnes sont ici simplement décrites comme autres plantes émergentes. À partir de la ZIP 14, où les groupements à Scirpe américain sont de plus en plus développés, les désignations marais profond et peu profond sont abandonnées pour rendre davantage compte de la grande variété au sein d'une même entité toujours dominée par le Scirpe américain. Les classes retenues font davantage référence à la densité et(ou) à la composition du groupement (Scirpe américain, Scirpe américain et(ou) autres plantes émergentes denses ou peu denses, Scirpe américain sur fond important). Les autres plantes émergentes sont sans doute les espèces décrites par Doran (1981), tels le Petit riz sauvage ou la Zizanie aquatique courte (*Zizania aquatica* var. *brevis*), la Sagittaire latifoliée (*Sagittaria latifolia*), la Sagittaire cunéaire (*Sagittaria cuneata*) et l'Éléocharide à fruit nu (*Eleocharis calva*). Sans validation sur le terrain, il est toutefois

impossible de vérifier la valeur de la définition de ces classes et de les corrélérer aux groupements décrits par Doran (1981).

Les marais peu profonds sont plus diversifiés. On peut distinguer ceux dominés par les plantes émergentes de grande taille (*Typha* à feuilles étroites et à feuilles larges) et à feuilles étroites (Rubanier à gros fruits, Butome à ombelles, Éléocharide des marais), ceux dominés par le Scirpe fluviatile dont la signature spectrale est influencée par son extrémité formée d'un bouquet de bractées involucrales, et ceux à plantes émergentes à feuilles larges (*Sagittaire latifoliée*, *Sagittaire dressée*, plus rarement et seulement au lac Saint-Pierre, *Pontédérie cordée*). Dans les marais peu profonds de la ZIP 12, on peut encore distinguer ceux dominés par les plantes émergentes à feuilles étroites (*Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Sparganium eurycarpum*, *Butomus umbellatus*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus americanus*, *Scirpus lacustris*) et ceux à plantes émergentes à feuilles larges (*Sagittaria latifolia*, *Sagittaria rigida*).

Progressivement entre Trois-Rivières et Québec, les rives du fleuve se font de plus en plus escarpées. La présence de végétation riveraine est alors étroitement associée à la plaine inondable à l'embouchure des rivières. En amont de Québec, on trouve localement des zones riveraines bien développées (cap Tourmente, île aux Grues, etc.).

Les prairies hautes se composent presque essentiellement de graminées, d'où leur appellation. Elles sont généralement réduites à une étroite bande bordant les rives où elles colonisent les terres abandonnées en zone inondable. Au lac Saint-Louis, au lac Saint-Pierre et dans le couloir fluvial (ZIP 3, 4, 5, 6, 9 et 11) le *Phalaris roseau*, le *Calamagrostis du Canada* et la *Spartine pectinée* qui dominent leur couvert ne peuvent être distingués entre eux. Au lac Saint-François (ZIP 1 et 2), ce sont les *Carex aquatique* et *lacustre* qui occupent cette niche physiologique. Au lac Saint-Pierre (ZIP 11), une espèce latifoliée, la *Salicaire commune* se retrouve parfois en abondance dans la prairie haute, mais il a été impossible de l'y distinguer. D'après les références, le *Phalaris roseau* est dominant dans la ZIP 12 mais il est souvent remplacé par le *Calamagrostis du Canada* et la *Spartine pectinée* vers l'est (ZIP 13 et 14). Dans la ZIP 14 et plus particulièrement dans le secteur mieux connu du cap Tourmente, ce sont les *Carex aquatique* et *paléacé* qui occupent souvent cette niche physiologique. La *Salicaire commune* y est parfois très abondante, mais il a été impossible de l'y distinguer. En aval de la région de

Montmagny, nous n'identifierons d'autres prairies humides qu'à la hauteur de Cacouna et de l'Isle-Verte. Les travaux de Michelle Garneau (1984) ont identifié trois types de prairies : a) le groupement à *Carex paléacé* et à *Fétuque rouge*; b) le groupement à *Spartine pectinée* et à *Hiéochloé odorante*; c) le groupement à *Calamagrostis du Canada* et à *Sanguisorbe du Canada*. Trois types de prairies humides ont aussi été retenus dans la cartographie : a) la prairie humide à *Carex*; b) la prairie humide à *Spartine pectinée*; c) la prairie humide à affectation agricole.

Les prairies basses, bien qu'à prédominance de graminées (*Agrostide blanche*, *chiendent*, *Pâturin des prés*, etc.), possèdent généralement une plus grande diversité d'espèces que les prairies hautes. Elles sont rares sur l'ensemble du territoire cartographié.

Les herbaçaias salées n'apparaissent vraiment qu'à partir de la région de Saint-Roch-des-Aulnaies en amont de La Pocatière. Cette classe se retrouve dans la partie supérieure de la zone inondable. Elle remplace les classes de prairie humide jusqu'à Cacouna, où les herbaçaias salées et les prairies humides cohabitent de nouveau. L'absence d'information entre La Pocatière et Cacouna nous empêche d'aller plus loin dans l'identification possible de prairies humides. Il se peut que les herbaçaias salées soient en partie des prairies humides.

Les marécages arbustifs se composent généralement de diverses espèces de saules non différenciées. Au lac Saint-Louis (ZIP 5 et 6), on note toutefois la prédominance de zones arbustives à *Céphalanthe occidental*, alors qu'au lac Saint-François (ZIP 1 et 2), l'*Aulne rugueux* domine ce type d'habitat. Les marécages arbustifs se distinguent généralement bien des marécages arborés à moins qu'ils ne soient formés des mêmes espèces (comme le *Saule noir* au lac Saint-Pierre). Dans le tronçon Trois-Rivières–Québec, les marécages arbustifs sont peu fréquents et dominés par les saules (*Salix spp.*) et l'*Aulne rugueux* (*Alnus rugosa*). Ils bordent généralement les rives. Lorsqu'ils sont plus étendus, ils résultent généralement de perturbations dans le marécage arboré et en sont souvent indissociables.

Enfin, les marécages arborés ne peuvent être distingués au niveau de l'espèce. On associe toutefois les *Érablières argentées* et les *saulaias* davantage au couloir fluvial et au lac Saint-Pierre (ZIP 3, 4, 5, 6, 9 et 11) et les *Érablières rouges* au lac Saint-François (ZIP 1 et 2). C'est également dans cette dernière région, que la présence de *résineux* (*Mélèze laricin*) est notée dans la plaine inondable.

Les marécages arborés ne peuvent être distingués au niveau de l'espèce. On sait toutefois que la dominance de l'Érable argenté (*Acer saccharinum*) caractérise les rares secteurs où le marécage arboré est bien développé comme à Bécancour et à Gentilly. Vers l'est, la nature des rives crée des conditions qui favorisent généralement d'autres espèces comme le Frêne d'Amérique (*Fraxinus americana*), le Frêne rouge (*Fraxinus pennsylvanica*), le Peuplier deltoïde (*Populus deltoïdes*) et l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana*). Le Saule noir (*Salix nigra*) et le Saule fragile (*Salix fragilis*) forment souvent une frange discontinue à la bordure de l'eau. À partir du secteur de Montmagny, et ce jusqu'à Trois-Pistoles, nous ne retrouvons plus de classe marécage (arbustif ou arboré). L'ensemble du couvert forestier a été identifié feuillus, conifères ou mixte. Certaines tourbières en exploitation ont toutefois été identifiées légèrement en aval de la rivière Ouelle et dans la région de l'Isle-Verte.

## 7 Conclusion

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 des classes de milieux humides avec celles de classes d'agriculture.

Les images aéroportées de télédétection ne permettent pas en elles-mêmes d'arriver à identifier les espèces dominantes et codominantes, mais elles permettent d'identifier des classes physiologiques auxquelles la consultation de documents de référence et la tenue de travaux de terrain permettent d'associer des groupes d'espèces particulières.

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 Contrecoeur, le lac Saint-Pierre et L'Isle-Verte ont été documentées récemment et permettent une identification précise des différentes classes physiologiques qui apparaissent sur les images. Cependant, certains secteurs n'ont pas été classifiés avec autant de précision ou de validation.

La qualité des images constitue également un facteur important pour la précision de la cartographie. La présence de nuages à Cornwall et au-dessus des îles de Berthier ainsi qu'un voile atmosphérique ont enlevé le degré de précision des images nécessaire pour permettre de différencier certains groupements physiologiques.

Le présent document procure une vision récente de l'état des milieux humides le long du Saint-Laurent et peut servir de point de départ à un programme de suivi de l'évolution de ces écosystèmes importants du Saint-Laurent.

## Références

- Aménatech Inc. (1992a). *Cartographie des marais, marécages et herbiers de Trois-Rivières à Montmagny au moyen de la télédétection aéroportée*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Centre Saint-Laurent, 34 p. + cartes.
- Aménatech Inc. (1992b). *Cartographie des marais, marécages et herbiers de Cornwall à Trois-Rivières pour 1 km de rive avec le capteur MEIS-II*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Centre Saint-Laurent, 44 p. + cartes.
- Aménatech Inc. (1991). *Cartographie des milieux humides du Saint-Laurent avec le capteur MEIS-II – Secteurs choisis entre Cornwall et Trois-Rivières*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Centre Saint-Laurent, 36 p.
- Blouin, J.L. et M.M. Grandtner (1971). *Étude écologique et cartographie de la végétation du comté de Rivière-du-Loup*. Ministère des Terres et Forêts, Québec. Mémoire n° 6, 371 p.
- Burton, J. (1991). *L'intégration des aspects bio-physiques et socio-économiques à l'échelle régionale*. Environnement Canada, Conservation et Protection, Centre Saint-Laurent, 50 p.
- Buteau, P., N. Gignard et P. Grondin (1994). *Système de classification des milieux humides du Québec*. Ministère des Ressources naturelles, Québec, 25 p.
- Cantin, M. (1974). *Marais intertidaux de la région de Kamouraska*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, 13 p.
- Doran, M.-A. (1981). *Utilisation par la Grande Oie blanche (Anser caerulescens atlanticus) de la végétation dans le marais intertidal de la Réserve nationale de faune de Cap-Tourmente, Québec*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Québec, 45 p.
- Dryade (Le Groupe) (1980). *Habitats propices aux oiseaux migrateurs le long des rives du Saint-Laurent, de la rivière des Outaouais, du fleuve Saint-Laurent, de l'estuaire du Saint-Laurent, de la côte nord du golfe du Saint-Laurent, de la péninsule gaspésienne et des Îles-de-la-Madeleine*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Région du Québec, 66 p. et atlas cartographique à l'échelle du 1 : 20 000.
- Fleurbec (1985). *Plantes sauvages du bord de la mer*. Saint-Augustin (Portneuf), 286 p.
- Garneau, M. (1984). *Cartographie et phyto-écologie du territoire côtier Cacouna-Isle-Verte*. Université Laval, Faculté des Lettres. Mémoire de maîtrise, 338 p. + annexes.



- Gauthier, J., D. Lehoux et J. Rosa (1980). *Les marécages intertidaux dans l'estuaire du Saint-Laurent*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, 91 p.
- Grandtner, M.M. (1975). «Les marais salés du Parc national Forillon, Québec, Canada». *Colloques phytosociologiques internationaux de Lille*, Partie 4 - La végétation des vases salées, 10-14 sept. 1975, 19 p.
- Groupe de travail national sur les terres humides (1988). *Terres humides du Canada*. Environnement Canada, Service canadien de la faune, Direction du développement durable, Ottawa, et Polyscience Publications Inc., Montréal. Série de la classification écologique du territoire, n° 24, 452 p.
- Jacques, D. (1986). *Cartographie des terres humides et des milieux environnants du lac Saint-Pierre*. Denis Jacques enr., pour la Corporation de la mise en valeur du lac Saint-Pierre, 70 p. + annexe cartographique (1 : 10 000).
- Jacques, D. (1985). *Végétation des terres humides du lac Saint-Pierre*. Denis Jacques enr., pour le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Cartographie au 1 : 10 000.
- 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 p.
- Jurdant, M., J. L. Bélair, V. Gerardin et J.P. Ducruc (1977). *L'inventaire du Capital-Nature*. Pêches et Environnement Canada. Québec.
- Marie-Victorin, F. 1964. *Flore laurentienne – 2<sup>e</sup> édition entièrement revue et mise à jour par E. Rouleau*. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal, 925 p.
- Paul, S., A. Alouges, H. Bonneval et L. Pontier (1982). *Dictionnaire de télédétection aérospatiale*. Masson, Paris.
- 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 p.
- Reed, A. et G. Moisan (1971). «The *Spartina* tidal marshes of the St-Lawrence Estuary and their importance to aquatic birds», *Nat. Can.*, 98 : 905-922.