

Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**



**Utilisation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre
(fleuve Saint-Laurent) durant les périodes 1950, 1964 et 1997 :
interprétation de photos aériennes, numérisation et
préparation d'une base de données géoréférencées**

Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats

**Utilisation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre
(fleuve Saint-Laurent) durant les périodes 1950, 1964 et 1997 :
interprétation de photos aériennes, numérisation et
préparation d'une base de données géoréférencées**

Par
Geneviève Richard
Dominique Côté
Marc Mingelbier
Benoît Jobin
Jean Morin
et
Philippe Brodeur

Pour le
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Secteur Faune Québec
et
Environnement Canada

Août 2011

Référence à citer :

RICHARD, G., D. CÔTÉ, M. MINGELBIER, B. JOBIN, J. MORIN et P. BRODEUR (2011). *Utilisation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre (fleuve Saint-Laurent) durant les périodes 1950, 1964 et 1997 : interprétation de photos aériennes, numérisation et préparation d'une base de données géoréférencées*, Québec, Gouvernement du Québec, 42 p. Rapport technique préparé pour le ministère des Ressources naturelles et de la Faune et Environnement Canada.

© Gouvernement du Québec

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 1^{er} trimestre 2011

ISBN : 978-2-550-62890-3 (version imprimée)

978-2-550-62891-0 (PDF)

REMERCIEMENTS

Au Service canadien de la faune, nous remercions Yvon Mercier et Daniel Robitaille, qui ont soutenu ce projet moralement et financièrement, ainsi que Martine Benoît, pour son aide dans l'interprétation des photos aériennes et dans la gestion des fichiers numériques.

Au ministère des Ressources naturelles et de la Faune, nous adressons nos remerciements à Benoît Landry pour nous avoir aidés à préparer les bases de données géomatiques et des requêtes informatiques. Nous remercions particulièrement Jean-François Béliveau, qui a grandement facilité le traitement des données en se rendant disponible pour expliquer et améliorer le logiciel *Résultats*, dont il est le concepteur.

Ce travail a été financé durant plusieurs années financières grâce à des budgets d'origines diverses : fonds internes du Service canadien de la faune, du Service météorologique du Canada, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune et du Plan Saint-Laurent.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Recherche des photographies aériennes, interprétation, numérisation et création des bases de données sur l'utilisation du sol

Dominique Côté technicienne de la faune, Service canadien de la faune,
 Environnement Canada

Corrections géomatiques et création de la base de données globale

Geneviève Richard technicienne de la faune, Service de la faune aquatique, ministère
 des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

Benoît Landry technicien en géomatique, Direction de l'expertise sur la faune et ses
 habitats, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du
 Québec

Rédaction

Geneviève Richard technicienne de la faune, Service de la faune aquatique, ministère
 des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

Dominique Côté technicienne de la faune, Service canadien de la faune,
 Environnement Canada

Supervision des travaux et révision du document

Marc Mingelbier biologiste, Service de la faune aquatique, ministère des Ressources
 naturelles et de la Faune du Québec

Benoît Jobin biologiste, Service canadien de la faune, Environnement Canada

Jean Morin hydrologue, Service météorologique du Canada, Environnement
 Canada

Philippe Brodeur biologiste, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-
 Territoire de la Mauricie et du Centre-du-Québec, ministère des
 Ressources naturelles et de la Faune du Québec

RÉSUMÉ

Les récents travaux visant à modéliser les habitats printaniers de reproduction des poissons dans le Saint-Laurent ont révélé des lacunes importantes dans la description de l'utilisation du sol de la plaine inondable du lac Saint-Pierre. Pour combler ces manques, des photos aériennes prises durant les périodes 1950, 1964 et 1997 ont été assemblées en mosaïques, qui ont ensuite été numérisées, géoréférencées et interprétées pour délimiter 28 classes d'habitats du poisson. Pour chacune des trois périodes, l'interprétation a permis de délimiter et de géoréférencer des polygones (p. ex. : prairie humide, culture pérenne) et des éléments linéaires (p. ex. : haies brise-vent, bandes riveraines, routes), qui ont été compilés avec leurs attributs (classe d'habitat, longueur, périmètre, surface). Pour faciliter et raffiner les analyses ultérieures, l'ensemble des polygones et des éléments linéaires ont été découpés à l'aide de plusieurs couches d'information contenant les limites des municipalités régionales de comté, des bassins versants, de plusieurs scénarios d'inondation et de trois grands ensembles, soit les rives nord et sud du lac Saint-Pierre et l'archipel de Sorel. Ce rapport décrit les méthodes utilisées et les contraintes rencontrées, il présente certaines limites d'interprétation ainsi qu'une analyse sommaire des classes d'habitats durant les trois périodes étudiées. L'analyse des tendances temporelles de la dynamique des habitats selon les trois périodes reste à faire. Les fichiers sources contenant les données sont rendus publics et donc disponibles à tous ceux qui s'intéressent à l'utilisation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre et qui souhaitent analyser en profondeur les changements survenus dans les paysages et les habitats depuis cinquante ans en fonction de leurs champs d'intérêt (p. ex. : habitat du poisson, nidification de la sauvagine, paysages agricoles).

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	MÉTHODOLOGIE	2
2.1	Aire d'étude	2
2.2	Sources des données et périodes étudiées	2
2.3	Interprétation des photographies aériennes	3
2.4	Classes d'habitats	4
2.5	Création de la mosaïque de polygones et des éléments linéaires	4
2.6	Création du fichier d'analyse et traitements géomatiques	5
3	RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
	RÉFÉRENCES	7
	TABLEAUX	8
	FIGURES	14
	ANNEXE I. INVENTAIRE DES PHOTOS AÉRIENNES	23
	ANNEXE II. DESCRIPTION DES CRITÈRES D'IDENTIFICATION DES CLASSES D'HABITATS	33

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Pourcentage de photos aériennes utilisées dans la mosaïque recouvrant l'aire d'étude selon la saison pour chaque période.....	8
Tableau 2. Liste des classes d'habitats trouvées dans l'aire d'étude	9
Tableau 3. Superficie de territoire (valeurs absolue en hectares et relative) occupé par chaque classe d'habitat de type « polygone », à chaque période.....	10
Tableau 4. Information relative aux MRC de l'aire d'étude.....	11
Tableau 5. Information relative aux bassins versants de l'aire d'étude. « Bassin résiduel » signifie qu'il s'agit d'une portion de territoire sans cours d'eau relié au fleuve Saint-Laurent, tandis que « bassin hydrographique » signifie qu'il s'agit d'un bassin versant	12
Tableau 6. Numérotation et caractéristiques du débit à Sorel au printemps (P) selon les scénarios retenus	13
Tableau 7. Description de l'information contenue dans la base de données des polygones représentant l'utilisation du sol	13

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Aire d'étude correspondant à la limite de la plaine inondable du lac Saint-Pierre et de son archipel (récurrence 0-100 ans).....	14
Figure 2. Exemples de mosaïques de photos aériennes pour chaque année à l'étude	15
Figure 3. Portion de la photo aérienne A12802-107 prise en 1950 représentant la délimitation des classes d'habitats sur acétate et leur code respectif. Ces critères s'appliquent à des photos aériennes noir et blanc à l'échelle 1/15 000.....	16
Figure 4. Mosaïques de polygones représentant les classes d'habitats trouvées dans l'aire d'étude à chaque période.....	17
Figure 5. Mosaïques des éléments linéaires représentant les classes d'habitats trouvées dans l'aire d'étude à chaque période	18
Figure 6. Limites des MRC de l'aire d'étude	19
Figure 7. Limites des bassins versants de l'aire d'étude et leur numéro officiel faisant référence au tableau 4.....	20
Figure 8. Huit scénarios d'inondations printanières utilisés lors de la création de la base de données (surface grise). Les débits de référence à Sorel sont indiqués en m^3s^{-1} et les récurrences sont entre parenthèses.....	21
Figure 9. Limites des rives et des îles de l'archipel du lac Saint-Pierre utilisées lors de la création de la base de données	22

1. Introduction

La plaine inondable du lac Saint-Pierre est une région très productive du Saint-Laurent qui profite à de nombreuses espèces animales et végétales. Cette région du fleuve abrite, entre autres, une quarantaine d'espèces de poissons à divers stades de leur cycle vital, selon la saison et le niveau d'inondation (Mingelbier *et al.*, 2005). Elle est aussi largement utilisée par de nombreuses espèces de sauvagine, tant comme habitat de reproduction que comme halte migratoire lors des migrations printanières et automnales. De nombreuses espèces d'oiseaux fréquentent la région du lac Saint-Pierre, qui héberge en plus des espèces fauniques et floristiques en péril. On y trouve le refuge d'oiseaux migrants de Nicolet sur la rive sud et de nombreux territoires voués à la conservation des ressources naturelles (p. ex. : baie de Lavallière, île du Moine, refuge faunique de Grande-Île). Par ailleurs, le lac Saint-Pierre a reçu en 1998 la désignation de site Ramsar en vertu de la Convention relative aux zones humides d'importance internationale ainsi que le statut de réserve mondiale de la biosphère en 2001 (www.biospherelac-st-pierre.qc.ca et www.ramsar.org).

De récentes études portant sur la régularisation du Saint-Laurent fluvial ont quantifié les surfaces d'habitats de reproduction du grand brochet et de la perchaude dans la plaine inondable, pour laquelle on disposait de très peu d'information quant à l'utilisation du sol (Mingelbier *et al.*, 2005). Une analyse sommaire suggérait que 75 % de la surface de la plaine inondable, disponible pour les poissons en condition naturelle, était susceptible d'être occupée par des usages humains (agriculture, routes, etc.) (données non publiées). Comme il s'agit d'une forte proportion du territoire potentiellement perdue pour les poissons, il nous est apparu important d'étudier ces aspects.

L'objectif général de notre projet est donc de rendre compte de l'utilisation du sol dans la région du lac Saint-Pierre pour les périodes 1950, 1964 et 1997 et de préparer une base de données pour analyser l'évolution des paysages et des habitats. Compte tenu de l'intérêt croissant pour les pratiques agricoles et leurs effets sur l'écosystème du Saint-Laurent, la base de données qui a été assemblée lors de cette étude est rendue accessible aux gens intéressés par l'utilisation du sol dans la région du lac Saint-Pierre et qui désirent raffiner les analyses en fonction de leurs champs d'intérêt (p. ex. : habitat du poisson, nidification de la sauvagine, paysages agricoles).

2. Méthodologie

2.1 Aire d'étude

Le territoire à l'étude couvre la région du lac Saint-Pierre et son archipel (figure 1). L'étendue de la plaine inondable a été déterminée à l'aide d'un modèle numérique de terrain dont la limite supérieure a été fixée à la récurrence 0-100 ans (Morin et Bouchard, 2000). La superficie totale de l'aire d'étude est de 89 523 hectares, comprenant environ 54 523 hectares de plaine inondable et environ 35 000 hectares d'eau libre (les superficies diffèrent entre les trois périodes en raison de différences dans le niveau de l'eau observé sur les photos aériennes).

2.2 Sources des données et périodes étudiées

Dans un premier temps, les inventaires de photos aériennes répertoriées par les photothèques fédérale et provinciale ont été examinés depuis le début des années 1900 pour vérifier les périodes durant lesquelles la couverture de l'aire d'étude était complète. Il a également été nécessaire de vérifier si la résolution des photos permettait de délimiter les habitats de façon précise (idéalement à une échelle entre 1/10 000 et 1/20 000). Cet examen a révélé qu'il serait possible d'obtenir une mosaïque complète pour trois périodes différentes en combinant des photos prises durant des années différentes (figure 2). La première période, « 1950 », correspond majoritairement à des photos prises en 1950 auxquelles nous avons combiné des photos des années 1925, 1935 et 1948 pour compléter la mosaïque. La deuxième et la troisième période, soit « 1964 » et « 1997 », rassemblent exclusivement des photos prises en 1964 et en 1997 respectivement. Après avoir vérifié l'inventaire des photos déjà acquises par les différents partenaires du projet, nous avons commandé les photos manquantes à la Photothèque nationale de l'air à Ottawa et à la Géoboutique Québec de Québec. Un total de 394 photographies aériennes en noir et blanc ont été utilisées pour couvrir l'ensemble de l'aire d'étude pour les trois périodes (annexe I).

2.3 Interprétation des photographies aériennes

Les photos aériennes à grande échelle, soit 1/15 840 pour 1964 et 1/15 000 pour 1997, et la période précédant les années 1950, permettent de distinguer plusieurs détails essentiels à une bonne interprétation. Ces échelles permettent de détecter des objets ayant un diamètre minimal de 75 cm. Il est possible, par exemple, de distinguer les haies brise-vent et les arbres isolés et de reconnaître un troupeau de vaches dans un pâturage, ce qui est essentiel pour la détermination du type d'utilisation du sol.

La texture et les différentes teintes grisées des habitats visibles sur les photos permettent de reconnaître les classes d'habitats. Les différents tons de gris sont toutefois très variables, car plusieurs facteurs influencent la qualité des photos. Parmi ceux-ci, on note des facteurs tels que la saison, l'heure du jour, les ombres ou le brouillard. Ces facteurs peuvent faciliter ou entraver la détection des éléments du paysage. Par exemple, la luminosité sera différente sur une photo prise par temps ensoleillé comparativement à une photo prise par temps brumeux. De la même façon, l'ombre produite par des éléments de grande taille peut nuire à l'identification de certains objets, teintes ou textures, mais peut par contre aider à déterminer les essences d'un peuplement par la forme des cimes projetée sur le sol. Une mosaïque composée de photos prises à des dates différentes peut également compliquer l'interprétation, car la croissance de la végétation évolue selon la saison et la délimitation des milieux humides varie selon l'état de l'inondation (habitats riverains, prairies, champs inondés). Les différentes teintes utilisées pour décrire ces habitats doivent être réévaluées constamment selon les conditions et la date de la prise de la photo. Le tableau 1 montre la proportion de photos utilisées pour chaque période selon la saison, où le printemps renvoie aux photos prises avant le 15 juin, la période estivale, entre le 15 juin et le 31 août, et la période automnale, après le 31 août.

L'interprétation des photos aériennes constitue l'étape critique de la création de la base de données. Dans la présente étude, nous avons suivi la méthode préconisée par Maheux-Giroux *et al.* (2006) et Latendresse *et al.* (2007, 2008) pour l'interprétation des photos aériennes (annexe II). Les limites des habitats ont été tracées sur des acétates superposés aux photographies (figure 3). Les photographies et les acétates ont ensuite été numérisés et importés dans un système d'information géographique (ArcGIS 9.0), puis

géoréférencés à l'aide de l'outil Georeferencing en utilisant des points de référence indiqués sur des cartes topographiques numériques à l'échelle 1/20 000.

2.4 Classes d'habitats

Dans le but de décrire et de quantifier les changements survenus dans l'utilisation du sol, près de cinquante classes d'habitats (Latendresse *et al.*, 2007) ont été préalablement définies et associées à des codes précis. Parmi ces classes, certaines ont été regroupées (p. ex. : culture annuelle, perturbation forestière), rejetées puisque absentes de l'aire d'étude (arbre isolé, bosquet, méandre, délaissé de méandre, récupérateur d'automobiles, terrain de golf, tourbière minérotrophe, tourbière ombrotrophe naturelle, tourbière ombrotrophe exploitée, étang d'épuration, silo et ligne électrique), ou encore séparées en classes distinctes (pâturage distingué de culture pérenne). Les haies arbustives et arborescentes et les bandes riveraines arbustives et arborées ont également pu être distinguées, puisque la stéréoscopie permettait de connaître la hauteur approximative des espèces végétales qui les composaient. Les bandes riveraines herbacées, quant à elles, se confondaient trop avec le paysage pour qu'il soit possible de les délimiter avec précision. Les lacs, rivières et ruisseaux ont été séparés à cause de leurs nombreuses différences de forme et de taille. Au total, 28 classes d'habitats et 8 types d'éléments linéaires se retrouvent dans les bases de données finales à la suite de l'interprétation des photos aériennes (tableau 2). Toutes les classes d'habitats étaient présentes sur les mosaïques de chacune des trois périodes, à l'exception de trois : emprise d'autoroute et verger, vignoble (présentes seulement en 1997) ainsi qu'exploitation (s, g, c) (présente seulement en 1964 et en 1997). Pour faciliter l'analyse, les classes d'habitats ont aussi été regroupées en quatre grandes classes : milieu agricole, milieu forestier, milieu humide et milieu anthropique.

2.5 Création de la mosaïque de polygones et des éléments linéaires

Après la numérisation des acétates et des photographies, les polygones représentant les habitats et les éléments linéaires ont été retracés directement à l'écran de l'ordinateur à l'aide des outils du logiciel ArcGIS 9.0. Les mosaïques de polygones ont été rassemblées dans une base de données de type « shapefile polygone » comprenant, pour les trois périodes, la nature, la superficie et le périmètre de chaque type d'habitat. Ces fichiers de

données rendent compte de l'utilisation du sol de la plaine inondable grâce à des codes de couleur représentant les différentes classes d'habitats (figure 4). Les éléments linéaires ont été colligés dans trois fichiers de type « shapefile polyline », en suivant le même principe que pour les polygones (figure 5).

L'ensemble de ces fichiers (trois pour les polygones et trois pour les éléments linéaires) a fait l'objet d'une première analyse synthétique pour quantifier les surfaces occupées par chaque classe d'habitat dans l'aire d'étude (valeurs absolue et relative) et pour comparer leur évolution au cours des trois périodes analysées (tableau 3). Il est important de noter que nous avons exclu la classe d'habitat « Eau libre » du calcul des valeurs relatives pour éviter de trop réduire les valeurs des pourcentages.

2.6 Création du fichier d'analyse et traitements géomatiques

Les trois couches de données de polygones représentant l'utilisation du sol (1950, 1964 et 1997) ont été superposées dans une seule et même base de données de manière à faciliter les requêtes et les extractions. La plupart des erreurs de numérisation ont été éliminées. Il subsiste encore quelques erreurs géomatiques liées au découpage des couches les unes par rapport aux autres et générant une très faible surestimation de la superficie totale de 0,307 hectare attribuable à des superpositions de polygones.

Dans le but de faciliter l'extraction des données et les analyses futures, tous les polygones et éléments linéaires ont aussi été découpés en utilisant :

- les limites officielles des municipalités régionales de comté (MRC; tableau 4 et figure 6);
- les limites officielles des bassins versants à l'échelle 1/250 000 (uniquement les niveaux 1 et 2) (tableau 5 et figure 7);
- plusieurs limites de récurrence d'inondations printanières provenant des travaux de modélisation des niveaux d'eau entre Montréal et Trois-Rivières (Morin et Bouchard, 2000) (tableau 6 et figure 8);
- la limite des rives nord et sud et des îles de l'aire d'étude, fixée manuellement en suivant le chenal maritime. L'archipel de Berthier-Sorel a été considéré à part, car il est en dehors de la zone d'influence des bassins versants (figure 9).

3. Résultats et discussion

L'interprétation des photos aériennes, la numérisation des classes d'habitats (polygones et éléments linéaires) et le découpage de toutes les couches nécessaires aux analyses ont conduit à la création d'une nouvelle base de données géomatiques sur l'utilisation du sol dans la région du lac Saint-Pierre (tableau 7). Ce travail, long et minutieux, a été mené pour les périodes 1950, 1964 et 1997, de sorte qu'il est maintenant possible de suivre l'évolution au cours du XX^e siècle de l'utilisation du sol dans cette région du Québec, de définir la nature des changements survenus et de les quantifier. La base de données comprend quatre fichiers d'éléments géographiques auxquels sont associées des classes d'habitats reflétant l'utilisation du sol : un fichier unique comprenant 198 690 polygones (pour les trois périodes) et trois fichiers d'éléments linéaires comprenant respectivement 2 146 éléments en 1950, 2 578 en 1964 et 2 639 en 1997.

Une analyse sommaire (tableau 3) indique par exemple que les cultures pérennes, qui dominaient en 1950 et en 1964, avaient largement été remplacées en 1997 par des cultures annuelles à grand interligne.

Compte tenu de l'intérêt croissant pour les pratiques agricoles et leurs effets sur l'écosystème du Saint-Laurent, nous anticipons que cette base de données servira à d'autres personnes intéressées par la dynamique des habitats dans cette région du Québec, que ce soit sur le plan de la conservation des espèces fauniques et floristiques, pour l'aménagement du territoire ou pour d'autres applications, selon le champ d'intérêt (p. ex. : habitat du poisson, nidification de la sauvagine, paysages agricoles). De plus, le découpage du territoire en fonction des limites des MRC, bassins versants, récurrences d'inondations et par rive offre la possibilité d'interroger la base de données sous plusieurs angles. Nous invitons donc les personnes intéressées par l'utilisation du sol dans la région du lac Saint-Pierre à communiquer avec les auteurs pour obtenir un exemplaire gratuit de la base de données.

RÉFÉRENCES

- LATENDRESSE, C., B. JOBIN, A. BARIL, C. MAISONNEUVE, C. BOUTIN et D. CÔTÉ (2008). *Dynamique spatio-temporelle des habitats fauniques dans l'écorégion des Basses terres du fleuve Saint-Laurent, 1950-1997*, Québec, Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, 83 p. et annexes. Série de rapports techniques n° 494.
- LATENDRESSE, C., B. JOBIN, C. MAISONNEUVE, A. MAISONNEUVE et M. GRENIER (2007). « Changements de l'occupation du sol dans le Québec méridional entre 1993 et 2001 », *Le Naturaliste canadien*, vol. 132, p. 14-23.
- MAHEU-GIROUX, M., S. DE BLOIS et B. JOBIN (2006). *Dynamique des paysages de quatre réserves nationales de faune du Québec : Suivi des habitats et des pressions périphériques*, Montréal, Université McGill, Département de sciences végétales; Environnement Canada, Service canadien de la faune, région du Québec, 67 p. + annexes.
- MINGELBIER, M., P. BRODEUR et J. MORIN (2005). Recommandations concernant les poissons et leurs habitats dans le Saint-Laurent fluvial et évaluation des critères de régularisation du Système lac Ontario – Saint-Laurent, Québec, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche sur la faune, 141 p. Rapport soumis à la Commission mixte internationale.
- MINGELBIER, M., P. BRODEUR and J. MORIN (2008). "Spatially explicit model predicting the spawning habitat and early stage mortality of Northern pike (*Esox lucius*) in a large system: the St. Lawrence River between 1960 and 2000", *Hydrobiologia*, vol. 601, n° 1, p. 55-69.
- MORIN, J., et A. BOUCHARD (2000). *Les bases de la modélisation du tronçon Montréal/Trois-Rivières*, Sainte-Foy, Environnement Canada, 56 p. Rapport scientifique SMC-Hydrométrie RS-100.

TABLEAUX**Tableau 1. Pourcentage de photos aériennes utilisées dans la mosaïque recouvrant l'aire d'étude selon la saison pour chaque période**

Période	Printemps (%)	Été (%)	Automne (%)	Nombre total de photos
1950	19	47	34	146
1964	-	24	76	119
1997	55	45	-	128

Tableau 2. Liste des classes d'habitats trouvées dans l'aire d'étude

Grandes classes d'habitats	Classes d'habitats détaillées	Code	Périodes représentées
Milieu agricole	Polygones		
	Culture annuelle	CA	1950, 1964, 1997
	Culture pérenne	CP	1950, 1964, 1997
	Pâturage	PÂT	1950, 1964, 1997
	Jeune friche	FRJ	1950, 1964, 1997
	Vieille friche	FRV	1950, 1964, 1997
	Verger, vignoble	VE	1950, 1964, 1997
Milieu forestier	Feuillus	F	1950, 1964, 1997
	Résineux	R	1950, 1964, 1997
	Mixte à dominance feuillue	MF	1950, 1964, 1997
	Mixte à dominance résineuse	MR	1950, 1964, 1997
	Perturbation forestière	CF, BU, CH	1950, 1964, 1997
	Plantation d'arbres	PL	1950, 1964, 1997
Milieu humide	Marais submergé	Mrs (s)	1950, 1964, 1997
	Marais émergé	Mrs (é)	1950, 1964, 1997
	Marécage arborescent	Mrcg (A)	1950, 1964, 1997
	Marécage arbustif	Mrcg (a)	1950, 1964, 1997
	Lac	Lac	1950, 1964, 1997
	Prairie humide	PH	1950, 1964, 1997
	Rivière	Riv.	1950, 1964, 1997
	Eau libre	EL	1950, 1964, 1997
Milieu anthropique	Pépinière	P	1950, 1964, 1997
	Résidence isolée	Ri	1950, 1964, 1997
	Eau peu profonde (étang)	EPP	1950, 1964, 1997
	Emprise d'autoroute	Rt, Atr	1997
	Exploitation (s, g, c)	EXP (S), (G), (C)	1964, 1997
	Ferme	FE	1950, 1964, 1997
	Dénudé (sols nus)	DE	1950, 1964, 1997
	Ville, village, site industriel	URB	1950, 1964, 1997
Éléments linéaires			
	Bande riveraine arborée	BRo	1950, 1964, 1997
	Bande riveraine arbustive	BRu	1950, 1964, 1997
	Canal de drainage	cd	1950, 1964, 1997
	Haie arborescente	HA	1950, 1964, 1997
	Haie arbustive	Ha	1950, 1964, 1997
	Rivière, ruisseau	Riv., ruiss.	1950, 1964, 1997
	Route	rt	1950, 1964, 1997
	Voie ferrée	CN	1950, 1964, 1997

Tableau 3. Superficie de territoire (valeurs absolue en hectares et relative) occupé par chaque classe d'habitat de type « polygone », à chaque période

Classes d'habitats de type « polygone »	1950		1964		1997	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Culture annuelle	7 083	13	4 753	8	15 969	32
Culture pérenne	20 269	37	16 442	28	6 162	13
Dénudé (sols nus)	98	0	246	0	51	0
Eau libre	34 949	-	30 570	-	40 253	-
Eau peu profonde (étang)	57	0	23	0	132	0
Emprise d'autoroute	0	0	0	0	528	1
Exploitation (s, g, c)	0	0	13	0	30	0
Ferme	617	1	590	1	445	1
Feuillus	1 822	3	2 136	4	2 518	5
Jeune friche	1 448	3	1 735	3	1 366	3
Lac	1	0	1	0	1	0
Marais émergé	7 917	15	8 751	15	4 336	9
Marais submergé	1 023	2	2 892	5	287	1
Marécage arborescent	4 689	9	6 033	10	6 432	13
Marécage arbustif	1 415	3	709	1	1 279	3
Mixte à dominance feuillue	230	0	333	1	415	1
Mixte à dominance résineuse	74	0	72	0	155	0
Pâturage	1 263	2	6 017	10	1 029	2
Pépinière	20	0	5	0	48	0
Perturbation forestière	18	0	9	0	22	0
Plantation d'arbres	12	0	23	0	131	0
Prairie humide	4 625	8	5 298	9	2 688	5
Résidence isolée	37	0	57	0	106	0
Résineux	37	0	39	0	45	0
Rivière	890	2	827	1	1 109	2
Verger, vignoble	0	0	0	0	3	0
Vieille friche	259	0	470	1	601	1
Ville, village, site industriel	670	1	1 479	3	3 384	7
Superficie totale sans la classe « Eau libre »	54 574		58 953		49 270	

Tableau 4. Information relative aux MRC de l'aire d'étude

MRC	Numéro MRC	Superficie totale	Superficie incluse dans l'aire d'étude (ha) et (%)	Région	Numéro région
Bécancour	38	123 340,00	2 782,71 (3)	Centre-du-Québec	17
D'Autray	52	135 168,88	17 313,19 (19)	Lanaudière	14
Le Bas-Richelieu	53	63 915,79	12 243,40 (14)	Montréal	16
Maskinongé	51	264 164,89	23 679,72 (27)	Mauricie	4
Nicolet-Yamaska	50	118 849,49	29 025,57 (32)	Centre-du-Québec	17
Trois-Rivières	371	33 467,72	4 479,10 (5)	Mauricie	4

Tableau 5. Information relative aux bassins versants de l'aire d'étude. « Bassin résiduel » signifie qu'il s'agit d'une portion de territoire sans cours d'eau relié au fleuve Saint-Laurent, tandis que « bassin hydrographique » signifie qu'il s'agit d'un bassin versant

Numéro officiel du bassin versant	Type d'entité	Nom de l'entité	Niveau	Nom du réseau hydrographique	Numéro du réseau hydrographique
135	Bassin résiduel	-	1	Saint-Laurent sud-est	2
130	Bassin hydrographique	Rivière Marguerite	1	Saint-Laurent sud-ouest	3
126	Bassin hydrographique	Rivière Nicolet	1		
119	Bassin hydrographique	Rivière Saint-François	1		
102	Bassin hydrographique	Rivière Yamaska	1		
99	Bassin hydrographique	Rivière Richelieu	1		
102	Bassin hydrographique	Rivière Pot au Beurre	2		
129	Bassin résiduel	-	1		
125	Bassin résiduel	-	1		
118	Bassin résiduel	-	1		
112	Bassin résiduel	-	1	Saint-Laurent nord-ouest	5
105	Bassin résiduel	-	1		
98	Bassin résiduel	-	1		
113	Bassin hydrographique	Rivière la Chaloupe	1		
132	Bassin hydrographique	Rivière Bayonne	1		
133	Bassin hydrographique	Rivière Chicot	1		
155	Bassin hydrographique	Rivière Maskinongé	1		
168	Bassin hydrographique	Rivière du Loup	1		
142	Bassin hydrographique	Petite rivière Yamachiche	1		
151	Bassin hydrographique	Rivière Yamachiche	1		
360	Bassin hydrographique	Rivière Saint-Maurice	1	Îles du Saint-Laurent	12
168	Bassin hydrographique	Petite rivière du Loup	2		
101	Bassin résiduel	-	1		
103	Bassin résiduel	-	1		
117	Bassin résiduel	-	1		
131	Bassin résiduel	-	1		
127	Bassin résiduel	-	1		
134	Bassin résiduel	-	1		
128	Bassin résiduel	-	1		
140	Bassin résiduel	-	1		
104	Bassin hydrographique	Île des Barques	1	Îles du Saint-Laurent	12
108	Bassin hydrographique	Île à la Pierre	1		
109	Bassin hydrographique	Île de Grâce	1		
123	Bassin hydrographique	La Grande Île	1		
124	Bassin hydrographique	La Grande Île	1		
121	Bassin hydrographique	Île aux Ours	1		
106	Bassin hydrographique	Île Ronde	1		
122	Bassin hydrographique	Île Dupas	1		
114	Bassin hydrographique	Île aux Castors	1		
100	Bassin hydrographique	Île aux Cochons	1		
97	Bassin hydrographique	Île aux Foins	1	Îles du Saint-Laurent	12
110	Îles du Saint-Laurent	-	1		
120	Îles du Saint-Laurent	-	1		
115	Îles du Saint-Laurent	-	1		
107	Îles du Saint-Laurent	-	1		
116	Îles du Saint-Laurent	-	1		
111	Îles du Saint-Laurent	-	1		

Tableau 6. Caractéristiques du débit à Sorel au printemps (P) selon les scénarios retenus

Scénario	Débit à Sorel (m ³ /s)	Réurrence ans
8P	20 500	1/7 000
7P	17 500	1/16
6P	14 500	1/2
5P	12 000	1/1
4P	9 500	1/1
3P	8 000	1/3
2P	6 500	1/70
1P	5 000	1/10 000

Source : Morin et Bouchard (2000).

Tableau 7. Description de l'information contenue dans la base de données des polygones représentant l'utilisation du sol

Titre de la colonne	Description de l'information contenue dans la colonne
FID	Numéro individuel pour chaque polygone
SHAPE	Type d'entité (ici « polygone »)
HABTS 1950	Classes d'habitats pour la période 1950
HABTS 1964	Classes d'habitats pour la période 1964
HABTS 1997	Classes d'habitats pour la période 1997
SUPERFICIE	Superficie des polygones en hectares
RIVES	Type de rive (nord, sud, îles rive nord, îles rive sud)
NOM MRC	Nom de la MRC
NIV BV	Niveau du bassin versant
NO BV	Numéro officiel du bassin versant
ENTI GEO	Type d'entité géographique (bassin versant ou bassin résiduel)
NOM BV 1	Nom des bassins versants de niveau 1
NOM BV 2	Nom des bassins versants de niveau 2
RECURR 8	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 8
RECURR 7	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 7
RECURR 6	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 6
RECURR 5	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 5
RECURR 4	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 4
RECURR 3	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 3
RECURR 2	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 2
RECURR 1	Polygones inclus dans le scénario d'inondation 1
RECURR T	Totalité des scénarios d'inondation inclus dans une même colonne

FIGURES

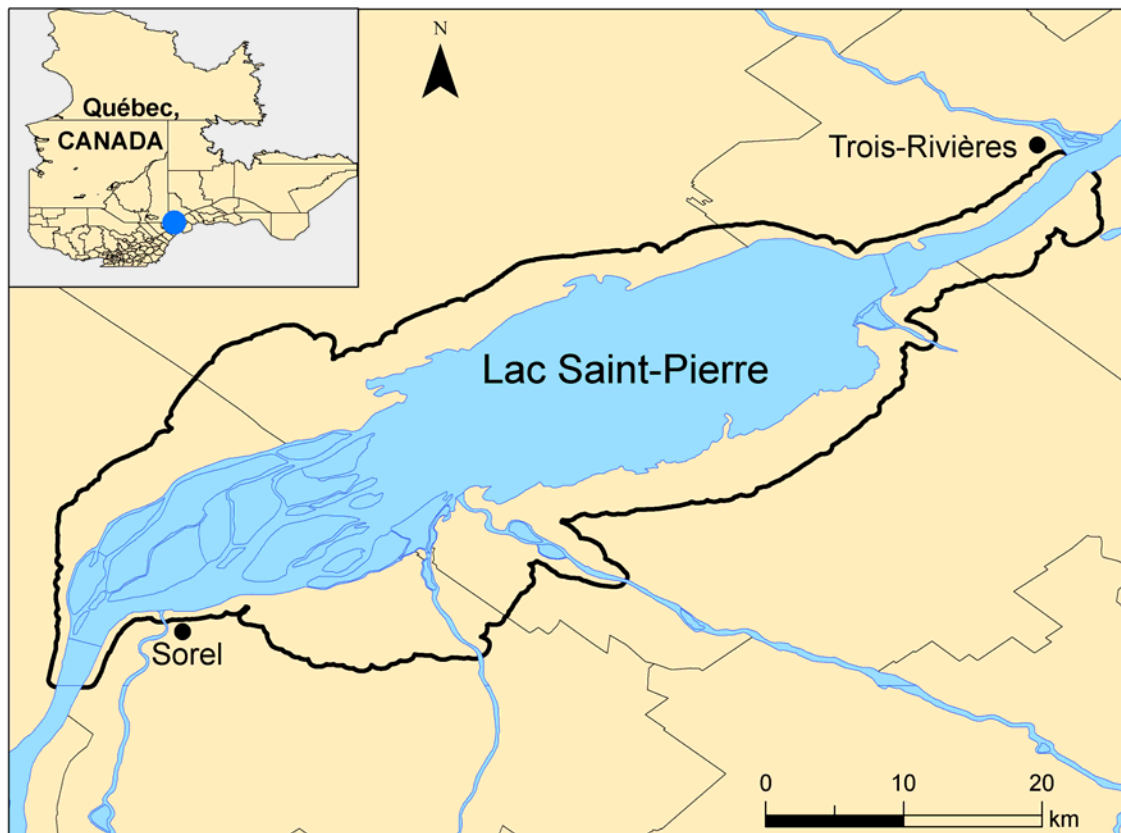


Figure 1. Aire d'étude correspondant à la limite de la plaine inondable du lac Saint-Pierre et de son archipel (récurrence 0-100 ans)

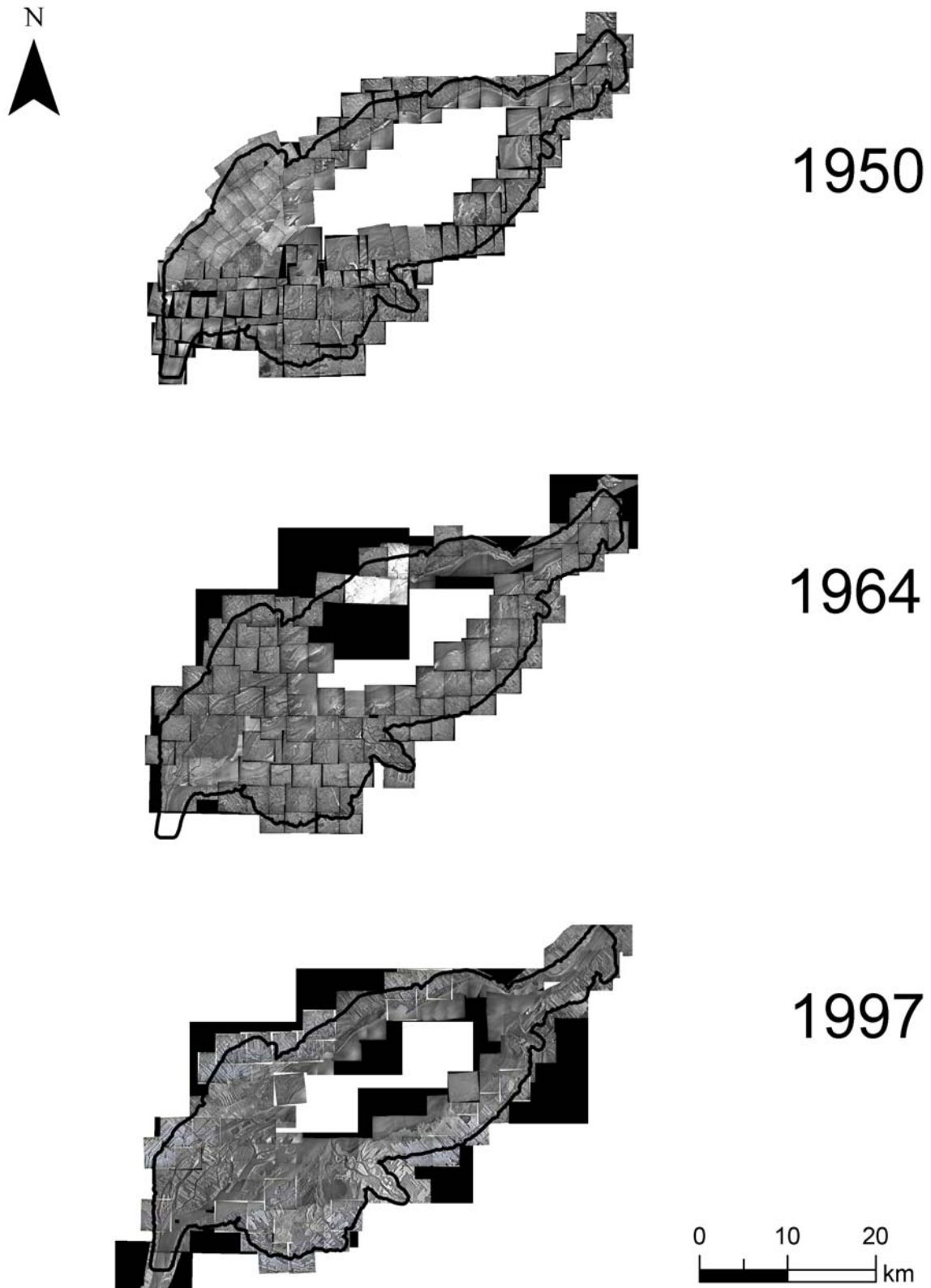


Figure 2. Exemples de mosaïques de photos aériennes pour chaque année à l'étude

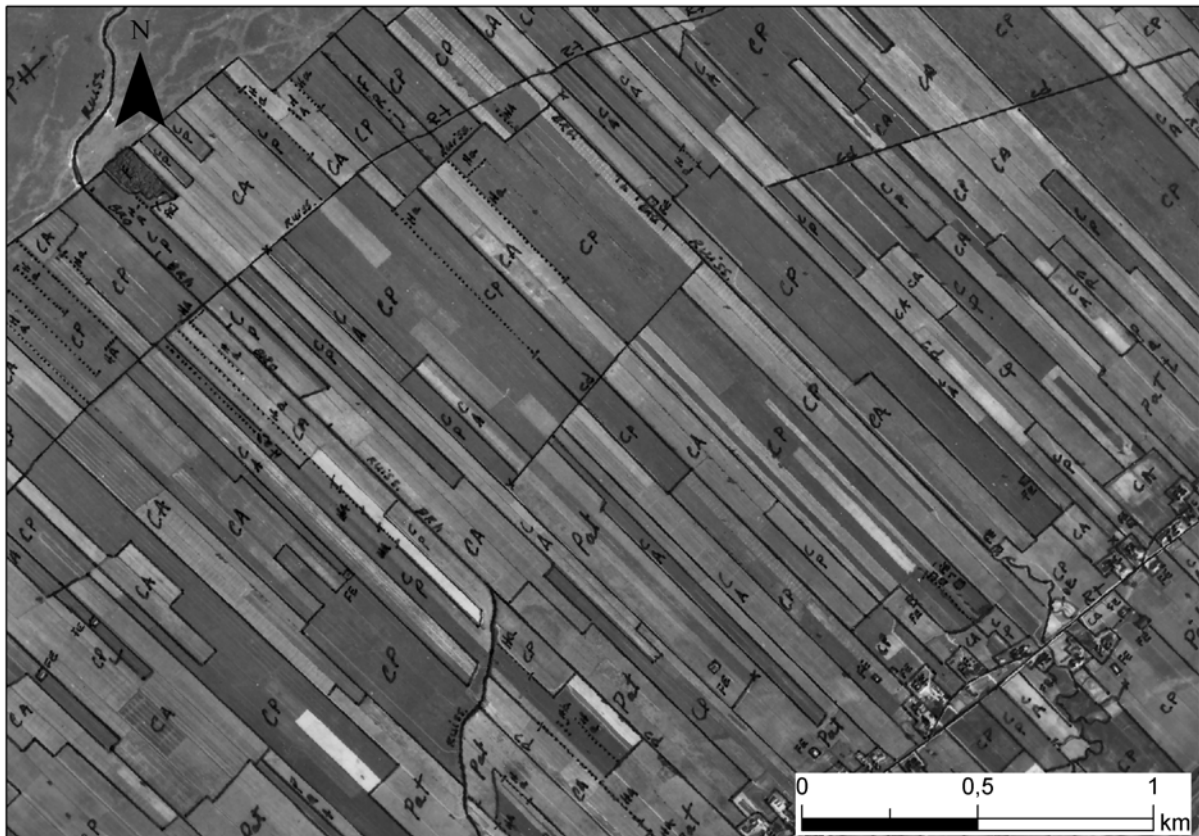


Figure 3. Portion de la photo aérienne A12802-107 prise en 1950 représentant la délimitation des classes d'habitats sur acétate et leur code respectif. Ces critères s'appliquent à des photos aériennes noir et blanc à l'échelle 1/15 000

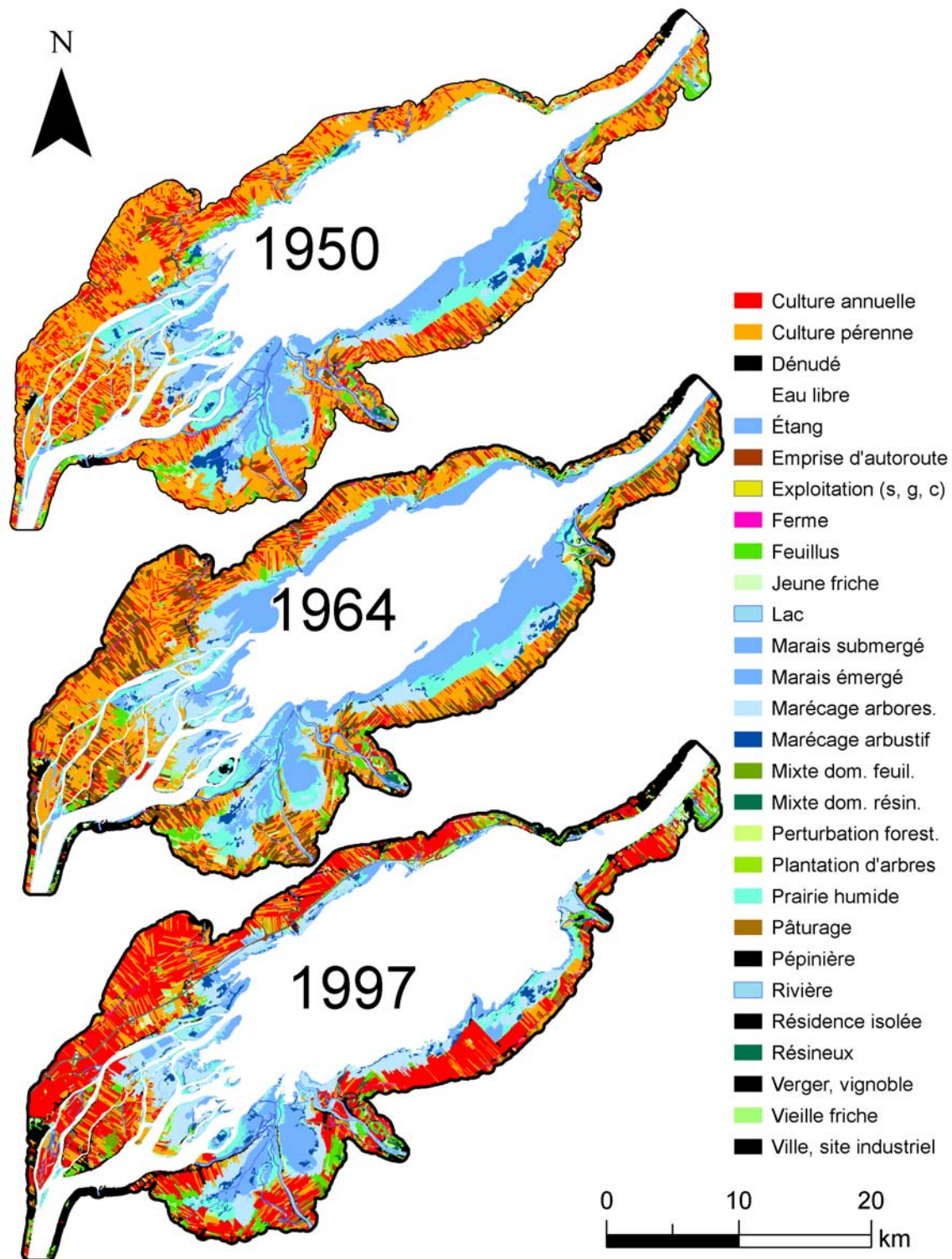


Figure 4. Mosaïques de polygones représentant les classes d'habitats trouvées dans l'aire d'étude à chaque période

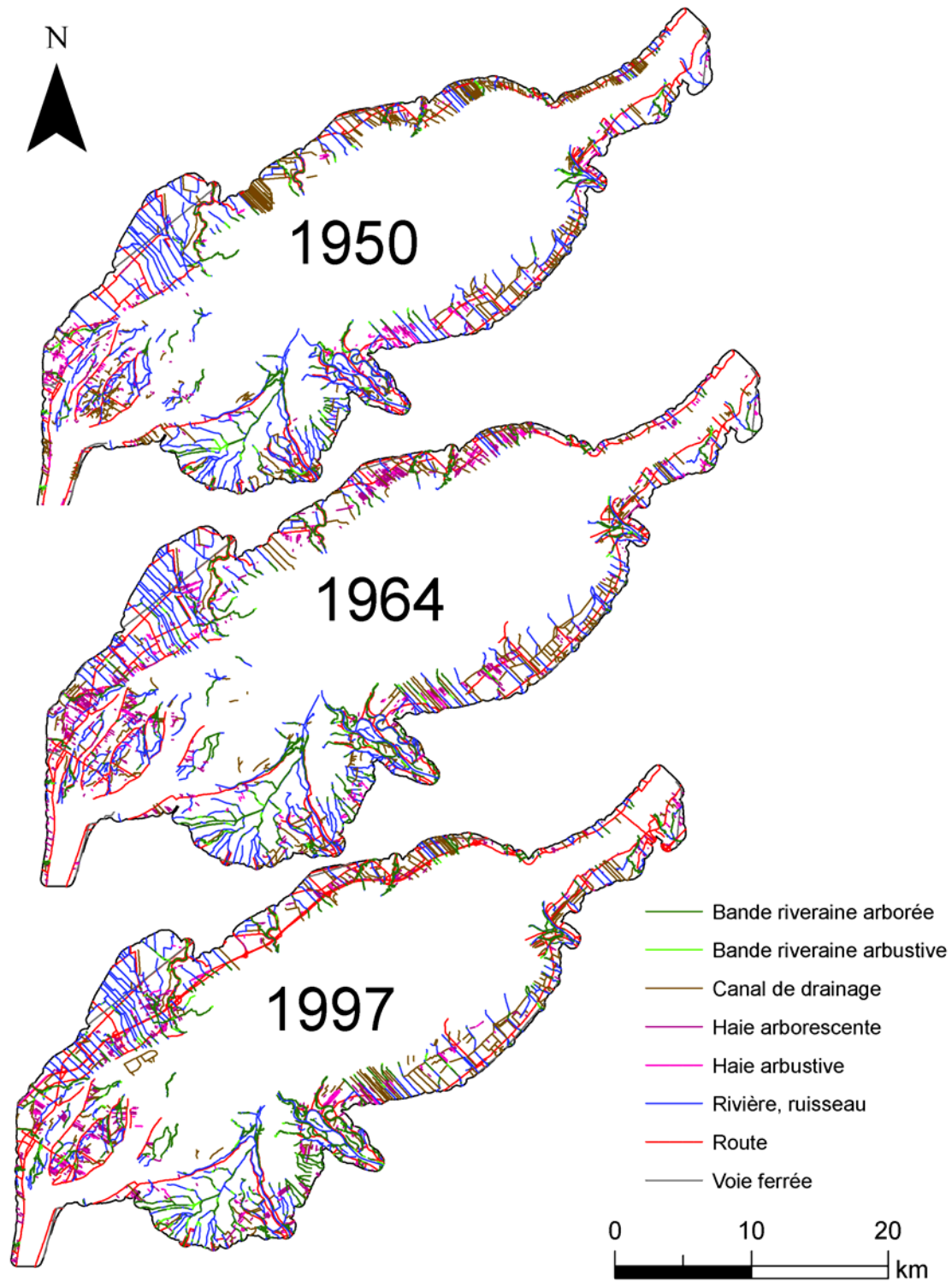


Figure 5. Mosaïques des éléments linéaires représentant les classes d'habitats trouvées dans l'aire d'étude à chaque période



Figure 6. Limites des MRC de l'aire d'étude

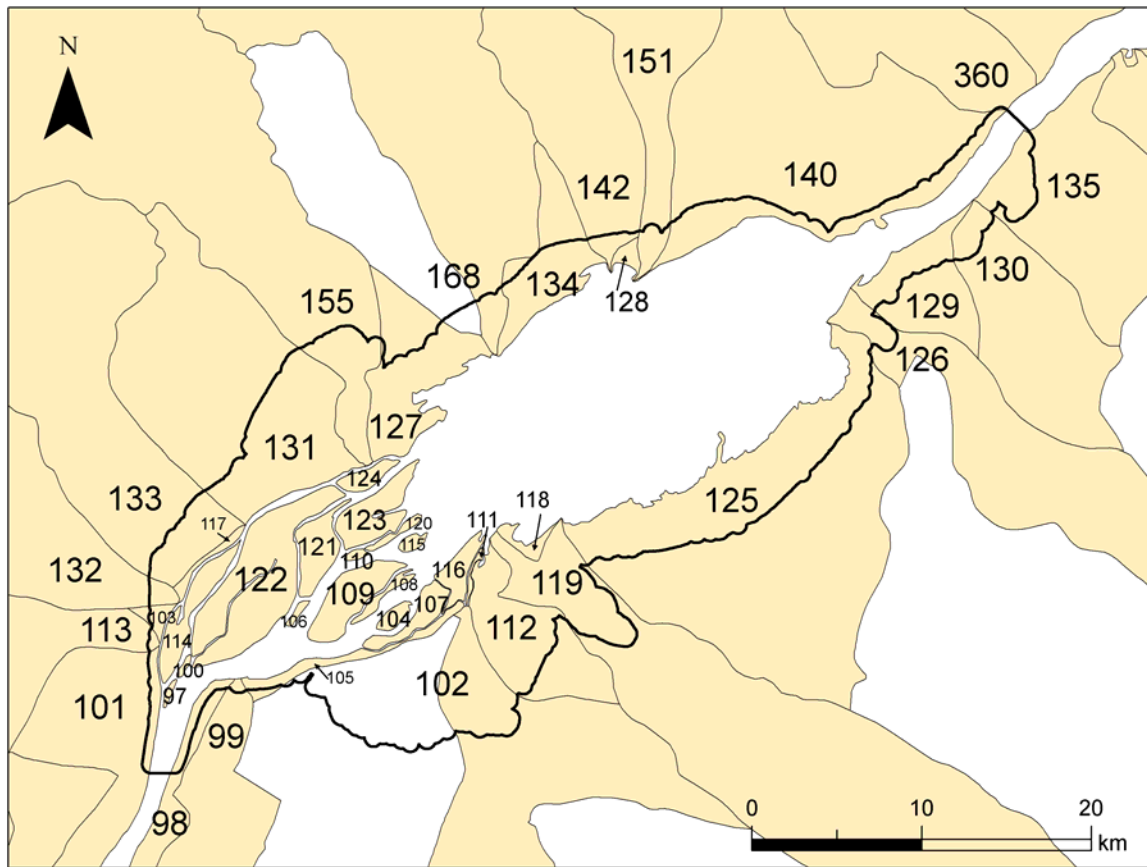


Figure 7. Limites des bassins versants de l'aire d'étude et leur numéro officiel faisant référence au tableau 4

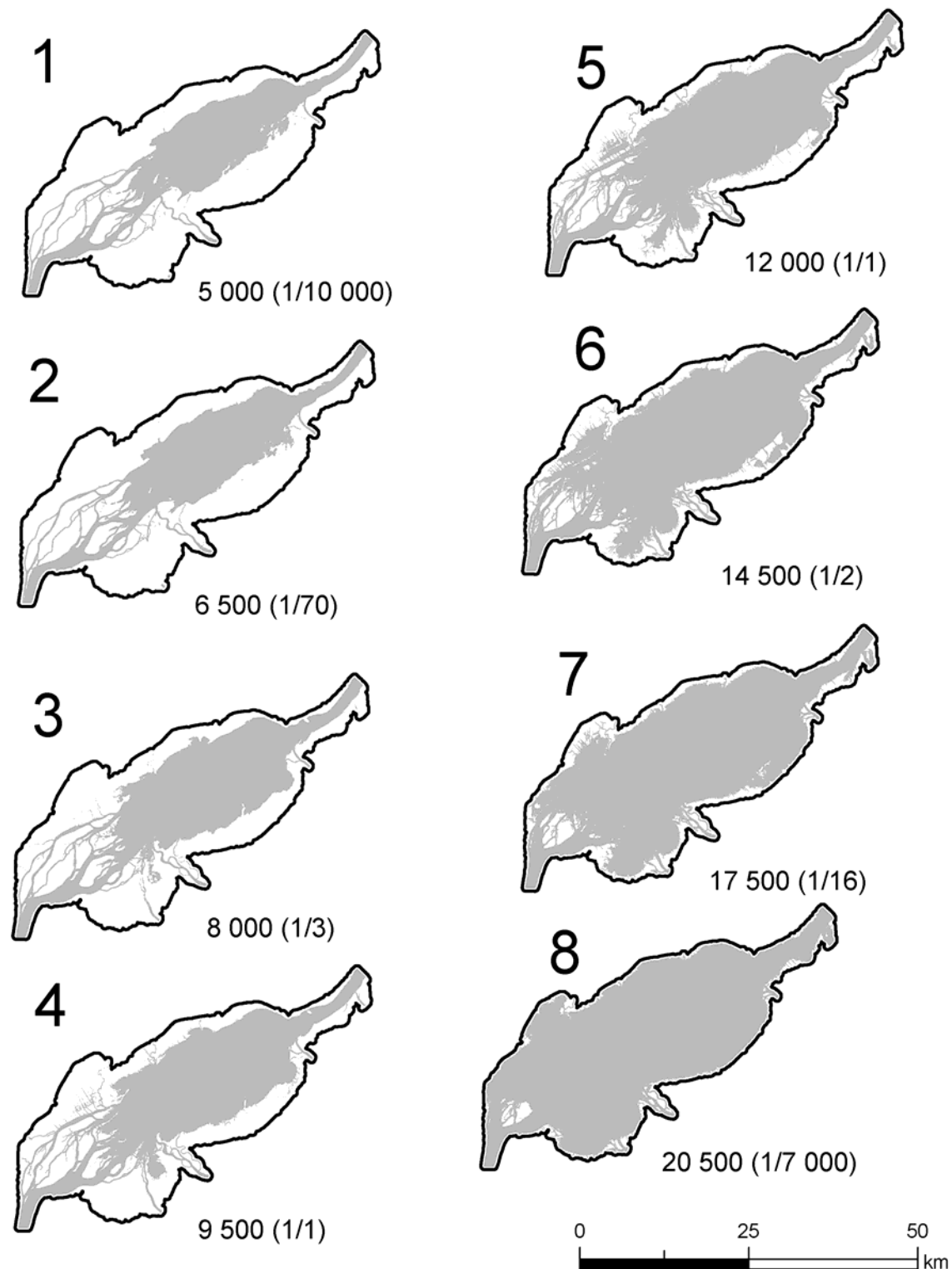


Figure 8. Huit scénarios d'inondations printanières utilisés lors de la création de la base de données (surface grise). Les débits de référence à Sorel sont indiqués en m^3s^{-1} et les récurrences sont entre parenthèses

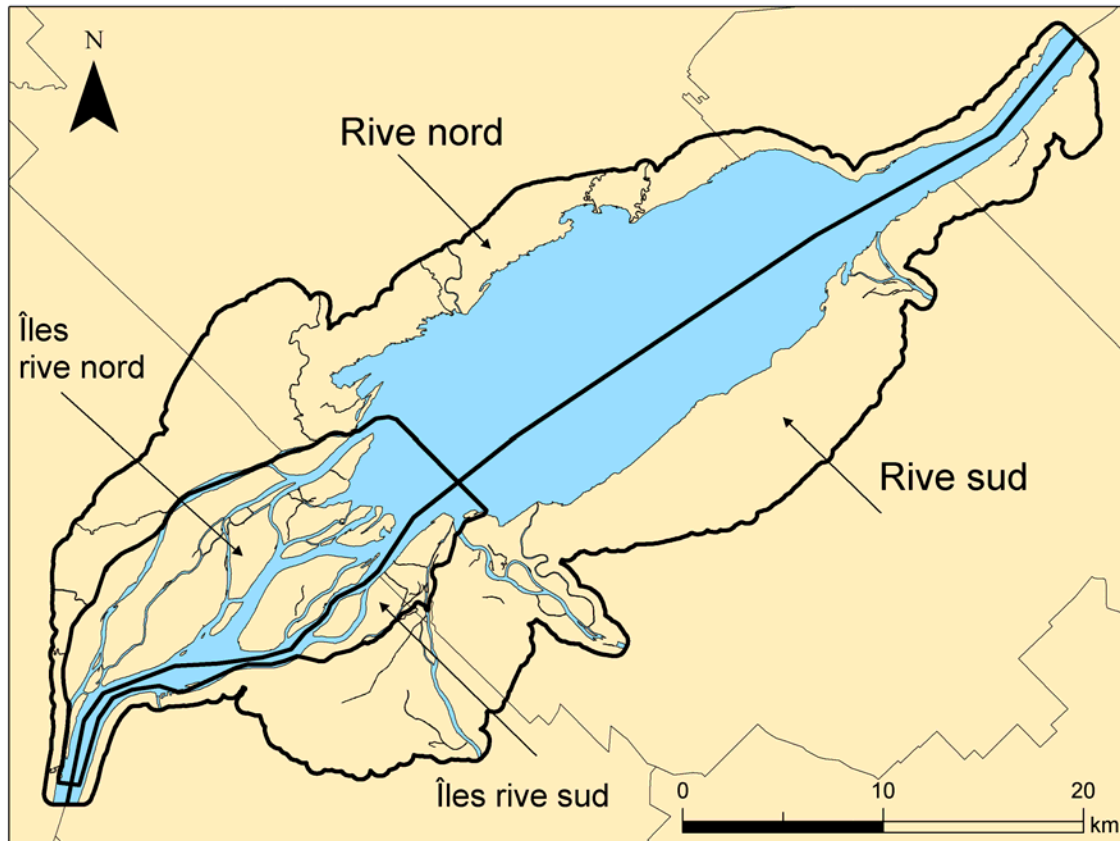


Figure 9. Limites des rives et des îles de l'archipel du lac Saint-Pierre utilisées lors de la création de la base de données

ANNEXE I. INVENTAIRE DES PHOTOS AÉRIENNES

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I02	A11360	122	1	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A11360	124	2	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A12801	63	3A	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I02	A12801	64	3B	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I02	A12801	66	4	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I02	A11360	120	6A	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A11360	134	5	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A11360	132	6B	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A11360	130	7	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A12801	215	8	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I02	A12801	213	9	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I02	A11360	141	10	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A11360	143	11	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A12802	89	12	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A11360	150	13	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A11360	155	14	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I02	A13036	144	14A	22	9	1950	1/20 000	4,38
31I02	A13036	141	14B	22	9	1950	1/20 000	4,38
31I02	A13036	139	14C	22	9	1950	1/20 000	4,38
31I02	A12802	93	14D	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A13036	137	15	22	9	1950	1/20 000	4,38
31I02	A5258	10	16	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I02	A12803	26	17	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	25	18	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	97	19	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	99	20	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	101	33	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	103	34	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	105	35	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	107	36	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	109	37	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12802	110	38	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	235	21	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	233	22	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	231	23	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	229	24	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	227	25	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	225	26	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	223	27	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	221	28	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12808	206	29	5	8	1950	1/15 000	4,59
31I02	A12808	204	30	5	8	1950	1/15 000	4,59

Annexe I (suite 2/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I02	A12808	202	31	5	8	1950	1/15 000	4,59
31I02	A12808	200	32	5	8	1950	1/15 000	4,59
31I02	A13035	228	39	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	230	40	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	232	41	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	234	42	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	236	43	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	238	44	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	240	45	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A13035	242	46	20	9	1950	1/20 000	4,42
31I02	A12803	38	44A	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12803	41	44B	22	7	1950	1/20 000	4,62
31I02	A12808	212	47	5	8	1950	1/15 000	4,59
31I02	A12808	214	48	5	8	1950	1/15 000	4,59
31I02	A12808	216	49	5	8	1950	1/15 000	4,59
31I03	FA566-4	1039	1	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1031	2	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1004	2A	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1032	3	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1066	4	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1064	5	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1095	6	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	986	7	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	988	8	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	990	9	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	993	10	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	995	11	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	997	12	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	999	13	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1000	14	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1002	15	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	939	16	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	941	17	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	943	18	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	946	19	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	948	20	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	951	21	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	953	22	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1289	23	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1291	24	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	FA566-4	1293	25	8	7	1925	1/15 000	4,75
31I03	A5258	24	26	7	10	1935	1/15 000	4,1

Annexe I (suite 3/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I03	A5258	22	27	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5258	20	28	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5258	18	29	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5258	16	30	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5258	14	31	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5258	12	32	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	77	33	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	79	34	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	81	35	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	83	36	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	85	37	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	87	38	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	89	39	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	76	40	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	74	41	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	72	42	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	70	43	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	68	44	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	66	45	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	64	46	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	62	47	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	35	48	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	37	49	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	39	50	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	24	51	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	22	52	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	20	53	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	18	54	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	16	55	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	14	56	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5257	12	57	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5256	75	58	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5256	77	59	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5256	73	62	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5256	62	63	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A5256	60	64	7	10	1935	1/15 000	4,1
31I03	A12464	413	65	21	5	1950	1/40 000	5,28
31I07	A11359	175	1	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	30	2	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A12660	121	3	9	7	1950	1/15 000	4,63
31I07	A11360	36	4	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A12662	127	5	10	7	1950	1/15 000	4,54

Annexe I (suite 4/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I07	A12662	125	6	10	7	1950	1/15 000	4,54
31I07	A11360	72	7	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	74	8	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	76	9	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	78	10	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	80	11	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	82	12	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	84	13	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	86	14	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	88	15	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A12662	128	16	10	7	1950	1/15 000	4,54
31I07	A12662	130	17	10	7	1950	1/15 000	4,54
31I07	A12662	132	18	10	7	1950	1/15 000	4,54
31I07	A11360	108	19A	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	106	19B	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	104	20	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A11360	102	21	13	5	1948	1/15 000	5,53
31I07	A12801	62	22A	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I07	A12801	60	22B	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I07	A12801	58	23	18	7	1950	1/15 000	4,56
31I02	Q64540	36	1	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64540	34	2	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64540	32		2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64540	20	4	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64540	18	5	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64540	16	6	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	149	7	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	151	8	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	165	9	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	167	10	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	169	11	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	114	12	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	112	13	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	102	14	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	100	15	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	98	16	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	96	17	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	47	18	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	57	19	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	59	20	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	61	21	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64539	63	22	2	9	1964	1/15 840	3,78

Annexe I (suite 5/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I02	Q64531	82	23	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	84	24	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	86	25	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	88	26	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	90	27	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	92	28	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	94	29	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	96	30	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	160	31	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	158	32	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	156	33	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	154	34	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	152	35	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	150	36	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64531	148	37	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64530	8	38	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64530	10	39	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64530	12	40	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64530	14	41	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64530	16	42	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I02	Q64538	40	43	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64538	38	44	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64538	36	45	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64538	32	46	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64536	194	47	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64536	196	48	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64536	198	49	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64536	195	50	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	Q64545	197	51	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I02	Q64545	199	52	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I03	Q64540	42	1	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64540	40	2	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64540	38	3	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64539	145	5	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64539	147	6	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64539	118	8	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64539	116	9	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64554	75	10	1	10	1964	1/15 840	3,73
31I03	Q64554	73	11	1	10	1964	1/15 840	3,73
31I03	Q64554	71	12	1	10	1964	1/15 840	3,73
31I03	Q64554	69	13	1	10	1964	1/15 840	3,73
31I03	Q64546	11	14	13	9	1964	1/15 840	3,79

Annexe I (suite 6/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I03	Q64546	9	15	13	9	1964	1/15 840	3,79
31I03	Q64546	7	16	13	9	1964	1/15 840	3,79
31I03	Q64546	5	17	13	9	1964	1/15 840	3,79
31I03	Q64546	3	18	13	9	1964	1/15 840	3,79
31I03	Q64531	170	19	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64531	168	20	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64531	166	21	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64531	164	22	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64531	162	23	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64539	38	24	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64539	40	25	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64530	1	26	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64530	3	27	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64530	5	28	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64530	7	29	25	8	1964	1/15 840	3,99
31I03	Q64538	50	30	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64538	48	31	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64538	46	32	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64538	44	33	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64538	42	34	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64536	182	35	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64536	184	36	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64536	186	37	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64536	188	38	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64536	190	39	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64536	192	40	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I03	Q64545	183	41	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I03	Q64545	185	42	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I03	Q64545	193	43	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	199	1	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	104	2	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	102	3	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	30	4	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	32	5	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	34	6	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	36	7	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	38	8	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	40	9	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	42	10	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64542	44	11	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64545	16	12	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64545	14	13	2	9	1964	1/15 840	3,78

Annexe I (suite 7/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I07	Q64545	12	14	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64545	10	15	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64545	8	16	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64545	6	17	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64545	4	18	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64545	2	19	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64544	147	20	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64544	145	21	7	9	1964	1/15 840	3,93
31I07	Q64540	168	22	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64540	170	23	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64540	172	24	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64540	174	25	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64540	182	26	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I07	Q64540	184	27	2	9	1964	1/15 840	3,78
31I02	HMQ97-132	243		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	215		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	213		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-126	226		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	119		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	117		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	115		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	11		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-124	80		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-122	239		7	8	1997	1/15 000	4,72
31I02	HMQ97-132	242		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	244		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	214		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-131	183		29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-126	118		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	116		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	260		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	261		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	12		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	13		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-124	79		8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-122	240		7	6	1997	1/15 000	5,65
31I02	HMQ97-122	238		7	6	1997	1/15 000	5,65
31I02	HMQ97-132	245	2	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	258	3	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	260	4	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	211	6	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	197	7	29	6	1997	1/15 000	5,01

Annexe I (suite 8/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I02	HMQ97-132	195	8	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	45	9	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	47	10	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-132	64	11	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-131	201	12	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-131	188	13	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-131	186	14	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-131	184	15	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I02	HMQ97-137	123	16	11	7	1997	1/15 000	4,98
31I02	HMQ97-134	153	17	12	7	1997	1/15 000	4,91
31I02	HMQ97-134	151	18	12	7	1997	1/15 000	4,91
31I02	HMQ97-134	149	19	12	7	1997	1/15 000	4,91
31I02	HMQ97-126	213	20	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	220	21	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	222	22	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	224	23	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	129	25	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	127	26	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	125	27	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	123	28	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-126	121	29	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	256	33	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	258	34	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	260	35	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	262	36	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	264	37	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	166	38	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	164	39	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	162	40	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	160	41	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	158	42	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	7	43	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-125	9	44	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-124	84	47	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I02	HMQ97-124	82	48	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-132	219	1	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-132	217	2	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-132	39	3	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-132	41	4	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-137	121		11	7	1997	1/15 000	4,98
31I03	HMQ97-126	205	12	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	139	16	8	6	1997	1/15 000	5,56

Annexe I (suite 9/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31I03	HMQ97-122	237	43	7	6	1997	1/15 000	5,65
31I03	HMQ97-132	43	5	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-131	206	6	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-131	205	7	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-131	203	8	29	6	1997	1/15 000	5,01
31I03	HMQ97-137	117	9	11	7	1997	1/15 000	4,98
31I03	HMQ97-137	119	10	11	7	1997	1/15 000	4,98
31I03	HMQ97-126	207	13	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	209	14	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	211	15	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	137	17	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	135	18	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	133	19	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-126	131	20	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	246	21	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	248	22	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	250	23	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	252	24	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	254	25	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	178	26	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	176	27	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	174	28	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	172	29	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	170	30	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	168	31	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	179	32	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	181	33	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	183	34	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	185	35	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	4	36	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-125	6	37	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	93	38	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	92	39	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-124	86	40	8	6	1997	1/15 000	5,56
31I03	HMQ97-122	228	41	7	6	1997	1/15 000	5,65
31I03	HMQ97-122	230	42	7	6	1997	1/15 000	5,65
31I07	HMQ97-130	228	1	27	6	1997	1/15 000	5,13
31I07	HMQ97-130	108	2	27	6	1997	1/15 000	5,13
31I07	HMQ97-130	110	3	27	6	1997	1/15 000	5,13
31I07	HMQ97-130	65	4	27	6	1997	1/15 000	5,13
31I07	HMQ97-130	63	5	27	6	1997	1/15 000	5,13
31I07	HMQ97-130	62	6	27	6	1997	1/15 000	5,13

Annexe I (suite 10/10)

Numéro de carte officiel	Numéro de ligne de vol officiel	Numéro officiel de la photo	Numéro ID MRNF	Jour de la prise de la photo	Mois de la prise de la photo	Année de la prise de la photo	Échelle de la photo	Niveau d'eau à Sorel (m) au moment de la photo
31107	HMQ97-133	150	7A	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	152	7	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	154	8	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	156	9	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	158	10	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	160	11	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	162	12	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	164	13	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	166	14	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	142	15	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	140	16	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	138	17	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	136	18	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	128	19	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	126	20	29	6	1997	1/15 000	5,01
31107	HMQ97-133	124	21	29	6	1997	1/15 000	5,01

ANNEXE II. DESCRIPTION DES CRITÈRES D'INTERPRÉTATION POUR L'IDENTIFICATION DES CLASSES D'HABITATS

1. Milieux agricoles

Parmi les classes d'habitats, ce sont les terres agricoles exploitées qui sont les plus difficiles à distinguer les unes des autres. L'aspect des champs agricoles varie selon le mois de la prise de la photo. Au printemps (avril et mai), les tiges des plants n'ont pas encore poussé, donc ce sont les paramètres physiques du sol qui sont utilisés dans le processus de photo-interprétation. Plus tard en saison, lorsque les tiges commencent à pousser, il est possible de déterminer de quels types de cultures il s'agit par leur feuillage. Afin d'uniformiser l'interprétation des photos et les analyses subséquentes, deux grandes classes d'habitats ont été retenues pour les terres agricoles : les cultures annuelles (petites céréales, maïs, soya, tabac, fruits, légumes, labours et récoltes) et les cultures pérennes (fourrages, foin, pâturages, verger et vignoble).

L'aspect des champs, du printemps à l'automne, change progressivement. Pour éviter que la liste des critères d'interprétation ne soit trop complexe, les mois ont été regroupés selon les changements les plus marquants. Pour chaque saison, la description de chaque classe a été faite de façon précise. Un tableau synthèse a été élaboré pour simplifier l'identification des cultures.

La méthode d'identification des classes d'habitats pour chaque saison est définie ci-après. Il est important de noter que les photos ne sont présentes qu'à titre explicatif (échelle d'environ 1/8 000) pour appuyer le texte et qu'elles n'ont pas été utilisées lors de la rédaction de ce rapport.

Synthèse des critères d'identification (texture et teinte) pour chaque type de culture en fonction des mois de l'année où les changements sont les plus importants. Ces critères s'appliquent à des photos aériennes noir et blanc à l'échelle 1/15 000

Mois	Avril, mai, début juin		Fin juin, juillet		Fin juillet, août		Fin août, septembre	
Classes	Texture	Teinte	Texture	Teinte	Texture	Teinte	Texture	Teinte
Cultures annuelles	Irrégulière	Blanc à gris foncé	Unie	Blanc à gris moyen	Unie	Gris pâle	Irrégulière	Gris moyen à foncé
Cultures pérennes	Unie Irrégulière	Gris moyen à foncé	Unie	Gris moyen à foncé	Unie	Gris moyen à gris foncé	Unie	Gris moyen à gris foncé
Pâturage	Irrégulière	Gris moyen	Irrégulière	Gris moyen	Irrégulière	Gris moyen	Unie	Gris moyen à gris foncé
Verger, vignoble	Grossière	Gris moyen	Grossière	Gris moyen	Grossière	Gris moyen	Grossière	Gris moyen

1.1 Avril, mai et début juin

1.1.1 Cultures annuelles

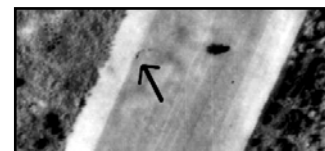
Les cultures de plantes annuelles, telles les petites céréales et le soya, donnent des teintes pouvant varier entre le blanc et le gris foncé. À cette période, la texture de ces sols nus sera tachetée ou irrégulière. Selon la qualité des sols, deux champs de teintes différentes peuvent correspondre à des cultures céréalières. On peut remarquer dans ces champs les sillons du dernier labour ou du premier ensemencement. Il est important de noter que les cultures spécialisées (légumes et petits fruits) ainsi que la culture du tabac sont incluses dans la classe des cultures annuelles de cette période.



Parcelle 245, photo Q65100-171

Le maïs prendra une teinte grisée très pâle, parfois presque blanche. Les champs peuvent souvent paraître d'une texture presque unie ou encore irrégulière comme les plantes annuelles de la photo ci-dessus. Dans certains cas, ils seront facilement identifiables puisqu'ils sont fréquemment cultivés sur une grande superficie de terrain, sinon ils seront notés comme étant des cultures annuelles.

À l'aide d'un stéréoscope, les sols labourés peuvent être facilement reconnaissables à leurs sillons, qui sont très



Parcelle 174, photo Q65114-180

visibles sur les photos. De plus, il est parfois possible de voir la machinerie agricole en train d'exécuter le labour. Cela est plus visible en stéréoscopie, puisqu'on remarque que l'emplacement de la charrue n'est pas identique d'une photo à l'autre.

1.1.2 Cultures pérennes



Parcelle 236, photo Q65100-49



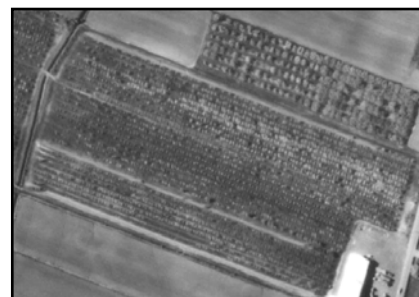
Parcelle 236, photo Q65100-49

Les cultures pérennes incluent à la fois les fourrages semés, les foins et les prairies. Les plantes fourragères de cette période ont des teintes pouvant varier énormément, mais ont habituellement une texture très uniforme, c'est-à-dire que l'on perçoit sur la photo une surface unie, lisse. Selon le type de plante cultivée, l'uniformité et les teintes différeront. Par exemple, un jeune champ de luzerne (photo du haut) aura une surface douce (puisque'il s'agit d'un champ semé il y a peu d'années) et sa teinte sera d'un gris très foncé (une plante grasse absorbe beaucoup les rayons du soleil). Par contre, dans le cas d'un champ où la fréquence des labours

est réduite, la texture sera plus irrégulière (photo du bas) et il renfermera plusieurs tons de gris, car les mauvaises herbes ont tendance à envahir la végétation déjà existante.

Les pâturages ont habituellement différentes teintes variant entre le gris pâle et le gris moyen. Puisque ces terres ne subissent pas de labours tous les ans, elles deviennent un milieu hétérogène et donnent une texture imparfaite au sol. Cette apparence est causée par les différentes espèces végétales y poussant. Ces parcelles de terrain sont facilement identifiables parce qu'elles se situent généralement près des bâtiments de ferme, où l'on peut noter la présence de tas de fumier, et parce que l'on peut parfois apercevoir des troupeaux dans les champs. En cas d'incertitude, les pâturages étant en fait de jeunes ou de vieilles prairies, le code CP est utilisé.

Pour ce qui est des vergers et des vignobles, ils sont facilement identifiables à n'importe quelles périodes de l'année. Les vergers n'ont pas de forme bien précise, mais se reconnaissent grâce aux arbres feuillus



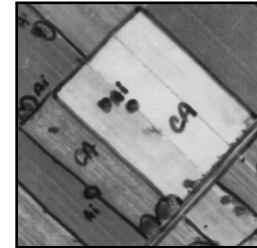
Parcelle 256, photo HMQ97-114 230

qui forment de petites sphères et qui sont alignés bien droits, en rangées. Les vignobles ont une disposition semblable aux vergers, mais les plants sont de taille inférieure. Les vergers et les vignobles possèdent donc le même code, VE.

1.2 Fin juin et juillet

1.2.1 Cultures annuelles

À la fin juin, les plants des cultures annuelles n'ont pas encore atteint leur maturité, mais la végétation basse tend à uniformiser le terrain. Donc, ces terres auront une apparence douce, unie. Pour ce qui est des teintes, la gamme de couleurs n'est pas encore précise. Selon le genre de culture, elle peut varier de blanc à gris moyen. Le plus fréquemment, les teintes varient entre le blanc et le gris pâle. Les tiges des graminées ont plus tendance à réfléchir la lumière qu'à l'absorber. Toutefois, il peut arriver de voir des parcelles de cultures annuelles possédant les caractéristiques de teintes énoncées plus haut, mais avec une texture plus ou moins rugueuse.



Parcelle 200, photo Q64518-185

Le maïs, par contre, prendra une teinte de plus en plus foncée au fur et à mesure que l'été avance. Plus la plante croît, plus ses feuilles s'ouvrent, couvrant ainsi une plus grande partie du sol et pouvant absorber une plus grande quantité de lumière. Au mois de juillet, selon les régions, on peut commencer à voir la hauteur des plants de maïs (par exemple, la vallée du Richelieu bénéficie d'une plus grande période d'ensoleillement, ce qui permet de semer plus tôt en saison et de faire deux récoltes par année). Ces champs sont aussi faciles à repérer puisqu'ils sont habituellement cultivés sur plusieurs hectares de terres (particulièrement dans la région de la Montérégie).

Le soya entre dans la grande catégorie des cultures annuelles et sera codé CA, puisqu'il est presque impossible de différencier ce type de culture d'un autre type de culture annuelle. Le tabac est facilement reconnaissable, puisqu'il est cultivé en alternance avec le seigle ou un autre type de culture céréalière. On cultive le seigle ou d'autres céréales à titre d'engrais seulement plutôt que dans un but commercial. Ce mode de culture, vu des airs, donne l'effet d'un damier. Le tabac sera d'une teinte grise très pâle, tandis que le seigle sera moyennement foncé. De plus, on remarquera aux abords des fermes ou en

bordure des champs des séchoirs à tabac disposés par dizaines. On trouve la culture du tabac dans les régions de Joliette et de Berthier, mais aussi dans les MRC d'Iberville, de Rouville, de L'Assomption et de Missisquoi, puisque leurs terres sablonneuses se prêtent bien à ce type de culture.

1.2.2 Cultures pérennes

Selon les espèces de fourrages cultivées, les couleurs varieront de gris foncé (presque noir) à gris moyennement foncé. Durant cette période, qu'il s'agisse d'un jeune champ ou d'un champ semé il y a plusieurs années, l'aspect du champ sera très régulier ou lisse à cause de la densité de la végétation.

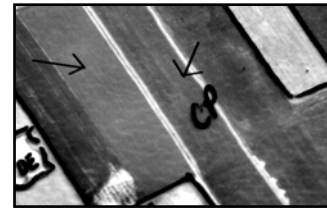
Les pâturages des mois de juin et juillet possèdent les mêmes caractéristiques que ceux des mois précédents.

Cependant, l'uniformité sera moyenne, à moins qu'un champ n'ait subi un broutage intensif (on remarquera alors qu'à certains endroits le sol est à nu et blanc).

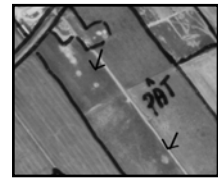
Comme les pâturages, les vergers et vignobles se distinguent facilement à cette période.



Parcelle 152, photo HMQ97-121 127



Parcelle 316, photo HMQ98-115 7



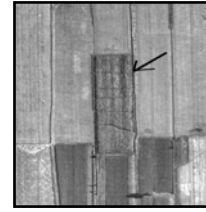
Parcelle 316, photo HMQ98-115 51

1.3 Fin juillet et août

1.3.1 Cultures annuelles

Les cultures de petites céréales atteignent, ou ont déjà atteint, leur maturité à cette période de l'été. Les graminées sont des plantes à feuilles étroites et leurs inflorescences sont plutôt petites. Elles poussent de manière compacte, ce qui leur confère une apparence douce et uniforme. Ce type de végétation absorbe moins les rayons solaires et, par conséquent, donne une teinte habituellement pâle. C'est à cette période que les champs de graminées sont les plus apparents, puisqu'il est possible de voir une certaine élévation des champs par rapport à un autre type de culture, où la végétation est plus basse.

Les champs de maïs sont très facilement identifiables, puisqu'ils dépassent largement les autres types de cultures. Ils prennent habituellement une teinte foncée et ont une texture grossière. La teinte foncée vient du fait que ces plants possèdent des feuilles larges et croissent de façon dense et homogène, couvrant ainsi tout le sol. Le tabac et le soya possèdent les mêmes particularités que les mois précédents.



Parcelle 165, photo Q64528-16

1.3.2 Cultures pérennes

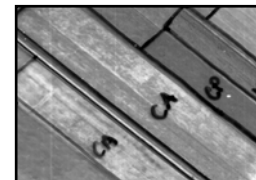
Ce type de culture prend fréquemment des tons entre le gris moyen et le gris foncé, mais sa principale caractéristique est d'être d'apparence douce et unie, comme pendant les mois précédents.

C'est à la fin du mois de juillet et au mois d'août que l'on commence à voir apparaître des champs où la récolte a été faite. Ceux-ci se caractérisent par des petits points blancs dispersés un peu partout sur la terre, qui sont des balles de foin suivant la fauche.

1.4 Fin août et septembre

1.4.1 Cultures annuelles

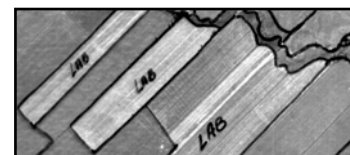
La grande majorité des petites céréales sont récoltées à cette période. Il devient alors plus difficile de déterminer le type de culture. Les champs de cultures annuelles non récoltées paraîtront de couleur grise plus ou moins foncée.



Parcelle 127, photo Q645339-120

Ils se démarqueront des cultures pérennes étant donné l'apparence de la surface, plutôt irrégulière.

Les labours sont très présents à cette période. On remarque très bien les sillons serrés, formés par le passage de la charrue. Ils prendront différents tons de gris selon le type de sol labouré. (Les sillons sont plus évidents avec l'utilisation du stéréoscope.)



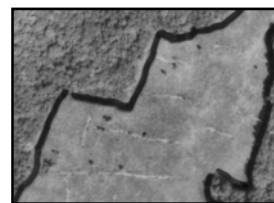
Parcelle 127, photo Q64554-78

1.4.2 Cultures pérennes

Certains champs de fourrages (semés par exemple tous les deux-trois ans) et pâturages sont plus facilement identifiables parce qu'ils ne sont pas récoltés chaque année. Ils sont alors foncés et uniformes, puisque la végétation est alors à sa croissance maximale et par le fait même rend le terrain très dense et homogène (voir CP, photo Q64539-120, plus haut).

1.4.3 Jeunes friches

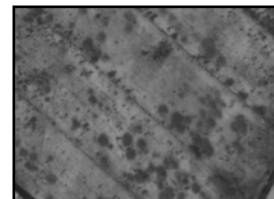
Ce type de friche est identifiable grâce à sa texture irrégulière. Celle-ci est produite par la végétation poussant de façon disparate. Pour considérer une terre comme étant une jeune friche, on notera la présence de diverses plantes herbacées (moins d'un mètre de hauteur) et d'arbustes. Plusieurs teintes grises seront alors décelées sur ces parcelles.



Parcelle 186, photo HMQ95-128 184

1.4.4 Vieilles friches

Les vieilles friches sont encore plus visibles. La végétation poussant sur ces lopins de terre est très apparente, puisqu'en plus d'être composée de plantes herbacées, la strate arbustive (entre un et trois mètres) y est très visible, et parfois même la strate arborée (plus de trois mètres) y poussant. Donc, l'ensemble de ce terrain très diversifié aura un aspect hétérogène et nuancé, comportant différents tons de gris.



Parcelle 245, photo HMQ97-104 251

2. Milieux forestiers

2.1 Forêts de résineux

Les peuplements de résineux ont le plus souvent une texture grossière. Les conifères se reconnaissent habituellement à leur cime de forme conique (sapin, épinette, thuya), de forme arrondie (pin rouge) ou encore de forme étoilée (pin blanc). Certains peuplements de résineux peuvent ressembler aux feuillus par leur texture; or, la

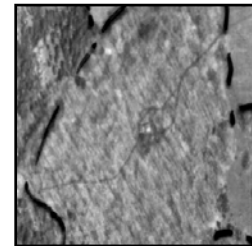


Parcelle 276, photo HMQ98-109 193

teinte foncée qu'ils produisent permet de bien les distinguer. Cette teinte foncée est due à l'absorption des rayons du soleil par les aiguilles des conifères.

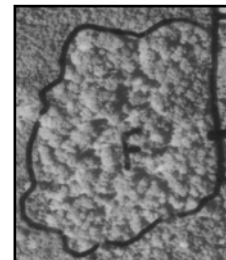
2.2 Forêts de feuillus

Pour ce qui est des feuillus, les textures peuvent être variables selon les essences. Par contre, leur cime sera principalement de forme sphérique (facilement visible grâce à l'échelle des photos). Les saisons jouent grandement dans l'identification de ces peuplements.



Parcelle 252, photo Q65106-92

Au printemps, les feuilles ne sont pas visibles et on voit des troncs, des branches nues ainsi qu'une partie du sol. À l'été par contre, les feuilles sont bien développées, et c'est à ce moment que l'on peut reconnaître le plus aisément la forme des cimes.



Parcelle 252, photo HMQ97-105 34

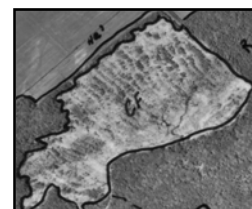
Dans le cas des résineux ou des feuillus, l'heure de la prise de la photo aide à l'identification des peuplements. Les photos prises le matin et en fin d'après-midi sont idéales : grâce aux rayons obliques du soleil, les éléments du paysage produisent des ombres allongées au sol. Ces ombres peuvent faciliter l'identification des essences présentes, grâce à la forme de leur cime projetée au sol.

2.3 Forêts mixtes à dominance résineuse ou feuillue

On considérera une forêt comme mixte à dominance résineuse si plus de 50 % du peuplement est constitué de conifères; la même chose dans le cas d'une forêt à dominance feuillue. Les forêts mixtes sont facilement identifiables, puisque habituellement les teintes de résineux et de feuillus sont très contrastées.

2.4 Coupes forestières

On reconnaît les coupes forestières à leur texture très grossière formée d'éléments disparates. On aperçoit un sol nu (teinte blanchâtre), quelques débris restés au sol

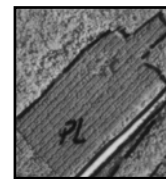


Parcelle 100, photo HMQ98-120 125

ainsi que des petits arbres et arbustes n'ayant pas été coupés (différents tons de gris).

2.5 Plantations d'arbres

Une plantation est facilement observable parce que chaque arbre est planté de façon très méthodique, aligné un à côté de l'autre. Elle prend visiblement le même aspect qu'un verger; par contre, on les différencie des plantations d'arbres par le fait que ces dernières sont généralement constituées de résineux et par la disposition des plants, qui sont plus densément plantés.



Parcelle 171, photo HMQ97-118 143

2.6 Haies

Les haies peuvent être d'origine naturelle, ayant poussé naturellement entre les champs cultivés, ou avoir été plantées dans le but de servir de barrière contre le vent, limitant ainsi les dommages qu'il pourrait causer aux récoltes. Ces habitats se trouvent particulièrement au milieu des champs agricoles ou encore en bordure des routes. Deux classes ont été sélectionnées : les haies arbustives et les haies arborescentes. Les haies sont classées par rapport à la hauteur des arbustes ou des arbres les formant. Les haies sont facilement identifiables grâce à la stéréoscopie et il est possible de déterminer leur hauteur en les comparant avec une forêt, un boisé ou encore les bâtiments se trouvant à proximité.

2.7 Autres milieux forestiers

Aucun brûlis ni chablis n'a été identifié lors de l'interprétation des photos de 1964 et de 1997. Les arbres isolés sont identifiables à la forme de leur cime souvent sphérique (ce sont les ormes qui dominent, souvent seuls, les plaines agricoles, etc.) ou conique (sapins, épinettes, etc.). Quant aux bosquets, ils sont distinguables à leur petit groupement d'arbres, souvent situé au milieu des champs agricoles. Les perturbations forestières regroupent quant à elles les coupes forestières, brûlis et chablis.

3. Milieux humides

3.1 Tourbières minérotrophes

Les tourbières minérotrophes ou tourbières basses possèdent une végétation qui est habituellement herbacée. On peut les reconnaître puisque ce type d'habitat est un milieu « ouvert ». Ces tourbières sont constamment approvisionnées en eau et minéraux par les

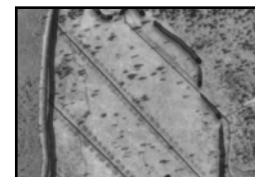
rivières ou ruisseaux les traversant (bien visibles sur les photos). Les apports continus en minéraux rendent ces milieux très riches en éléments nutritifs, ce qui tend à diversifier la végétation. Les espèces végétales caractéristiques de ces milieux sont la sphaigne, certaines espèces de carex, les mélèzes ainsi que beaucoup d'autres plantes herbacées. Les tourbières minérotrophes n'ont pas de forme caractéristique et leurs teintes peuvent varier. Par exemple, une couche de sphaigne ou d'herbacées paraîtra d'un gris plutôt pâle, tandis que les carex auront une teinte blanchâtre.

3.2 Tourbières ombrotrophes

Ces tourbières sont caractérisées par leur aspect généralement bombé. Ce trait distinctif résulte d'une accumulation de végétaux au centre des tourbières. Par contre, il est très difficile de reconnaître ce profil à partir des photographies aériennes. Les tourbières ombrotrophes rencontrées dans les parcelles à l'étude paraissent plutôt plates et ont une forme définie, puisque ce sont des milieux « fermés ». Le principal critère pour identifier ce type de tourbière est l'absence de cours d'eau ou encore de canaux de drainage (aménagés par l'homme en vue d'une future exploitation). Les tourbières ombrotrophes sont peu productives et l'apport d'eau et de minéraux provient uniquement des précipitations. Les espèces végétales y vivant doivent être capables de supporter un milieu pauvre en éléments nutritifs et où les eaux sont acides. Les espèces caractéristiques des tourbières ombrotrophes sont la sphaigne, les éricacées ainsi que les épinettes noires. Ce milieu peut donc être caractérisé par le type de végétation qu'on y trouve.

Les tourbières minérotrophes et les tourbières ombrotrophes sont parfois boisées et peuvent se confondre avec un marécage ou encore avec une forêt. Le couvert végétal, parfois trop dense, ne permet pas de voir la couche inférieure du sol.

De plus, certaines de ces tourbières sont exploitées (habituellement les tourbières ombrotrophes). Elles sont identifiables aux canaux creusés permettant d'effectuer le drainage. L'eau ainsi évacuée abaisse le niveau des tourbières, permettant d'aller chercher le substrat plus en profondeur dans le sol et de récolter un maximum de tourbe.



Parcelle 334, photo HMQ97-131 39

3.3 Marais

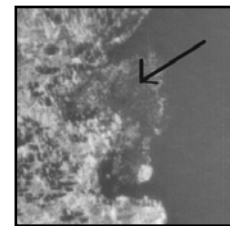
On distingue deux types de marais, soit les marais émergés et les marais submergés. Les marais sont des étendues d'eau stagnante qui sont perceptibles sur les photographies grâce à leurs teintes pouvant varier de gris pâle à noir, selon leur profondeur.

Les marais émergés sont caractérisés par une végétation typique des milieux humides : typhas, rubaniers, sagittaires, etc. Il est toutefois possible de rencontrer quelques arbres ou arbustes épars. Sur les photographies aériennes, la végétation tapissant parfois la surface de l'eau se nuance de différents tons de gris. Ces plantes, reposant à la surface des marais, contrastent bien avec la teinte sombre produite par l'eau.

Les marais submergés, quant à eux, sont majoritairement composés de plantes aquatiques. Ces espèces végétales, vivant constamment immergées, ne se manifestent jamais au-dessus du niveau de l'eau, mais s'en approchent beaucoup (à quelques centimètres de la surface), permettant ainsi aux rayons du soleil de les atteindre et d'en réfléchir la lumière. Elles créent donc une teinte blanchâtre effacée.



Parcelle 215, photo HMQ97-106 225



Parcelle 174, photo Q65114-17

3.4 Marécages

Les marécages sont des terrains humides caractérisés par la présence d'arbres et d'arbustes. Ces milieux humides se divisent en deux classes : les marécages arbustifs, où dominent les arbustes tels les saules ou les aulnes, et les marécages arborescents, qui sont en fait des forêts matures dont le sol est saturé d'eau peu profonde. Selon la saison, il est possible d'identifier ces marécages. En avril et en mai

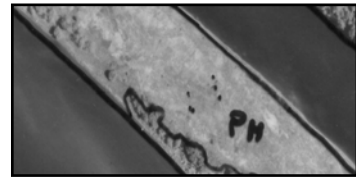


Parcelle 174, photo Q65114-94

par exemple, le couvert arborescent est clair et le sol gorgé d'eau permet d'entrevoir les teintes foncées produites par le terrain humide. Plus un sol est chargé d'eau, plus les teintes qui en ressortent sont sombres.

3.5 Prairies humides

Les prairies humides sont des terrains plats, inondés de façon intermittente par les crues printanières ou par des précipitations abondantes. Ces milieux humides, généralement situés près d'une étendue ou d'un cours d'eau, possèdent une végétation principalement composée de plantes herbacées. Les prairies humides se reconnaissent à leur texture plus ou moins régulière et à la teinte gris pâle, non uniforme, produite par les différentes espèces végétales y poussant. Les prairies humides ont une apparence semblable à celle des pâturages, étant donné la similarité de leur végétation.



Parcelle 171, photo HMQ97-118 141

3.6 Bandes riveraines

Cette classe d'habitat a été séparée en trois groupes bien distincts : les bandes riveraines herbacées, les bandes riveraines arbustives et les bandes riveraines arborées. Les bandes riveraines herbacées ont une végétation mesurant moins d'un mètre de hauteur. Il est important de noter que sur la plupart des photos le code représentant ces bandes riveraines (BRh) est bien indiqué. Par contre, il peut arriver qu'aucun code ne soit employé dans le cas des petits ruisseaux ou des canaux de drainage traversant les terres agricoles; on déduit alors que ce sont des bandes riveraines herbacées, puisqu'elles ne se démarquent pas de la végétation avoisinante. Les bandes riveraines arbustives, pour leur part, sont aussi identifiables à leur hauteur : elles ont en moyenne entre un et trois mètres de haut. Les bandes riveraines arborées, enfin, ont plus de trois mètres de hauteur. Le stéréoscope nous permet de percevoir les trois dimensions tout en augmentant la taille des éléments du paysage (exagération verticale). La taille des arbustes ou des arbres devient alors plus visible, et on peut déterminer leur hauteur en les comparant avec une forêt ou un boisé à proximité.

3.7 Autres milieux humides

Les rivières, ruisseaux, fossés et canaux de drainage sont facilement observables sur les photos aériennes. Ces milieux sont visibles, puisqu'ils forment une dépression linéaire plus ou moins large qui traverse les champs agricoles et les forêts. Les méandres se distinguent des autres classes par leurs courbes très sinueuses. Les délaissés de méandres sont quant à eux des bras, asséchés ou non, serpentant de part et d'autre d'un cours d'eau

s'étant redressé soit naturellement, soit à cause de l'activité humaine. Tous ces habitats sont visibles à l'œil nu et n'ont pas besoin d'explication particulière.

Les étangs d'épuration, contrairement aux lacs et aux étangs d'eau peu profonde, ont une forme bien définie (habituellement rectangulaire) et se trouvent toujours à proximité des villes. La teinte foncée (parfois noire) de ces habitats permet de les reconnaître facilement.

4. Milieux anthropiques

4.1 Bâtiments agricoles

Tous les bâtiments situés en milieu agricole sont regroupés en une classe nommée « Ferme » (FE). Elle comprend les maisons, tous les bâtiments servant à loger les animaux, les serres, les séchoirs à tabac ainsi que les silos (qui possèdent leur propre code, Si), incluant les terrains sur lesquels se situent ces bâtiments. Toute ferme ou tout bâtiment isolé ne possède pas toujours le code FE. Étant donné l'espace parfois restreint, l'apposition du code risquait de masquer les autres éléments de la photo. Comme les fermes sont habituellement situées à proximité d'une route ou d'un chemin de terre, il est possible de déduire le contenu de la zone encadrée ne possédant pas de code.



Parcelle 180, photo HMQ97-116 112

4.2 Zones urbaines

Les milieux dits urbains sont toutes les villes, villages et sites industriels. Ceux-ci sont très visibles et sont regroupés en une seule zone dont le code est URB.

4.3 Exploitations

Les principales exploitations rencontrées sont les sablières, les gravières et les carrières. Le critère permettant d'identifier ces éléments est principalement la présence d'une teinte très pâle, habituellement blanche, qui est produite par la réflexion du soleil sur le substrat exploité. De plus, le relief plus ou moins accidenté est bien visible grâce à l'effet stéréoscopique et à l'ombre produite par l'excavation.

4.4 Sols nus

Les sols nus sont facilement repérables grâce à leur texture très unie et à leur teinte blanchâtre. Ces sols sont en fait des portions de terre exemptes de végétation, par exemple des plages de sable, des routes de gravier ou des formations rocheuses. Ces types de milieux ont tendance à réfléchir la lumière du soleil, ce qui leur donne cet aspect très brillant sans nuances de couleur.

4.5 Emprises

Les emprises sont des terrains aménagés pour la construction de routes, de voies ferrées, de lignes électriques, etc. Les emprises de routes ou de voies ferrées sont visibles car elles sont linéaires et composées d'un sol nu leur donnant un ton de gris très pâle. On reconnaît les emprises de lignes électriques qui traversent des boisés par la bande d'arbres coupés qui laisse apparaître une jeune ou vieille friche.