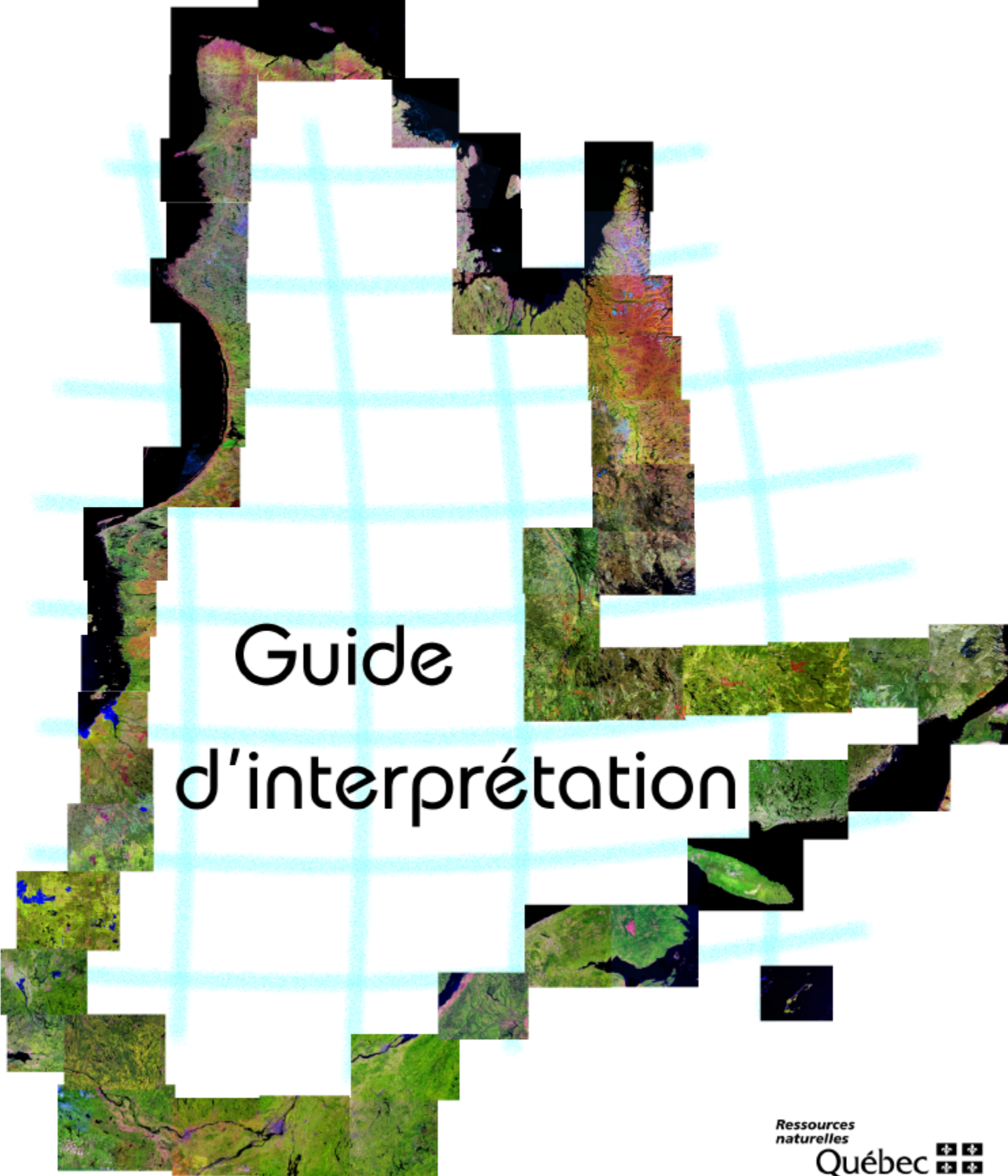


La spatiocarte du Québec



Guide d'interprétation

Ressources
naturelles

Québec 

Table des matières

Introduction.....	2
Principes généraux.....	2
Repères d'interprétation généraux.....	4
Description du composé coloré	5
Cas de couleur spéciaux	8
Formes, textures et contexte	8
Annexe : Exemples d'interprétation de spatiocartes.....	10

Introduction

La spatiocarte du Québec présente, en fichiers image géoréférencés, une vue d'ensemble exceptionnelle du territoire et constitue un outil privilégié pour la planification et l'aménagement. Une première génération de spatiocartes (1989-1999) a été créée à partir des images du capteur Thematic Mapper (TM) du satellite Landsat 5. Les images sont produites à partir des bandes spectrales du visible et de l'infrarouge (TM 5-4-3), à 25 mètres de résolution. Elles sont corrigées géométriquement et découpées en feuilles qui coïncident avec celles de la Base de données topographiques et administratives (BDTA), à l'échelle 1/250 000.

Une deuxième génération de spatiocartes a été produite à partir de 1999 en utilisant les images du capteur Enhance Thematic Mapper (ETM) de LANDSAT et orthorectifiée à l'échelle 1/20 000 avec la Base de données topographiques du Québec (BDTQ), là où elle est disponible (c'est-à-dire au sud du 52^e parallèle). Pour le nord du 52^e parallèle, les images étaient orthorectifiées avec la Banque nationale de données topographiques (BNDT), à l'échelle 1/50 000 et, si nécessaire, à l'échelle 1/250 000. Cette nouvelle spatiocarte du Québec, découpée en feuilles à l'échelle 1/100 000, reprend le composé coloré de la première version tout en offrant la précision du canal panchromatique à 12,5 mètres de résolution. Elle fournit ainsi une image riche en couleurs et en textures, d'une plus grande précision géométrique.

Le présent document propose des clés d'interprétation pour une utilisation optimale de la spatiocarte du Québec.

Principes généraux

Les satellites d'observation de la Terre offrent une vision incomparable de la surface terrestre. Équipés de capteurs multispectraux, ils saisissent des images de plus en plus précises et de plus en plus riches en information géographique. La série LANDSAT fait partie d'un groupe de satellites de résolution moyenne, adaptés à l'observation des ressources et de l'environnement.

Chaque bande spectrale des images LANDSAT apparaît en tons de gris et correspond à une portion du spectre électromagnétique. Pour produire une image en

couleurs ? un composé coloré ? il suffit de superposer trois bandes spectrales avec des filtres de couleur rouge, verte et bleue. Pour obtenir un composé coloré contrasté et riche en information, il faut également accentuer chaque bande spectrale en étalant les valeurs sur toute la gamme possible de gris, soit sur 256 tons.

Les spatiocartes ont été produites à partir des bandes et des filtres suivants :

PREMIÈRE GÉNÉRATION À 25 M	DEUXIÈME GÉNÉRATION À 12,5 M
❑ Bande 5 : infrarouge moyen avec filtre rouge ❑ Bande 4 : infrarouge proche avec filtre vert ❑ Bande 3 : rouge (portion du visible) avec filtre bleu	❑ Bande 5 : infrarouge moyen avec filtre rouge ❑ Bande 8 : canal panchromatique avec filtre vert ❑ Bande 3 : rouge avec filtre bleu

Les bandes spectrales du visible et du proche infrarouge sont très utilisées en télédétection, car elles apportent chacune des renseignements différents et complémentaires :

- ❑ Bande 5 (infrarouge moyen, 1,55 μm à 1,75 μm) – Sensible à l'humidité, détecte la chlorophylle; bande très contrastée, peu sensible aux effets atmosphériques;
- ❑ Bande 4 (infrarouge proche, 0,76 μm à 0,90 μm) – Sensible à la structure des couverts végétaux, distingue bien les résineux des feuillus, les milieux ravagés par le feu et même le trèfle du maïs;
- ❑ Bande 3 (rouge, 0,63 μm à 0,69 μm) – Portion de la lumière utilisée pour l'activité chlorophyllienne des végétaux; apporte de nettes distinctions entre les zones de végétation et celles qui en sont dépourvues. Une certaine pénétration dans l'eau permet de voir des nuances attribuables à des particules en suspension ou à des zones peu profondes;

- ❑ Bande 8 (canal panchromatique, 0,52 µm à 0,90 µm) – Large bande spectrale qui comprend le visible et l'infrarouge; combine les caractéristiques de réflectance de ces deux canaux. Un filtre d'accentuation a été appliqué sur le canal panchromatique afin d'augmenter les contrastes entre les différents éléments. Cette bande spectrale montre plus de détails des zones urbaines et rurales de même qu'elle renseigne sur la texture des milieux forestiers et des milieux humides.

Le composé coloré de la spatiocarte du Québec est contrasté et permet de distinguer tous les types d'occupation du territoire : la forêt, les champs, les tourbières et les éléments anthropiques.

Les couleurs d'une image correspondent à la réflexion de la lumière par les objets à la surface du sol. Il y a peu ou pas de pénétration des ondes du visible et de l'infrarouge dans le sol. Par contre, les plus courtes longueurs d'onde, celles des bandes du visible, ont une certaine pénétration dans l'eau.

Chaque pixel d'une image a une couleur uniforme, mais peut représenter plusieurs éléments à la surface du sol. La couleur d'un pixel est donc la résultante ou la moyenne des réflectivités des objets présents à la surface correspondant à la résolution au sol de l'image utilisée.

RÉSOLUTION AU SOL

PREMIÈRE GÉNÉRATION	DEUXIÈME GÉNÉRATION
25 m	12,5 m

Repères d'interprétation généraux

Une image satellite s'interprète comme une photo aérienne, c'est-à-dire à partir de ses teintes, mais aussi en tenant compte des formes, des textures et du contexte. Une bonne connaissance du milieu et du thème à exploiter permet, aussi, une meilleure interprétation de l'image.

Dans un composé coloré tel que celui choisi pour les spatiocartes, les teintes et les couleurs sont toujours à peu près les mêmes. Leurs dominances varient toutefois en fonction des dates d'acquisition des images (printemps, été, automne), des grands milieux (forêt boréale, zone agricole, toundra, etc.) et des conditions atmosphériques lors du captage.

Description du composé coloré

Un composé coloré compte environ 16 millions de couleurs (24 bits); il est donc impensable d'attribuer chaque couleur à un élément spécifique. De plus, la couleur attribuée à un pixel est la résultante de la réflectivité d'un élément pur (p. ex. l'eau) ou d'une combinaison de plusieurs éléments (p. ex. un trottoir, une pelouse et une maison); il est alors question d'un pixel mixte.

Cependant, les couleurs d'un composé coloré suivent une hiérarchie. En effet, la spatiocarte du Québec compte quatre grands groupes de couleurs qui se suivent. Une compréhension de ces grands groupes et une connaissance du contexte permettent d'interpréter les nombreuses nuances de couleurs présentes sur l'image.

Les prochains paragraphes décrivent sommairement, exemples à l'appui, les quatre grands groupes de couleurs qui composent les spatiocartes. Pour étayer cette description, l'annexe I fournit de plus amples exemples d'interprétation de la spatiocarte du Québec dans différentes régions.

□ Les bleus, violets et mauves

Les bleus, violets et mauves sont des teintes associées à l'absence de chlorophylle dans les zones de végétation ou à la présence de matière minérale d'origine naturelle ou anthropique :

- ◆ Les routes asphaltées, les pistes d'atterrissage, les gares de triage et les zones urbaines apparaissent en bleu ou en violet;
- ◆ Les affleurements rocheux et les champs de blocs apparaissent dans des teintes de mauve tirant parfois sur le rose. Dans les régions nordiques, les affleurements rocheux peuvent prendre différentes teintes, tirant sur le

rougeâtre par exemple, car ils forment souvent des assemblages complexes avec les mousses, les herbes et les arbustes. Aussi, lorsque la roche occupe de grandes surfaces, sa composition (volcanique, sédimentaire, etc.) influence sa couleur;

- ◆ Le lichen, végétal bien particulier (mi-champignon, mi-algue) qui contient très peu de chlorophylle, apparaît dans des teintes de bleu ou de mauve très clair, parfois presque blanc;
- ◆ Dans les champs, les céréales mûres (qui deviennent jaune paille, car elles n'ont plus de chlorophylle) apparaissent en violet.

□ **Les roses, rouges et orangés**

Les roses, rouges et orangés suivent les bleus et les mauves. Ces teintes correspondent aussi à des milieux dégagés, c'est-à-dire sans végétation, mais sont plus souvent associées à des zones naturelles et à la présence de végétation morte (troncs, branches, débris). La teinte passe à l'orangé lorsque la végétation commence à s'installer :

- ◆ Dans les régions déboisées, le rose très clair correspond aux coupes forestières récentes tandis que les teintes orangées indiquent la présence d'arbustes. Les chemins forestiers apparaissent aussi en rose. Les zones plus rougeâtres indiquent souvent la présence d'arbres morts (p. ex. à la suite d'un vent fort ou d'une maladie);
- ◆ Les champs à nu apparaissent en rose clair. Lorsque la teinte tend vers l'orangé, cela indique souvent un couvert de plantes fourragères, un pâturage ou un début de friche;
- ◆ Le long des rivières ou en bordure des lacs, les plages de sable apparaissent en rose;
- ◆ Dans les régions nordiques, les orangés correspondent souvent à un tapis de mousse;
- ◆ Dans la forêt résineuse, les arbres morts, par exemple à cause de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), phénomène très répandu dans certaines régions (Gaspésie, Côte-Nord), apparaissent en rougeâtre si ces arbres sont nombreux et en brunâtre s'ils sont moins abondants.

□ Les jaunes et verts

Les jaunes et verts suivent les orangés. Le jaune et le vert indiquent une forte présence de chlorophylle. Le jaune est associé à la régénération (arbres de moins de 20 ans) alors que le vert correspond à la végétation plus mature :

- ◆ En forêt, le jaune clair est associé à la régénération des feuillus, le vert clair à la régénération des résineux, le vert jaune aux feuillus mûrs et le vert foncé aux résineux mûrs;
- ◆ Dans les champs, le jaune est associé à des plantes fourragères récemment coupées, et le vert à des couverts plus denses;
- ◆ Les terrains de golf et leur surface de gazon apparaissent en jaune;
- ◆ Dans les régions nordiques, la gamme des jaunes et des verts est toujours associée à la végétation, mais à une végétation plus courte ou plus éparse : des carex (herbe), des arbustes, des arbres nains, etc.

□ Le noir et le blanc

Le noir et le blanc sont les deux extrêmes. Le noir correspond à l'absence de réflexion de lumière dans toutes les bandes tandis que le blanc correspond à la réflexion totale dans les trois bandes spectrales :

- ◆ Le noir est associé au réseau hydrographique. Les lacs et les grandes rivières sont les seuls éléments qui apparaissent en noir sur les images. Lorsqu'un lac est peu profond ou contient beaucoup de matière en suspension, il apparaît bleuté;
- ◆ Les objets blancs sont souvent blancs sur les images. C'est le cas des nuages. Ils forment soit des cumulus (*pop corn*), soit des cirrus (*cheveux d'anges*). Mais attention, les nuages projettent aussi une ombre au sol qui apparaît en noir, comme les lacs. Dans les zones urbaines, les réservoirs de pétrole apparaissent en blanc, comme dans la réalité. C'est le cas également d'un type de roche très claire, la quartzite, qui, lorsqu'elle affleure, apparaît en blanc sur les images.

Cas de couleur spéciaux

Certains éléments ont une couleur particulière sur le composé coloré. Malgré cela, ces couleurs suivent la hiérarchie chromatique décrite ci-dessus :

- ❑ Les terres ravagées par des feux récents (de moins de deux ans) ont une couleur bourgogne foncé à rouge, très uniforme et facilement reconnaissable. Il est à noter que le bourgogne est composé de rouge, une couleur associée à l'absence de végétation;
- ❑ La neige apparaît dans une teinte de bleu clair très réfléchissant. Bien sûr, elle est plutôt rare sur des images d'été, quoiqu'on en retrouve en permanence dans le nord du Québec sur les hauts sommets, par exemple sur les monts Torngat, ou dans des endroits abrités formant alors des combes à neige.

Formes, textures et contexte

Les formes, les textures et le contexte sont des éléments importants dans l'interprétation d'une spatiocarte. Certains objets ont exactement la même couleur sur l'image, mais leur forme et leur texture typiques, associées au contexte, permettent de les différencier clairement. Voici quelques exemples :

- ❑ Les champs à nu apparaissent du même rose que les coupes récentes, mais leur forme rectangulaire, leur texture plutôt uniforme et leur situation géographique permettent de les identifier très rapidement. Inversement, les coupes récentes ont une forme plus irrégulière, une texture moins uniforme, et elles sont parsemées de chemins forestiers;
- ❑ Les coupes forestières ont aussi parfois des formes très typiques. C'est le cas des coupes par bandes et en damier, facilement reconnaissables sur les images;

- ❑ Les régions ravagées par un feu de forêt, lorsqu'elles se régénèrent, peuvent se confondre avec les coupes forestières, si l'on se fie uniquement à la couleur. Cependant, la forme d'une région ravagée par le feu est irrégulière, et les vents dominants qui sévissent lors du passage du feu créent des flèches de feu qui se traduisent sur l'image par des formes allongées. De plus, dans le cas d'un feu, les chemins forestiers sont moins perceptibles que dans une coupe;
- ❑ Parmi les éléments linéaires, les routes peuvent se confondre avec les lignes hydroélectriques. Cependant, les changements de direction des lignes hydroélectriques forment toujours des angles, alors que les routes sont généralement curvilignes. De plus, les lignes hydroélectriques sont souvent plus larges et plus texturées que les routes, car le couvert végétal qui s'y installe varie beaucoup, allant du sol nu au couvert arbustif;
- ❑ Les tourbières ont des réflectances très variables, car elles ont des couverts diversifiés : sphaigne, carex, arbustes, arbres, etc. Elles peuvent prendre toutes les couleurs. Cependant, de par leur mode de formation, elles ont une forme soit concentrique, soit en lanières, ou encore comportant des mares, structurées ou non;
- ❑ Les images satellite rendent compte, enfin, d'un certain nombre de formes de terrain très distinctives. Ces terrains peuvent être d'origine glaciaire, tels les eskers (cordons), les drumlins (cigares), les cannelures (grands linéaments rectilignes et parallèles) et les moraines (bourrelets), ou d'origine géologique, tels les linéaments (failles, fractures, plis), les cuestas (érosion différentielle, en triangle), les dykes (intrusions rectilignes) et les impacts météoritiques (forme très circulaire).

VOUS DISPOSEZ MAINTENANT DES OUTILS DE BASE NÉCESSAIRES À
L'INTERPRÉTATION DE L'UNE OU L'AUTRE DES SPATIOCARTES DU QUÉBEC.

Annexe

Exemples d'interprétation de spatiocartes

Image décimée



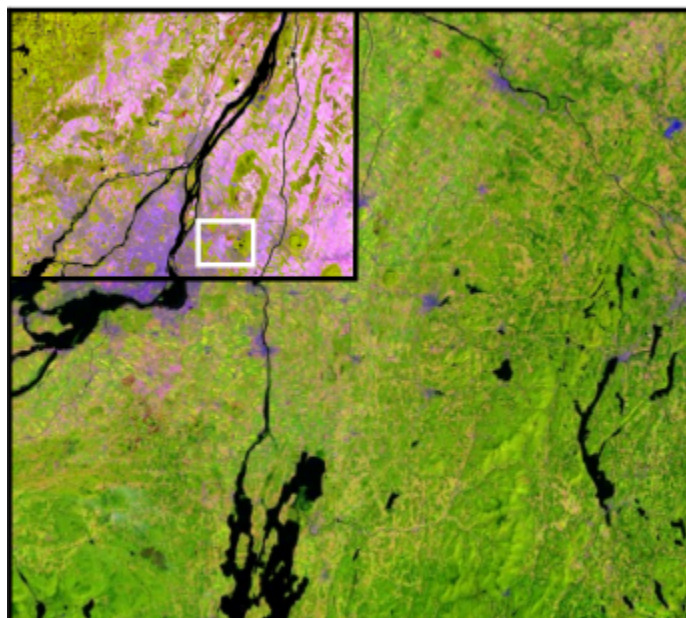
Spatiocarte 22D

Chicoutimi
(Centre du Québec)

Image pleine résolution - Région du Lac Saint-Jean



Image décimée



Spatiocarte 31H-no

Montréal
(Sud du Québec)

Image pleine résolution - Région du Mont Saint-Bruno

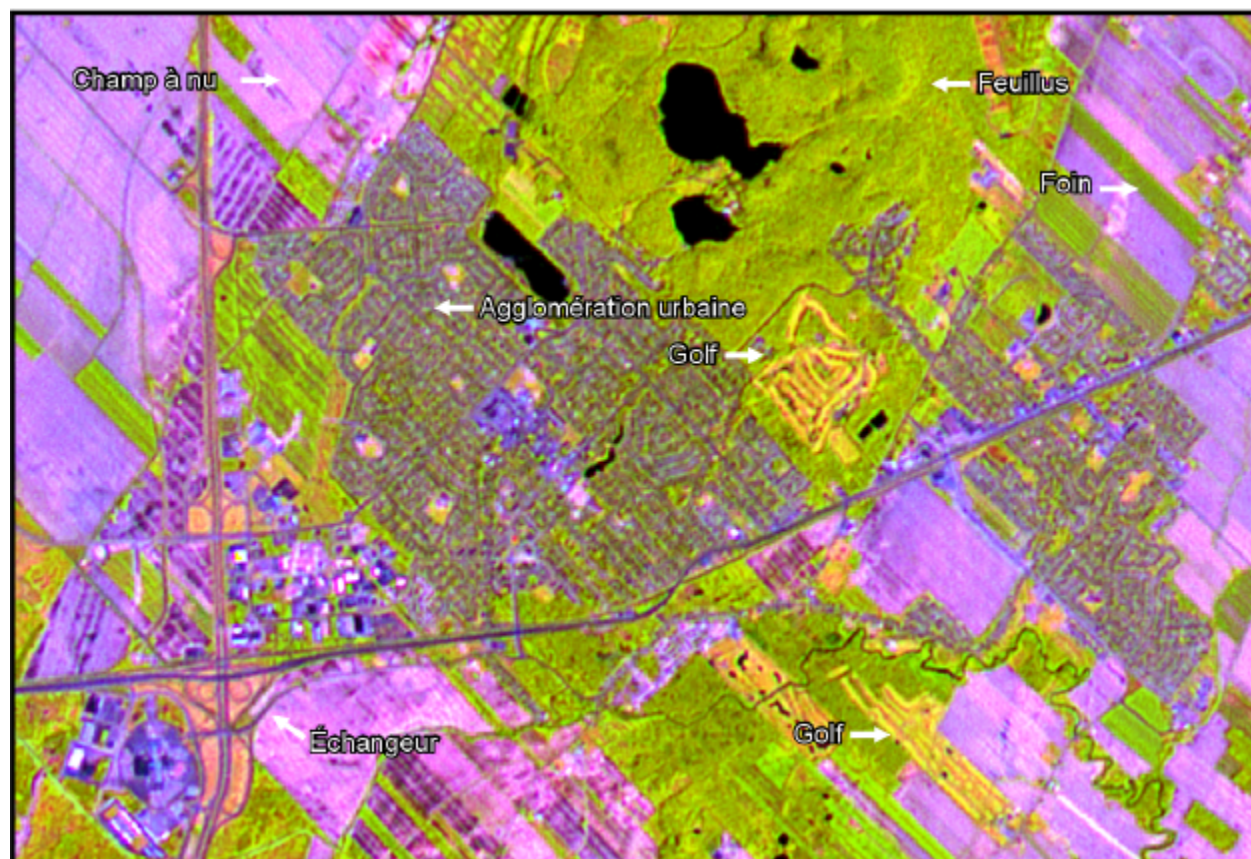


Image décimée



Spatiocarte 31H

Montréal
(Sud du Québec)

Image pleine résolution - Région du Mont Saint-Bruno

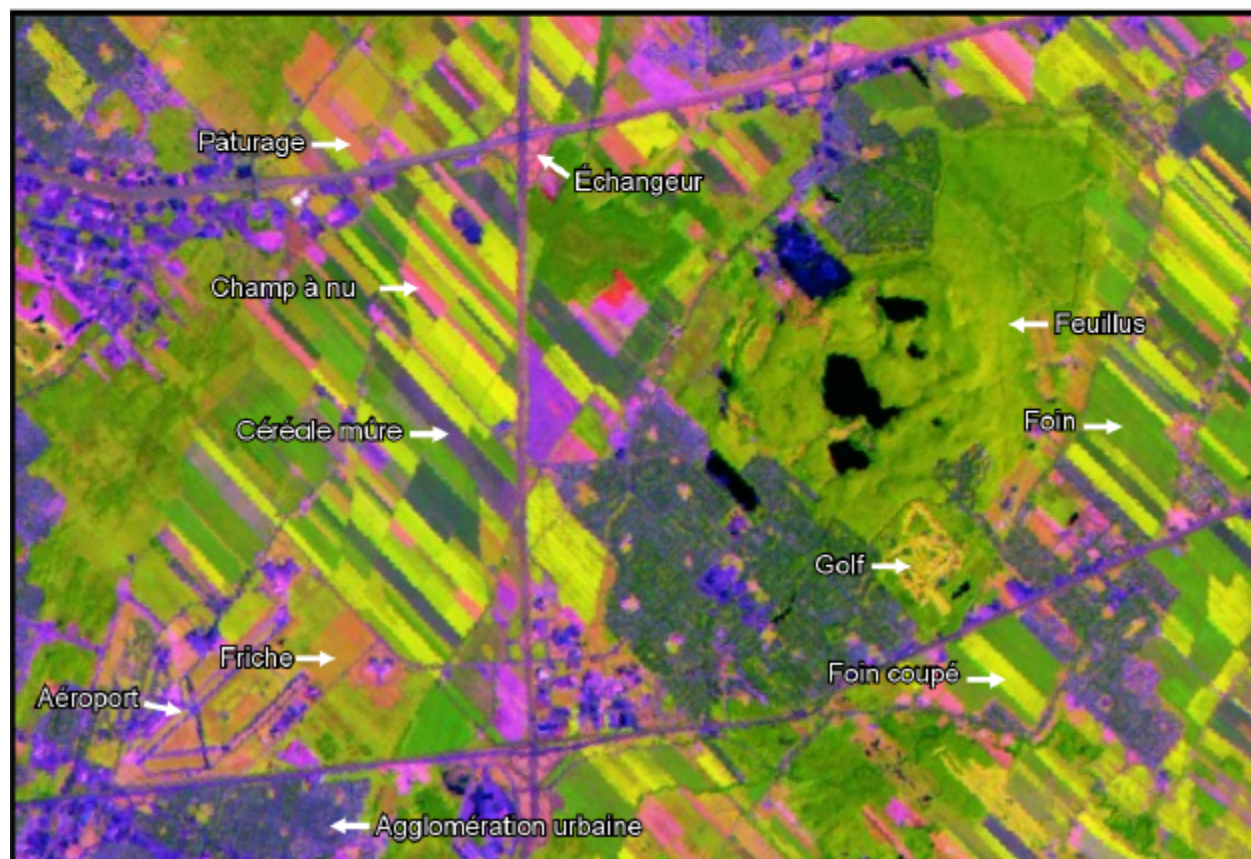


Image décimée



Spatiocarte 22A

Gaspé
(Est du Québec)

Image pleine résolution - Région de Murdochville

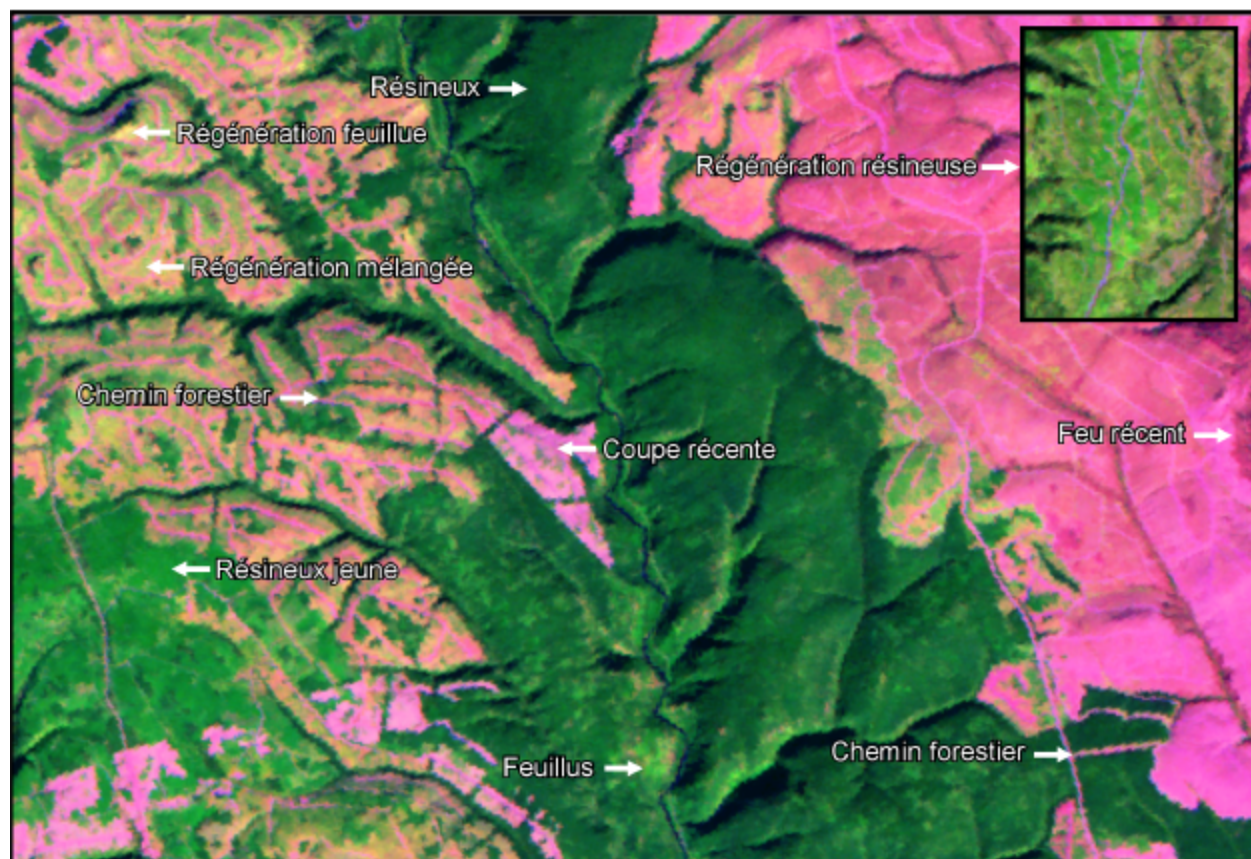


Image décimée



Spatiocarte 32P

Lac Mistassini
(Moyen nord du Québec)

Image pleine résolution - Région nord du Lac Mistassini

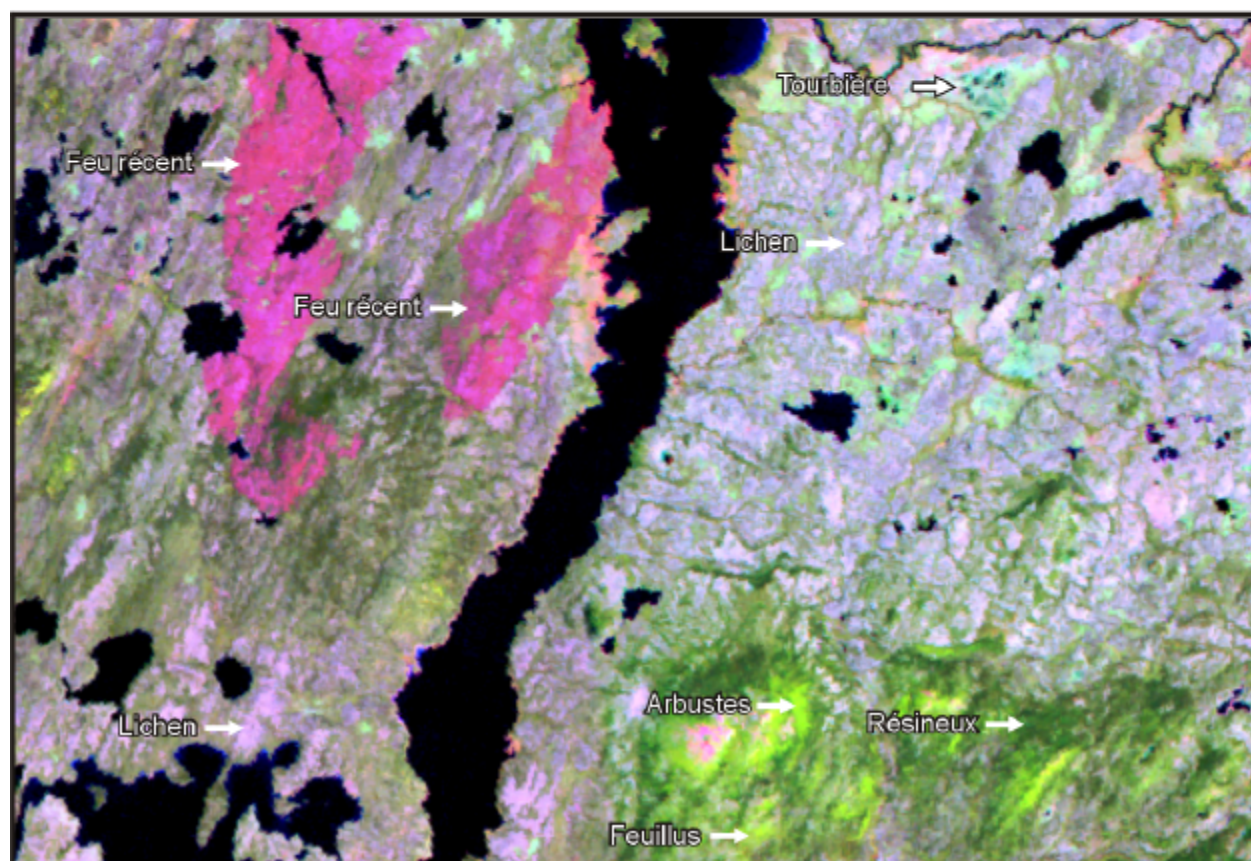
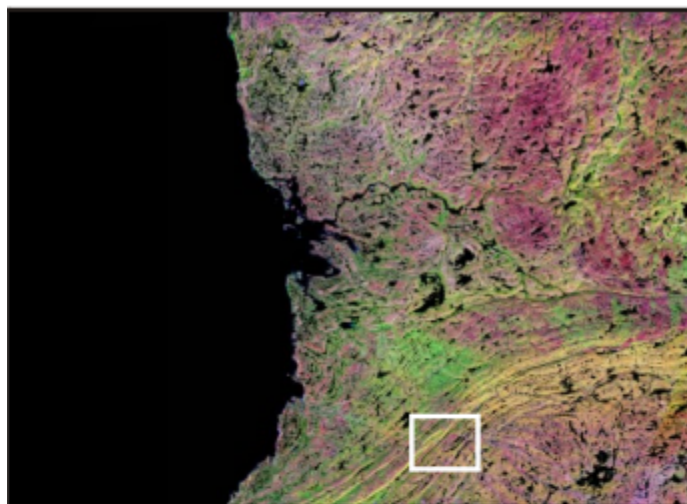


Image décimée



Spatiocarte 35F

Lac Lanyan
(Nord du Québec)

Image pleine résolution - Région des Monts D'Youville

