

Ressources naturelles Canada
Géomatique Canada
Centre d'information topographique
Contrat 23258-055970/001/MTB

Guide d'interprétation visuelle des entités géographiques naturelles à partir des images ETM+ de Landsat et des photographies aériennes : terres humides (marais, marécages et tourbières)

Léo Provencher et Jean-Marie Dubois
Géographes

Sherbrooke
4^e version, 17-04-2005

Table des matières

Introduction.....	3
1- Nom de l'entité.....	5
2- Hiérarchie.....	5
3- Définition	5

4-	Tableaux synthèse des éléments d'identification du marais, du marécage et de la tourbière.....	5
5-	Caractéristiques.....	7
5.1-	Propres à l'entité.....	7
5.1.1-	Forme.....	7
5.1.2-	Dimensions.....	7
5.1.3-	Position topographique.....	7
5.1.4-	Drainage.....	8
5.1.5-	Végétation.....	8
5.2-	Relatives à la dynamique de l'entité.....	8
5.2.1-	Modes de mise en place.....	9
5.2.2-	État.....	9
5.2.3-	Variations spatiotemporelles.....	9
5.3-	Relatives à l'environnement.....	10
6-	Conditions optimales d'identification.....	10
7-	Exemples.....	12
8-	Interprétation.....	18
8.1-	Cheminement critique.....	19
8.1.1-	Distinction et délimitation.....	19
8.1.2-	Identification.....	19
8.1.3-	Vérification avec des sources complémentaires d'information.....	19
9-	Éléments de confusion.....	19
10-	Références.....	21

Introduction

L'objectif du projet est de produire un guide d'interprétation visuelle des entités géographiques naturelles de la BDG (Base de données géospatiale) à partir des images ETM+ de Landsat-7 et des photographies aériennes. La méthodologie et la fiche d'interprétation sont développées dans Provencher et Dubois (2004a) et la démarche à partir d'un cas d'application a déjà fait l'objet d'un consensus avec le personnel du CIT à Sherbrooke (Provencher et Dubois, 2004b). La signification des rubriques de la fiche d'interprétation se trouve en annexe.

Les 8 entités naturelles de la BDG (Centre d'information topographique, 2004) relèvent de 8 thèmes regroupés en 3 domaines : hydrographie, formes du terrain et végétation (**Tableau 1**). À des fins pratiques d'interprétation, elles sont souvent scindées en sous-thèmes et représentées sur 17 fiches.

Avertissement : les exemples et l'illustration des possibilités de confusion n'ont pu être très développés vu le temps limité imparti à ce projet de guide. Il est conseillé de compléter au fur et à mesure que d'autres cas seront documentés, surtout à partir d'images ETM+ de Landsat.

Tableau 1 : Hiérarchie des entités géographiques naturelles

Domaine	Thème	Sous-thème	Entité BDG	Fiche
Hydrographie	Cours d'eau	Cours d'eau pérenne	Eau permanente	Eau permanente
		Alluvions	Eau intermittente	Eau intermittente
		Chute	Perturbation des eaux	Chute et rapides
		Rapides	Perturbation des eaux	Chute et rapides
	Plan d'eau	Eau douce pérenne	Eau permanente	Eau permanente
		Alluvions, surface rocheuse	Eau intermittente	Eau intermittente
		Eau marine	Eau permanente	Eau permanente
		Alluvions, surface rocheuse (estran)	Eau intermittente	Eau intermittente
		Écueil	Perturbation des eaux	Écueil
		Milieux humides	Étangs de toundra	Sol saturé
Fondrière de palses	Sol saturé		Tourbière de palses	
Marais, marécage et tourbière uniforme (terre humide)	Sol saturé		Terre humide : marais, marécage et tourbière	
Tourbière en lanières	Sol saturé		Terre humide : tourbière réticulée	
Formes du terrain	Glaciaires	Débris glaciaires	Forme terrestre	Débris glaciaires
		Esker	Forme terrestre	Esker
		Moraine	Forme terrestre	Moraine
	Périglaciaires	Glacier et calotte glaciaire et plate-forme de glace	Neige et glace permanentes	Neige et glace permanentes
		Sols polygonaux	Forme terrestre	Sols polygonaux
		Pingo	Forme terrestre	Pingo
		Littorales	Flèche et cordon littoraux	Forme terrestre (sable)
Éoliennes	Dunes		Forme terrestre (sable)	Dunes
Végétation	Régions boisées		Régions boisées	Régions boisées

1- Nom de l'entité

Marais et marécages

2- Hiérarchie

Hydrographie – sol saturé – terres humides (marais, marécages et tourbières)

3- Définition

Terre humide : secteur où il pousse un type de végétation exigeant une quantité importante d'eau. Cette végétation peut pousser dans une étendue d'eau, sur un terrain recouvert d'eau de façon intermittente ou sur un terrain simplement mal drainé et saturé d'eau. La végétation présente varie en fonction des caractéristiques hydromorphiques et de l'environnement : roseaux, joncs, végétation aquatique, arbrisseaux, arbres, etc. (CIT, 2004). Pour le CIT, terre humide est un terme générique regroupant tous milieux humides énumérés ci-après.

Marais : secteur saturé d'eau, sans arbres et mal drainée, recouverte d'eau de façon temporaire ou permanente et présentant une végétation aquatique ou herbacée ne dépassant pas 2 m de hauteur (CIT, 2004).

D'après Buteau *et al.* (1994), le marais est un milieu humide inondé en permanence, par intermittence ou irrégulièrement, mais dont le substrat est saturé et recouvert d'eau durant la plus grande partie de la saison de croissance. Le couvert végétal est caractérisé par une végétation herbacée hydrophile émergente (figures 1 et 2).

Marais dans l'eau : secteur, au milieu de l'eau, présentant des roseaux ou une végétation aquatique à la surface de l'eau ou au-dessus de celle-ci (CIT, 2004).

Marécage : secteur saturé d'eau, recouvert d'eau de façon temporaire ou permanente et parsemée d'arbres et d'arbustes, dépassant 2 m de hauteur et couvrant plus de 35 % de la surface (CIT, 2004).

D'après Buteau *et al.* (1994), le marécage est un milieu humide dominé par une végétation ligneuse arborescente ou arbustive, croissant sur un sol minéral ou organique, et soumis à des inondations saisonnières ou caractérisé par une nappe phréatique élevée et une circulation d'eau enrichie en minéraux dissous (figure 4)

Tourbière : ancien lac comblé en tout ou en partie par de la tourbe. Le couvert végétal est constitué de sphaignes, de lichens et d'éricacées (figure 6).

Sur les anciennes cartes topographiques, on représentait aussi la **fondrière (muskeg)** qui est un secteur marécageux mal drainé, humide, spongieux, dénudé ou faiblement boisé qu'on rencontre essentiellement dans le Nord du Canada (CIT, 2004).

Tourbière minérotrophe (fen) : milieu humide qui est alimenté par des eaux de précipitation et des eaux qui se sont enrichies au contact des sols minéraux environnants. Le couvert végétal y est dominé par des herbacées et des mousses, généralement autres que les sphaignes (Buteau *et al.*, 1994).

Tourbière ombrotrophe (bog) : milieu humide qui est alimenté exclusivement par des eaux de précipitations. Il forme des habitats très acides où le couvert végétal est dominé par des sphaignes, des lichens et plusieurs éricacées (Buteau *et al.*, 1994).

4- Tableaux synthèse des éléments d'identification du marais, du marécage et de la tourbière

Tableau 2 : Synthèse des éléments d'identification du marais

Formes	En plan : bande de largeur variable En coupe : secteur plat
Dimensions	Largeur : décamétrique Longueur : décamétrique à kilométrique

	Hauteur : plat
Position topographique	Bordure des plans d'eau et des cours d'eau
Drainage	Partie exondée : mauvais Partie inondée : ne s'applique pas
Végétation	Partie exondée : Végétation herbacée hydrophile Partie inondée : Végétation aquatique flottante et émergente
Modes de mise en place	Exondation ou ennoisement du relief
État	Relativement stable en milieu lacustre et fluvial ; en milieu marin, possibilité de disparition dans les provinces Maritimes et d'apparition dans le nord du pays; perturbations possibles par l'action humaine
Variations spatiotemporelles	Variations saisonnières de l'apparence du marais; érosion possible en milieu marin (décennal)
Environnement	Bordure de cours d'eau et de plans d'eau
Identification sur l'image	Partie émergée : bandes 4-3-2 Partie immergée : bandes 4-3-2 et 5
Identification sur la photo aérienne N + B	Partie émergée : tonalité gris pâle et texture lisse de la végétation Partie inondée : Tonalité variable et structure aléatoire en fonction de la répartition de la végétation
Éléments de confusion	Eau permanente, eau intermittente, tourbière, étangs de castors

Tableau 3: Synthèse des éléments d'identification du marécage

Formes	En plan : surface plus ou moins régulière En coupe : secteur plat
Dimensions	Diamètre : décamétrique à kilométrique Hauteur : plat
Position topographique	Replats de versant et de bas de versant
Drainage	Mauvais
Végétation	Arbustive ou arborée, coniférienne ou mixte
Modes de mise en place	Hauteur du niveau de la nappe phréatique
État	Stable si la hauteur de la nappe phréatique reste haute
Variations spatiotemporelles	Aucune à court et moyen terme
Environnement	Tout milieu où on trouve des replats hydromorphes
Identification sur l'image	Bandes 4-3-2
Identification sur la photo aérienne N + B	Topographie plane Texture grossière à lisse (végétation) Tonalité de gris pâle à gris foncé (végétation)
Éléments de confusion	Végétation, eau intermittent, étangs de castors abandonnés

Tableau 4 : Synthèse des éléments d'identification de la tourbière

Formes	En plan : surface plus ou moins régulière En coupe : peut être légèrement bombée vers le centre (tourbière ombrotrophe)
Dimensions	Diamètre : plusieurs dizaines de mètres à plusieurs kilomètres Hauteur : métrique
Position topographique	Toute position topographique (interfluve, replat de versant, fond de vallée)
Drainage	Mauvais
Végétation	Herbacée (mousses, lichens, éricacées)
Modes de mise en place	Comblement d'une cuvette lacustre par des dépôts organiques
État	Stable à moyen et long terme, sauf si drainée ou exploitée par l'humain
Variations spatiotemporelles	Nulles à l'échelle d'observation humaine, sauf si drainée ou exploitée par l'humain
Environnement	Partout au Canada, principalement dans les régions nordiques de pergélisol
Identification sur l'image	Bandes 4-3-2 et 5
Identification sur la photo	Planéité, tonalité gris pâle et uniforme, texture lisse

aérienne N + B	
Éléments de confusion	Marais, tourbière réticulée

5- Caractéristiques

5.1- Propres à l'entité

5.1.1- Forme

A) Marais

En plan : généralement une bande étroite et allongée en bordure de l'eau permanente.
En coupe : secteur plat.

B) Marécage

En plan : surface plane et irrégulière mais souvent circulaire ou lobée.
En coupe : secteur plat.

C) Tourbière

En plan : surface irrégulière, de forme le plus souvent lobée
En coupe : généralement plane pour la tourbière minérotrophe, mais parfois légèrement bombée vers le centre pour la tourbière ombrotrophe

5.1.2- Dimensions

A) Marais

Longueur : quelques mètres à quelques kilomètres.
Largeur : quelques mètres à quelques centaines de mètres.
Hauteur : nulle.

B) Marécage

Diamètre : quelques mètres à plusieurs centaines de mètres de diamètre.
Hauteur : plat.

C) Tourbière

Diamètre : quelques mètres à plusieurs centaines de mètres de diamètre.
Hauteur : généralement plat, quelques mètres vers le centre de la tourbière ombrotrophe.

5.1.3- Position topographique

A) Marais

Le marais d'eau douce est généralement compris entre les eaux peu profondes et le marécage ou la tourbière en milieu fluvial et lacustre. On le trouve aussi à la limite des hautes marées en milieu littoral.

B) Marécage

Le marécage occupe souvent une partie de la plaine inondable en bordure des cours d'eau. On le trouve aussi sur le replat bordier en milieu lacustre et marin. Il occupe aussi les replats de versant ou de bas de versant, aux endroits où la nappe phréatique est près de la surface.

C) Tourbière

La tourbière occupe une dépression topographique (ancien lac ou bordure de rivière) comblée par de la végétation.

5.1.4- Drainage

A) Marais

Le marais est en général inondé de façon permanente. Dans les cas exceptionnels où il y a abaissement du niveau d'eau, la surface exondée demeure humide compte tenu de sa position topographique en bordure des surfaces d'eau.

B) Marécage

Le marécage est caractérisé par un très mauvais drainage qui va jusqu'à l'inondation en période de crue printanière où de pluie abondante.

C) Tourbière

La tourbière est caractérisée par un très mauvais drainage dans une dépression topographique.

5.1.5- Végétation

A) Marais

La végétation du marais est constituée de plantes herbacées hydrophiles émergentes. L'émergence de cette végétation se fait progressivement depuis le début de la saison de croissance au printemps, jusqu'au milieu de l'été où elle atteint son maximum de hauteur et de densité. Elle peut alors recouvrir totalement la surface d'eau.

B) Marécage

Le marécage est colonisé par une végétation ligneuse arborescente ou arbustive. Les espèces adaptées aux conditions d'hydromorphie du marécage sont principalement conifériennes comme le cèdre, le sapin, l'épinette noire et le mélèze. Certaines espèces de feuillus dont l'aulne, le saule et le frêne noir sont aussi adaptées à ces conditions. La hauteur et la densité de la végétation du marécage peuvent être comparables à celles des milieux secs voisins.

C) Tourbière

La végétation de la tourbière dépend du type d'alimentation en eau qui l'affecte. Dans le cas de la tourbière alimentée exclusivement par des eaux de précipitation, le couvert végétal est dominé par des sphaignes, des lichens et des éricacées. Dans le cas de la tourbière alimentée à la fois par des eaux de précipitation et des eaux enrichies au contact des sols minéraux, le couvert végétal est dominé par des herbacées et des mousses.

5.2- Relatives à la dynamique de l'entité

5.2.1- Modes de mise en place

A) Marais

Le marais se développe progressivement, au fur et à mesure de l'empiétement de la végétation aquatique sur la bordure marine, lagunaire, estuarienne, lacustre ou fluviale.

B) Marécage

Le marécage est la conséquence d'un niveau élevé de la nappe phréatique en milieu terrestre. Il est donc difficile de parler d'un mode particulier de mise en place compte tenu du fait qu'il s'agit plutôt de l'état d'une surface qui rencontre les conditions précédemment énumérées.

C) Tourbière

La tourbière résulte du comblement d'une dépression lacustre, de la périphérie vers le centre, par la végétation qui s'y accumule année après année, sans que le processus de transformation de la matière végétale en matière organique n'agisse compte tenu des conditions climatiques régionales suffisamment froides pour empêcher ou limiter cette transformation.

5.2.2- État

A) Marais

Le marais est un milieu relativement stable à l'échelle humaine, en état de transition entre une surface d'eau libre et le comblement de ce milieu par la végétation aquatique non décomposée (tourbière) ou décomposée (matière organique) et les sédiments qu'elle piège. En milieu marin, la bordure du marais est soumise à l'effet des vagues de tempête qui provoquent son érosion. Dans les régions habitées, le marais est souvent perturbé par l'action humaine (empiétement).

B) Marécage

Le marécage est une forme héritée peu susceptible de se modifier à court ou moyen terme. Seul l'abaissement ou la hausse du niveau de la nappe phréatique, de façon naturelle ou artificielle, peut amener le marécage à se transformer. Dans les régions habitées, on procède souvent au drainage des marécages dans le but d'augmenter leur productivité agricole ou forestière.

C) Tourbière

La tourbière est une forme héritée dans les régions méridionales à climat tempéré du Canada. Elle est une forme en développement dans les régions de pergélisol du nord du Canada. Dans les régions habitées, les tourbières sont parfois drainées ou exploitées (tourbe de sphaigne).

5.2.3- Variations spatiotemporelles

A) Marais

Le marais subit les variations du niveau d'eau du milieu dans lequel il évolue. Son apparence varie en fonction de la présence ou pas de la végétation qui se développe graduellement pendant la saison végétative. En milieu marin, le marais est soumis à une érosion lente (échelle décennale) de sa bordure lors des hautes marées et des tempêtes. Il subit aussi l'empiétement par l'humain.

B) Marécage

Le marécage est un milieu stable. Il subit des variations du niveau de la nappe phréatique en fonction de la pluviométrie et peut même être inondé en période de crue ou de précipitations importantes. Il peut aussi être

modifié par l'humain qui souvent procède à son drainage ou à son recouvrement.

C) Tourbière

La tourbière est un milieu qui évolue lentement. Elle met plusieurs centaines d'années, voire des milliers, à se développer pour finalement occuper la totalité de la cuvette lacustre. Elle peut cependant être modifiée par l'action humaine (drainage, exploitation).

5.3- Relatives à l'environnement

A) Marais

Le marais occupe essentiellement la bordure des surfaces d'eau.

B) Marécage

Le marécage occupe les replats de versant et de bas de versant, aux endroits où le niveau de la nappe phréatique est près de la surface.

C) Tourbière

La tourbière peut être présente dans tous les milieux qui ont connu des conditions périglaciaires ou qui connaissent encore ces conditions. On est donc susceptible de les trouver partout au Canada.

6- Conditions optimales d'identification

A) Marais

Avec les photographies aériennes, la différence de tonalité de la végétation permet de distinguer le haut marais des zones voisines de végétation terrestre ou marécageuse. Il peut être plus difficile de l'identifier correctement s'il comprend une partie basse qui subit les fluctuations de la marée. Cette partie du marais, la slikke, pourrait être confondue avec une zone d'eau intermittente (alluvions). La texture du marais est lisse et sa tonalité gris pâle peut être confondue avec celle des sédiments dénudés.

Avec les images ETM+, la végétation du marais peut être identifiée et distinguée de la végétation voisine à partir des bandes 4-3-2. La partie soumise aux fluctuations du niveau d'eau est plus difficile à identifier car elle sera confondue avec l'eau intermittente (alluvions).

B) Marécage

Avec les photographies aériennes, il n'est pas toujours facile de faire la distinction entre le marécage et les milieux boisés du voisinage. Les possibilités de confusion sont très grandes car le marécage est aussi couvert d'une végétation arborée ou arbustive. C'est principalement la position topographique et le contexte géomorphologique qui ultimement permettront de faire la distinction entre un milieu sec et un milieu humide. Il peut parfois être possible de distinguer l'eau entre les arbres et les arbustes si le feuillage n'obstrue pas la visibilité au sol.

Avec les images ETM+, la végétation du marécage peut difficilement être distinguée de la végétation des milieux voisins car la réponse spectrale avec les bandes 4-3-2 est comparable. Il est cependant possible dans certains cas, d'utiliser la bande 5 pour faire ressortir le marécage compte tenu de son humidité.

C) Tourbière

Avec les photographies aériennes, la tourbière se distingue très facilement des milieux voisins. L'uniformité et la

planéité de la surface, la tonalité gris pâle de la végétation et sa texture lisse et homogène ainsi que les contrastes avec les milieux voisins rendent l'identification de la tourbière facile.

Avec les images ETM+, la tourbière peut aisément être identifiée à partir de la combinaison des bandes 4-3-2 qui met en évidence les caractéristiques de la végétation et de la bande 5 qui met en évidence l'humidité de surface.

7- Exemples



Source : Buteau *et al.* (1994)

Figure 1 : Exemple d'un haut marais d'eau douce



Source : Buteau *et al.* (1994)

Figure 2 : Exemple d'un bas marais d'eau douce



Source : Le Québec en images, photo 16918,

Figure 3 : Exemple de la végétation de marais d'eau douce



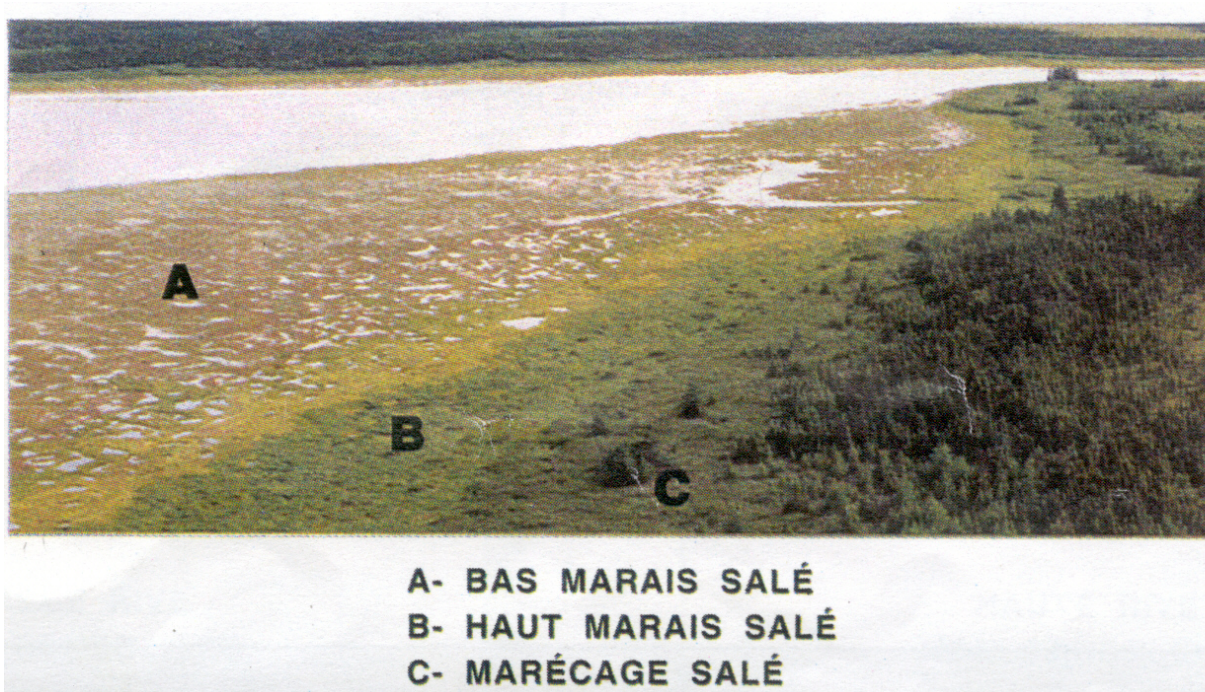
Source : Dubois, J.-M., (90-12-27), Îles-de-la-Madeleine

Figure 4 : Exemple d'un talus d'érosion en bordure du marais lagunaire



Source : Buteau *et al.* (1994)

Figure 5 : Exemple d'un marécage d'eau douce



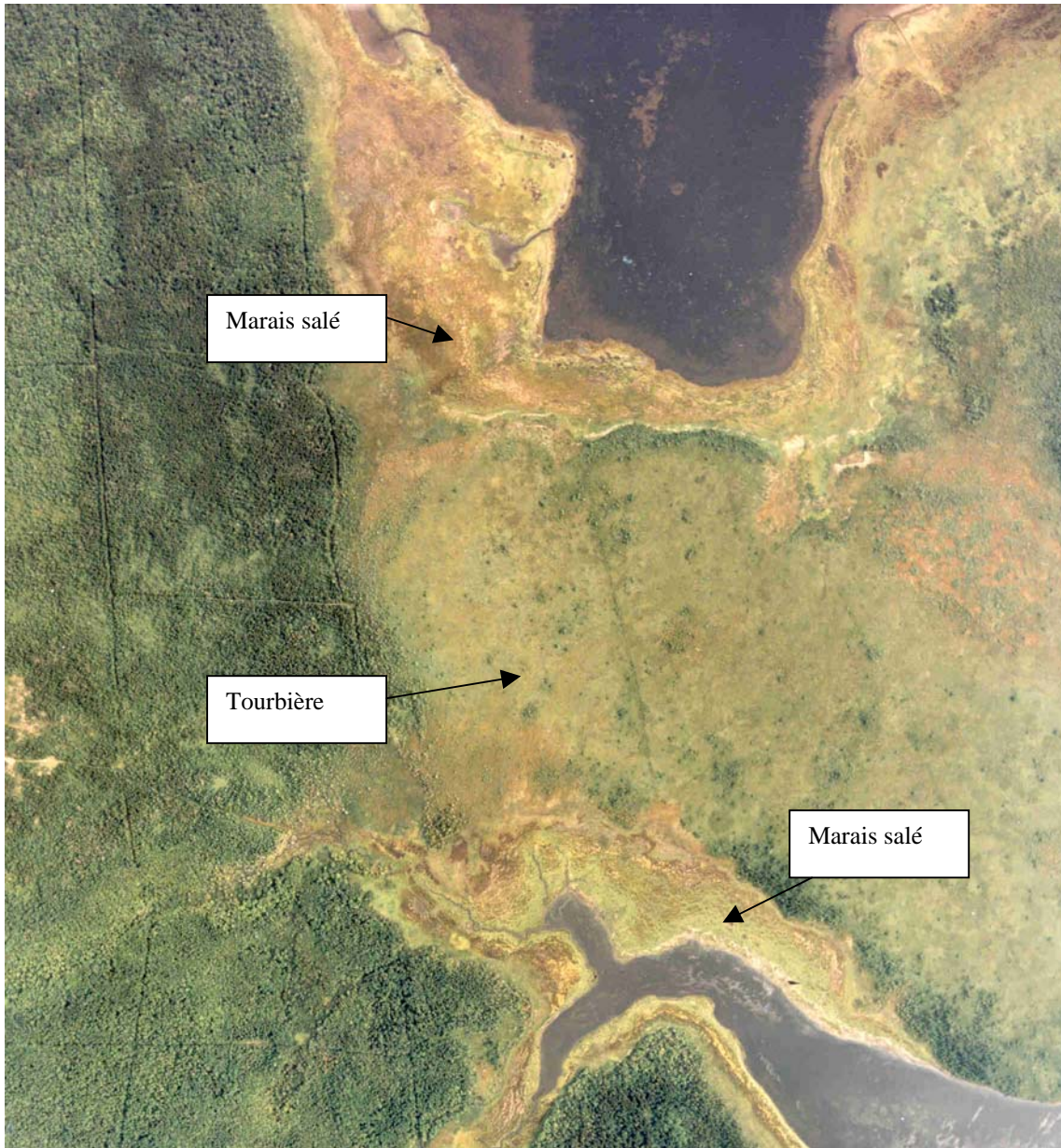
Source : Buteau *et al.* (1994)

Figure 6 : Exemple de marais et marécage en milieu littoral



Source : Buteau *et al.* (1994)

Figure 7 : Exemple d'une tourbière en milieu riverain



A) Source : A31596 (34), échelle originale 1 : 10 000, Parc national Kouchibouguac du 02-09-1991



B) Source : A31728 (117), échelle originale 1 : 10 000, Parc national Kouchibouguac du 26-10-1995

Figure 8: Exemple de marais salés et d'une tourbière en milieu côtier à partir de photographies prises à des périodes différentes. A) Distinction et délimitation difficile entre le marais et la tourbière en septembre vers la fin de la période de croissance de la végétation. B) Distinction et délimitation facile à cause du changement d'apparence des végétaux, surtout dans le marais.

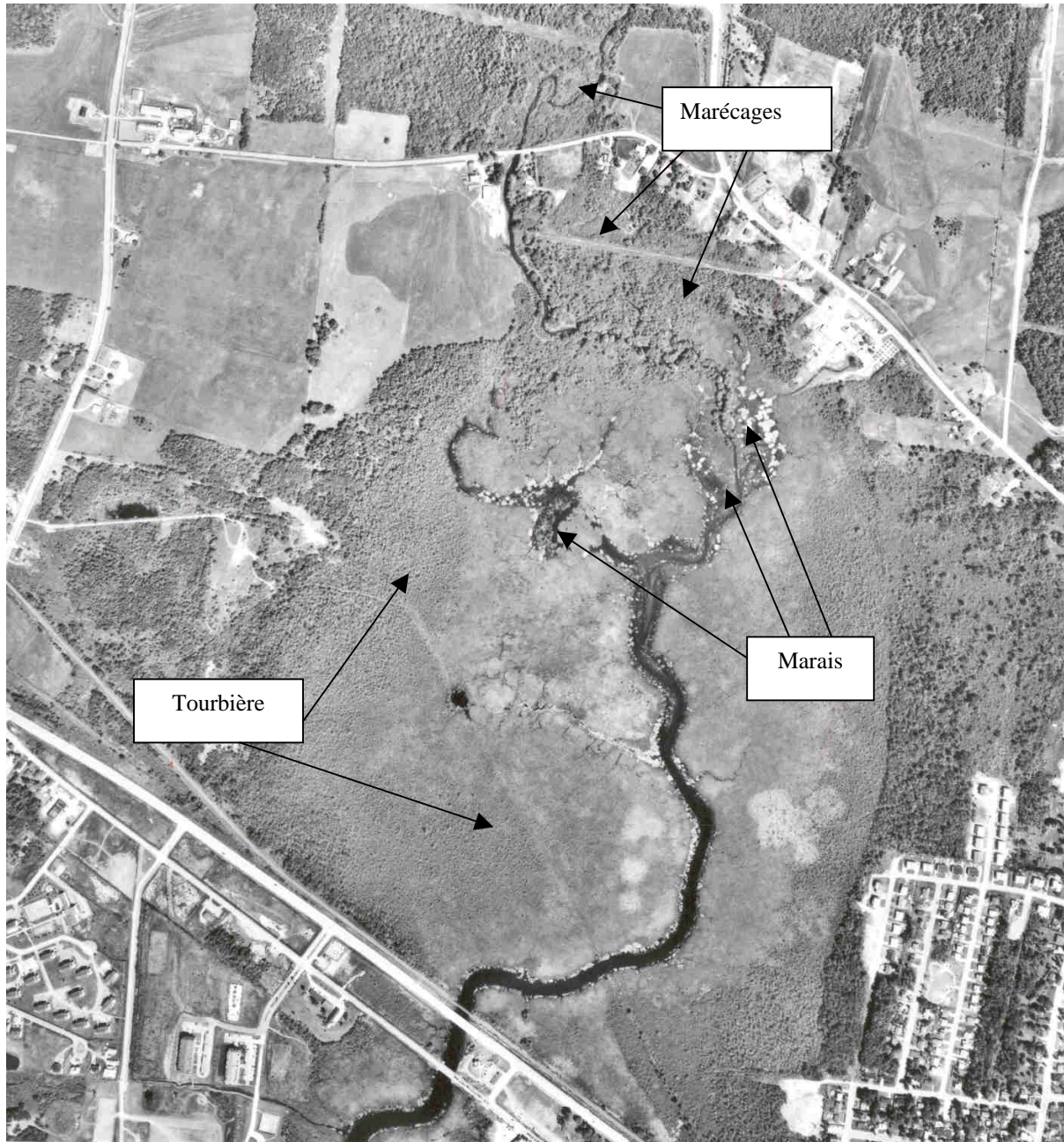


Photo HMQ98113-86, rivière aux Cerises, région de Magog (Québec)

Figure 9 : Exemple de secteurs de marais et de marécage associés à une tourbière

8- Interprétation

8.1- Cheminement critique

Le cheminement critique comprend deux phases : la distinction et la délimitation de la forme ainsi que son identification.

8.1.1- Distinction et délimitation

Le critère déterminant de distinction du **marais** est la présence d'une végétation émergente ou flottante en bordure d'une surface d'eau. Il faut cependant que l'image ou la photographie aérienne soit prise au moment opportun pendant la saison végétative.

Il n'y a pas de critère déterminant de distinction du **marécage** car il peut facilement être confondu avec un milieu forestier voisin, sauf si de l'eau est visible entre les arbres. C'est surtout à partir de la position topographique et du contexte géomorphologique qu'il est possible d'identifier le marécage. L'interprétation stéréoscopique aide habituellement beaucoup. Il risque cependant d'y avoir un problème de délimitation avec le boisé environnant.

Le critère déterminant de distinction de la **tourbière** est l'uniformité et la planéité de sa surface. Avec l'imagerie, il y a possibilité de confusion entre la tourbière uniforme et la tourbière réticulée si les bandes d'eau entre les lanières de tourbes sont trop étroites pour être captées.

8.1.2- Identification

La démarche d'identification du marais, du marécage et de la tourbière oblige l'analyste à confronter les différents éléments de confusion et de distinction (tableaux 5 à 7). Le résultat de ce travail de discrimination sera d'autant plus précis que le niveau de connaissances et d'expérience de l'analyste sera vaste.

8.1.3- Vérification avec des sources complémentaires d'information

Il existe des inventaires des milieux humides et aussi des tourbières dans probablement toutes les provinces et territoires canadiens par des instances gouvernementales ou des organismes de conservation, par exemple Canards Illimité ou la Fédération canadienne de la faune.

9- Éléments de confusion

Le **marais** peut facilement être confondu avec les secteurs de faible épaisseur d'eau, surtout si l'image ou la photographie aérienne a été prise avant l'émergence de la végétation. Il peut aussi être confondu avec la tourbière riveraine. Il est également possible de confondre le marais avec les étangs de castors où une végétation aquatique s'est développée sur son pourtour. Enfin, dans les régions nordiques où il n'y a pas d'arbres, la distinction entre le haut marais et la terre ferme n'est par toujours facile à établir à partir de photographies aériennes à petite échelle.

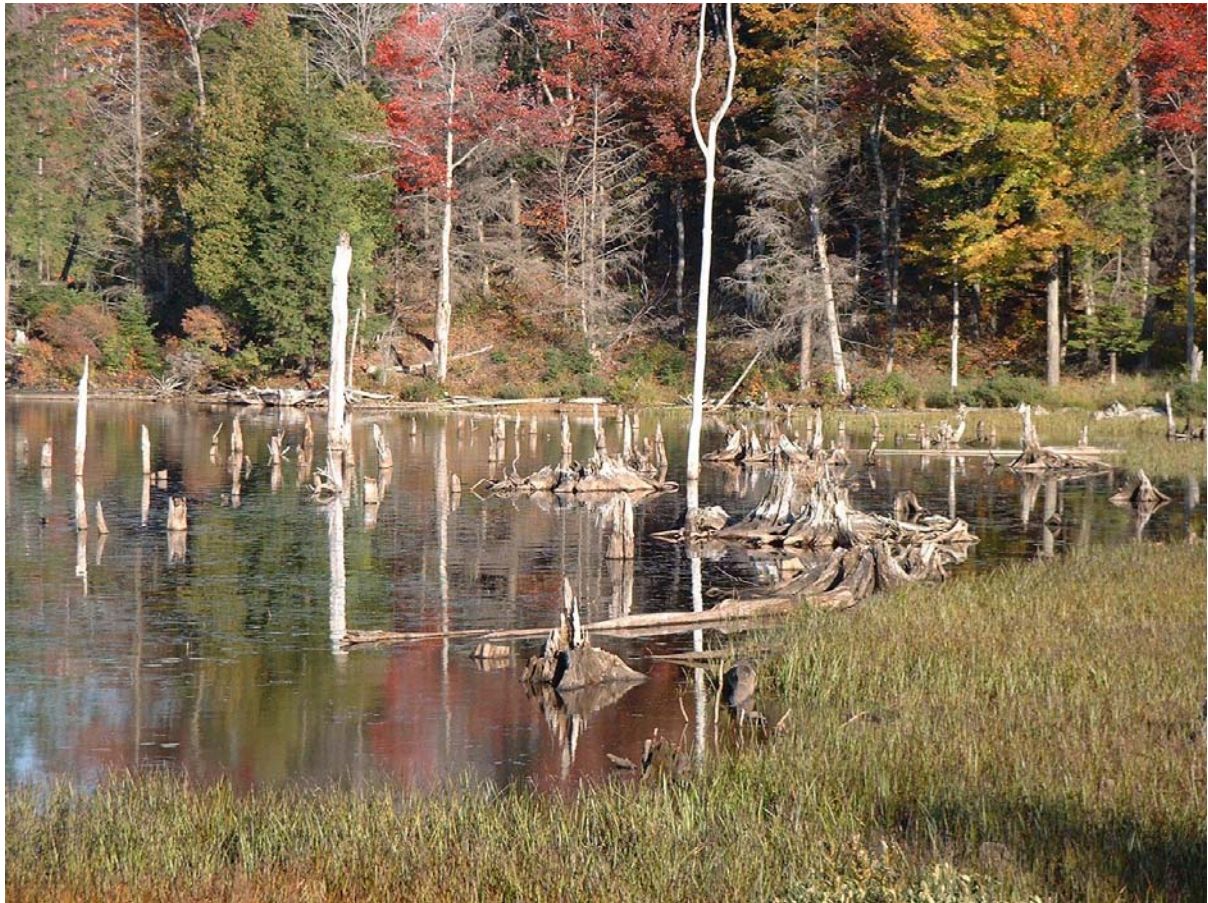
Le **marécage** peut être confondu avec un milieu forestier de milieu sec, si on se fie essentiellement à l'allure de la végétation, surtout sur l'image.

La **tourbière** peut difficilement être confondue avec une autre composante du milieu biophysique, sauf le marais salé et le marais complètement couvert par une végétation aquatique dense.

Tableau 5 : Éléments de confusion et de distinction entre le marais et d'autres entités ou formes

Entité ou forme	Éléments de confusion	Éléments de distinction	Exemples
Eau permanente	- Absence de végétation aquatique	- Position topographique	

		- Date de prise de l'image ou de la photographie	
Tourbière	- Couvert végétal - Planéité de la surface	- Recouvrement irrégulier de la végétation	
Étang de castors	- Végétation aquatique en bordure d'une surface d'eau	- Présence de troncs d'arbre - Faible superficie des étangs à castors	



Source : Le Québec en images, photo 17684,

Figure 10 : Exemple d'un étang de castors qu'il est possible de confondre avec un marais

Tableau 6 : Éléments de confusion et de distinction entre le marécage et d'autres entités ou formes

Entité ou forme	Éléments de confusion	Éléments de distinction	Exemples
Végétation	- Type de végétation similaire	- Planéité de la surface - Position topographique	

Tableau 7 : Éléments de confusion et de distinction entre la tourbière et d'autres entités ou formes

Entité ou forme	Éléments de confusion	Éléments de distinction	Exemples
Marais salé	- Couvert végétal - Planéité de la surface	Régularité de la végétation	
Tourbière réticulée	Signature spectrale semblable si peu d'eau	Aucun Utilisation de photos aériennes	

10- Références

Buteau, P. (2001) Les tourbières du Québec : nature et répartition. Ministère des ressources naturelles du Québec, 10 p.

Buteau, P., Dignard, N. et Grondin, P. (1994) Système de classification des milieux humides du Québec. Ministère de l'Énergie, de mines et des ressources du Canada et Ministère des Ressources naturelles du Québec, Québec, 25 p.

Annexe : signification des sections

1. Nom de l'entité

Nom de l'entité tel qu'il apparaît dans la BDG et dans Topolan-7.

2. Arborescence

Position de l'entité dans la structure hiérarchique des entités de la BDG.

3. Définition

Brève définition à partir des principales caractéristiques de l'entité permettant de la reconnaître parmi les autres entités de la BDG ou toute autre forme naturelle ou anthropique.

Seules les caractéristiques essentielles font partie de la définition car les caractéristiques détaillées, nécessaires à l'identification, sont présentées dans la section 4.

4. Synthèse des éléments d'identification

Présentation d'un tableau synthèse des caractéristiques de l'entité (section 5), des conditions optimales d'identification sur l'image ETM+ et la photographie aérienne noir et blanc (N + B) (section 6) et des éléments de confusion (section 9).

5. Caractéristiques

Catégorisation et description des caractéristiques utiles à l'identification visuelle de l'entité.

5.1. Propres à l'entité

Caractéristiques intrinsèques à l'entité permettant d'en saisir tous les aspects utiles à son identification.

5.1.1. Forme

Distinction entre les formes linéaires, ponctuelles et aréolaires; patron tridimensionnel de l'entité.

5.1.2. Dimensions

Étendue (longueur, largeur, diamètre) et hauteur de l'entité : données minimales, maximales et moyennes.

5.1.3. Position topographique

Situation de l'entité par rapport aux grandes formes topographiques : bassin versant, montagne, plateau, plaine, vallée, versant, thalweg, etc.

5.1.4. Drainage

État de l'humidité de surface, en dehors des zones saturées, en lien avec la texture des matériaux de l'entité.

5.1.5. Végétation

Présence de végétation caractéristique à l'entité ou patron d'associations végétales permettant de distinguer l'entité.

5.2. Relatives à la dynamique de l'entité

Caractéristiques relatives à la genèse et à l'état de l'entité.

5.2.1. Modes de mise en place

Agent ou ensemble d'agents responsable de la mise en place de l'entité et de son évolution.

5.2.2. État

État dynamique de l'entité : héritée ou actuelle; dans le cas des formes héritées, on fait référence aux paléoformes alors que, dans le cas des formes actuelles, on fait référence à celles en voie de formation.

5.2.3. Variations spatio-temporelles

Variations de l'entité ou de son apparence en fonction de circonstances cycliques (saisonniers, interannuelles, etc.) ou événementielles.

5.3. Relatives à l'environnement

Caractéristiques des conditions du milieu de mise en place de l'entité et relation avec les autres entités ou avec toute autre forme présente dans ce milieu.

6. Conditions optimales d'identification

À partir des sources documentaires et de l'expérience des intervenants, établir les conditions optimales de reconnaissance visuelle de l'entité. En utilisant les images satellitaires, établir la capacité du capteur ETM+ de Landsat-7 à enregistrer les caractéristiques de l'entité et déterminer la bande ou la combinaison de bandes la plus apte à permettre la distinction et l'identification visuelles de l'entité. En utilisant les photographies aériennes N + B, déterminer les tonalités et les textures les plus représentatives de l'entité. Dans le cas où le relief de la forme peut être significatif, recommander l'utilisation de la stéréoscopie.

7. Exemples

Illustrer l'entité à partir d'exemples représentant différents aspects de l'entité avec : 1) des photographies de terrain présentant un ou des exemples de l'aspect de l'entité, telle qu'on peut l'observer sur le terrain ; 2) des photographies aériennes obliques ou verticales présentant un ou plusieurs exemples de l'aspect de l'entité, telle qu'on peut l'observer par voie aérienne ; 3) des images satellitaires présentant un ou plusieurs exemples de l'aspect de l'entité, telle qu'on peut l'observer à partir de l'espace, avec ETM+ de Landsat-7.

7.3. Imagerie satellitaire

Présenter un ou plusieurs exemples de l'aspect de l'entité, telle qu'on peut l'observer à partir de l'espace, avec ETM+ de Landsat-7.

8. Interprétation

L'identification de l'entité se fait par l'interprétation des renseignements tirés de l'imagerie ou des photographies aériennes et de sources complémentaires d'information; la qualité du résultat de l'interprétation dépend de la connaissance et de l'expérience de l'interprète.

8.1. Cheminement critique

Établir le cheminement critique d'interprétation propre à chaque entité sur l'image ou les photographies aériennes à partir de leurs caractéristiques.

8.1.1. Distinction et délimitation

La possibilité de distinguer et de délimiter la forme sur l'image ou les photographies aériennes est établie et les critères pour y parvenir mentionnés.

8.1.2. Identification

La démarche d'identification permet la confrontation de différents éléments de confusion et de distinction avec

d'autres entités ou formes.

8.2. Utilisation de sources complémentaires d'information

Compléter ou vérifier l'interprétation avec des sources complémentaires d'information, facilement accessibles comme celles disponibles sur des sites Internet reconnus.

9. Éléments de confusion

Sur un tableau, identifier les entités et formes avec lesquelles l'entité peut être confondue en mettant en évidence les éléments de différenciation.

10. Références

Liste des documents utiles cités dans les sections précédentes.