

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités proposées aux
jeunes pour l'observation de
l'environnement de la Terre, en utilisant
la télédétection

par le
Centre canadien de télédétection

version 1.1.0

Canada



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Surveillons notre planète de l'espace

est

une série d'activités pour les jeunes
(qui plaira tout autant aux moins jeunes)
sur le suivi environnemental de la Terre
à partir de l'espace, à l'aide d'images satellitales

par le

Centre canadien de télédétection
Ressources naturelles Canada

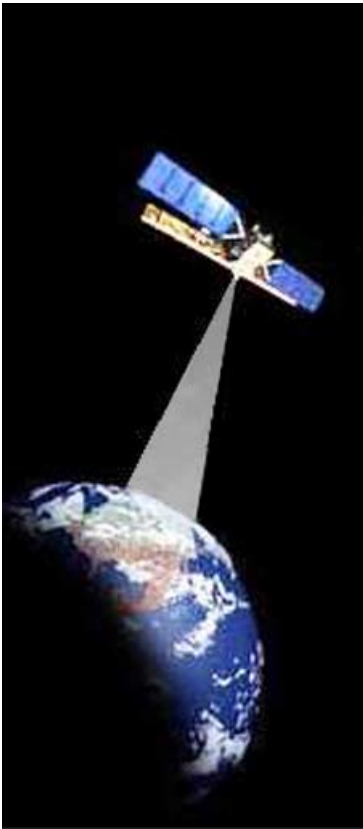
Version 1.1.0
février 2000

M77-1/2000F
0-662-84322-3
also available in English

Une version numérique de ce cours peut être
téléchargée gratuitement à la page «Éducation»
du site Web du CCT à l'adresse :
www.cct.rncan.gc.ca

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0



Ce cours est une initiation à la technologie de la **télédétection**, que l'on nomme aussi «observation de la Terre», pour les «chercheurs» de 11 à 15 ans. Le cours consiste en une série de courtes activités faisant appel à l'interprétation d'images satellitales pour des applications de suivi environnemental et de gestion des ressources naturelles au Canada.

Table des matières

Section 1 : Notes à l'enseignant

- 1.1 Description du cours

Section 2 : Notes aux élèves

- 2.1 Qu'est-ce que la télédétection ?
- 2.2 Que peut-on voir sur une image satellitale ?
- 2.3 Qui utilise la télédétection et pourquoi ?

Section 3 : Activités

- 3.1 Qu'est-ce qui est quoi ?
- 3.2 Cherche et trouve !
- 3.3 Peux-tu mesurer ceci ?
- 3.4 Une coupe à blanc
- 3.5 Un déversement de pétrole
- 3.6 On prépare une récolte
- 3.7 Feux de forêt
- 3.8 Naviguer à travers les glaces
- 3.9 À toi jouer !
- 3.10 Cartographie de l'utilisation du sol
- 3.11 À la mine...
- 3.12 Une perspective différente

Section 4 : Pour en connaître davantage

- 4.1 Pourquoi la télédétection est-elle si utile ?
- 4.2 Foire aux questions (FAQ)
- 4.3 Glossaire des termes de télédétection

Annexes

- A. Utilisation d'une grille à point pour mesurer une surface
- B. Utilisation d'une boussole
- C. Utilisation des coordonnées cartésiennes
- D. Solutions des activités

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

1.1 Description du cours

Objectifs pédagogiques

Après avoir complété plusieurs activités de ce cours, l'élève :

- sera familier avec les concepts de base de la technologie de la télédétection;
- sera capable de reconnaître et d'interpréter des éléments sur les images satellitaires;
- sera capable d'expliquer de quelle façon la télédétection contribue au suivi environnemental.

Contenu

Activités et exercices utilisant des exemples de suivi environnemental au Canada.

Présentation du cours aux élèves

Les sections 2.1 et 2.2 devraient être scrutées attentivement par les élèves. Les sections 4.1, 4.2 et 4.3 sont des lectures complémentaires. Les annexes A, B et C sont des ressources lors des activités. Les réponses se trouvent à l'annexe D. Les activités de la section 3 sont présentées dans l'ordre recommandé.

Niveau de difficulté

Les activités et les exercices sont destinés aux enfants de 11 ans et plus. Certaines activités sont d'un niveau un peu plus élevé. Le temps requis pour chaque activité varie entre 5 et 20 minutes.

Format

Conçues pour être réalisées en classe, les activités peuvent être complétées individuellement ou en équipe. Cette version du cours est offerte sur copie papier, cependant une version électronique interactive est en cours de développement. Consultez le site Web du CCT (www.cct.rncan.gc.ca) pour de l'information sur ce module ainsi que sur les autres cours disponibles.

Impression

Les documents doivent être imprimés en couleurs. Nous vous recommandons d'utiliser la meilleure imprimante disponible et de vérifier les copies afin de vous assurer que les éléments mentionnés dans l'exercice sont bien visibles sur la version imprimée.

Connaissances préalables

Il serait préférable que les élèves soient familiers avec :

- les coordonnées cartésiennes (x, y), pour pouvoir positionner des éléments sur les images;
- les points cardinaux d'une boussole;
- la lecture d'une carte.
- Voir les annexes pour la description des coordonnées cartésiennes, des points cardinaux et de la technique de comptage par grille pour la mesure des surfaces.

Remerciement

Nous aimerions remercier les personnes et les organisme suivants pour leur contribution à cette trousse pédagogique :

- Le personnel de la Section des applications multimédia
- Lingua / Services Momentum pour la traduction française
- Autres contributeurs du CCT : Joanne Ellis, Caroline Forest, Robert Landry, Josée Levesque, Mike Manore, Heather McNairn, Christian Prévost

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire **Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada** Version: 1.1.0

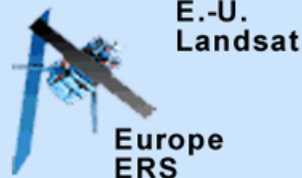
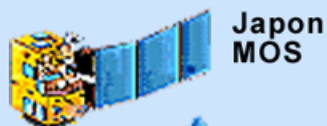
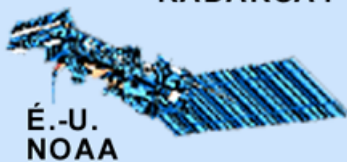
Détails des activités

Description de l'activité	Développement des compétences	Temps requis	Niveau de difficulté	Matériel supplémentaire
3.1 Qu'est-ce qui est quoi ? ...pour se familiariser avec l'apparence des éléments des images satellitaires (couleur, forme, dimension, texture, etc.)	Faire correspondre des images avec la description des éléments	10-15min	Introduction	Aucun
3.2 Cherche et trouve ! ...pour apprendre à utiliser les coordonnées cartésiennes et à reconnaître certains éléments sur les images satellitaires	Trouver et déterminer la position des éléments sur une image	15–20 min	Introduction	Aucun
3.3 (a et b) Peux-tu mesurer ceci ? ... pour reconnaître des éléments et mesurer des distances	Mesurer une distance, reconnaissance d'éléments, déterminer les directions	25 -30 min	Introduction	Ficelle
3.4 Une coupe à blanc ...suivi d'une exploitation forestière	Superposer une image et une carte; mesurer une surface	25–30 min	Avancé	Feutres marqueurs et transparent
3.5 Un déversement de pétrole ...mesure et suivi d'un déversement de pétrole	Mesurer une surface, une distance, la vitesse et la direction (prédire le changement dans le temps)	25–30 min	Intermédiaire	Feutres marqueurs et transparent
3.6 On prépare une récolte ... identifier les types de culture et d'autres éléments agricoles. Évaluer les dommages causés par les inondations.	Utiliser une clé d'interprétation pour identifier des éléments; analyse de la position	15-20 min	Avancé	Aucun
3.7 Feux de forêt ...s'initier aux stratégies de contrôle des feux de forêt	Mesurer les distances; identifier des routes; reconnaissance d'éléments	10–15 min	Intermédiaire	Feutres marqueurs et transparent
3.8 Naviguer à travers les glaces ...utiliser une image satellitale pour naviguer parmi les glaces	Déterminer la meilleure route et mesurer sa longueur	10–15 min	Intermédiaire	Aucun
3.9 À toi de jouer ...interprétation d'une image d'éléments d'environnement côtier	Questions à choix multiples utilisant la lecture d'une image et la logique contextuelle	20–25 min	Avancé	Aucun
3.10 Cartographie de l'utilisation du sol ...identifier l'utilisation du sol en milieu urbain et colorier une carte d'utilisation du sol	Reconnaître les éléments urbains sur une image satellitale à partir de description écrite	15-20 min	Intermédiaire	Feutres marqueurs ou crayons de couleur
3.11 À la mine ...observer les activités d'une mine à partir d'une image obtenue à partir d'un avion	Découvrir des éléments semblables sur une image	20-30 min	Intermédiaire	Aucun
3.12 Une perspective différente ... faire correspondre une image oblique aéroportée et une image satellitale	Comparer des images obliques de basse altitude à des images verticales de très haute altitude	10–15 min	Avancé	Aucun

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

Satellites de télédétection



2.1 Qu'est-ce que la télédétection ?



«Télé» signifie de loin ou à distance. Télédétection signifie obtenir de l'information à distance. Parmi nos cinq sens, trois utilisent la télédétection, par exemple lorsque :

- tu regardes une partie de soccer à partir des gradins (la vue)
- tu sens l'odeur du pain sortant du four (l'odorat)
- tu entends la sonnerie du téléphone (l'ouïe)

Quels sont nos deux autres sens et pourquoi n'utilisent-ils pas la télédétection ?

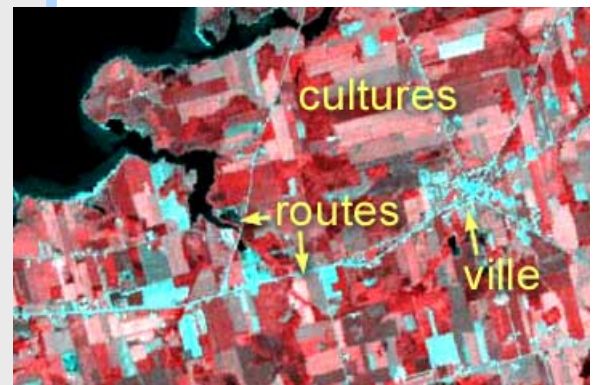


En science, la «télédétection» signifie observer la Terre avec des instruments placés très haut au-dessus de la surface. Tout comme un appareil photo, ces instruments sont sensibles à la lumière visible mais aussi à d'autres parties du spectre électromagnétique comme l'infrarouge, l'ultraviolet et les micro-ondes. Parce qu'ils sont très haut au-dessus du sol, ces capteurs peuvent imager de très grandes surfaces, parfois une province entière !

De nos jours, la télédétection, que l'on nomme aussi «observation de la Terre», se fait à partir de l'espace par des satellites. Plusieurs pays, dont le Canada, disposent de tels instruments.

Chaque jour, des centaines d'images sont transmises aux stations de réception. La Terre est presque entièrement imagée à toutes les semaines.

As-tu quelques idées de ce qu'on pourrait bien faire de toutes ces images ?



SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

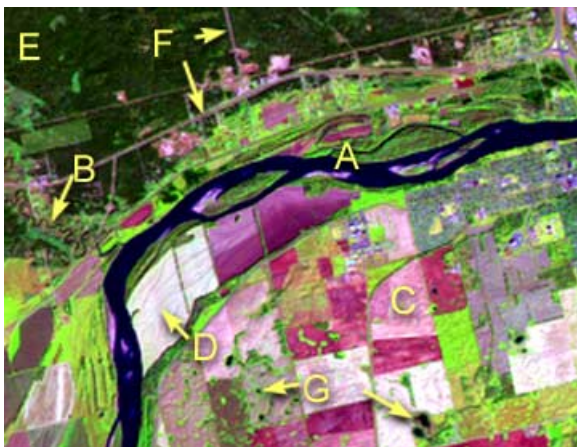
Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

2.2 Que peut-on voir sur une image satellitale ?

On peut voir les choses qu'on verrait à l'oeil nu ou à l'aide d'un appareil photo à partir de l'espace. Parce que l'on ne peut voir dans l'infrarouge, l'ultraviolet ou les micro-ondes, on doit utiliser des couleurs que l'on peut voir pour représenter ce type d'information. C'est pourquoi les images de télédétection ont souvent des couleurs un peu étranges...

Sur cette image de Vancouver, Colombie-Britannique, on peut voir : ➡

- A.** Des édifices et leurs ombres
- B.** Des ponts
- C.** Les rues d'un quartier urbain
- D.** Un grand stade
- E.** Une marina pour embarcations de plaisance
- F.** Un navire et son sillon



➡ Près de Prince Albert, Saskatchewan, on peut voir :

- A.** Une rivière importante
- B.** Une petite rivière à méandres
- C.** Des cultures dans les champs
- D.** Des champs dénudés
- E.** Une forêt
- F.** Des routes
- G.** De petits étangs

Au Cap-Breton, Nouvelle-Écosse, on peut voir : ➡

- A.** La forêt
- B.** Une forêt récemment coupée à blanc
- C.** Une coupe plus ancienne
- D.** Une rivière dans une vallée profonde
- E.** Des routes forestières
- F.** Des marécages



➡ Dans le bassin de Minas, Nouvelle-Écosse, on peut voir:

- A.** Une rivière transportant des sédiments dans le bassin
- B.** Des zones d'eau peu profondes
- C.** Une zone d'eau profonde
- D.** Des nuages et leurs ombres
- E.** Des forêts

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0



2.3 Qui utilise la télédétection et pourquoi ?



... le géographe qui recherche les changements qui doivent être cartographiés à la surface de la Terre;

... le forestier qui veut s'informer sur les essences d'arbres disponibles, les maladies, les feux de forêt ou la pollution;

... l'environnementaliste qui désire détecter, identifier et faire le suivi des polluants ou des nappes d'hydrocarbures;

... le géologue intéressé à découvrir des gisements de minéraux;

... l'agriculteur qui désire faire le suivi de ses récoltes et savoir si elles sont affectées par la sécheresse, les inondations, les maladies ou la vermine;

... le capitaine qui a besoin de déterminer la meilleure route parmi les glaces;

... le pompier qui doit coordonner les équipes d'après les informations sur la dimension et le déplacement du feu de forêt.

--- Et il y a beaucoup d'autres façons d'utiliser la télédétection ---



SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

3.1 Qu'est-ce qui est quoi ?

Instructions : Dans les pages qui suivent, tu vas trouver douze imagerie satellitaires. Peux-tu trouver quelle image contient le(s) élément(s) décrits ci-dessous ? Écris le numéro de l'image dans la boîte à gauche de chaque élément. Mais attention ! Certaines imagerie sont utilisées plus d'une fois !

Description des éléments

- a) **Deux pistes de course**, une petite dans une plus grande. Des routes et deux terrains de golf sont aussi visibles sur l'image.
- b) **Un aéroport** en bordure d'une ville. On peut aussi voir sur l'image une petite rivière se déversant dans une plus grande.
- c) L'effet d'**un cyclone** sur la surface de l'océan.
- d) La côte d'une grande étendue d'eau montrant **une ville et des brise-vagues** qui créent un port sécuritaire pour les navires.
- e) **5 ponts** traversant une rivière. Trois des ponts traversent des îles dans la rivière.
- f) Sur cette image, on aperçoit **plusieurs nuages** (et leur ombre) sur la terre et dans l'eau.
- g) Une région côtière avec **un glacier** dans la plus grande baie. On voit beaucoup de lacs et au large, on aperçoit de nombreuses îles.
- h) **Une péninsule en forme de crochet** au bout d'une pointe.
- i) Une côte accidentée montrant de nombreuses **baies et anses**.
- j) Une **région agricole** à l'embouchure de deux rivières. On peut aussi voir plusieurs routes se croisant à un village.
- k) Sur cette image, on voit **de nombreux lacs** dans une région forestière accidentée. Une région marécageuse ne présente aucuns lacs.
- l) Une région forestière où on peut voir des coupes à blanc ainsi que des **routes forestières** construites pour avoir accès au site.
- m) L'embouchure d'une rivière où on peut voir **les sédiments** transportés à l'océan par la rivière.

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

1



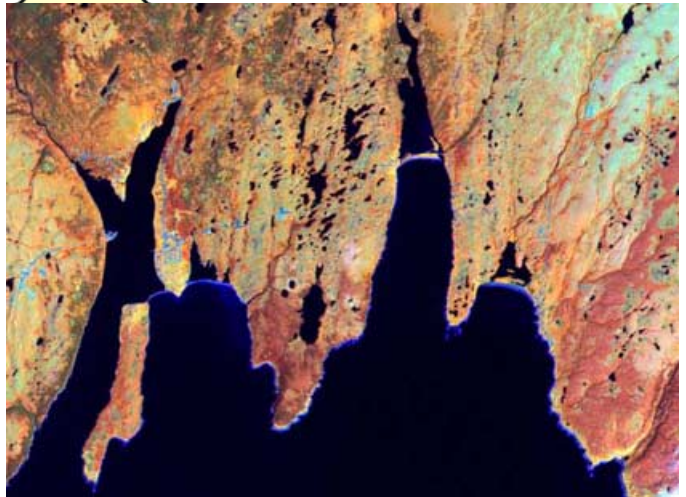
2



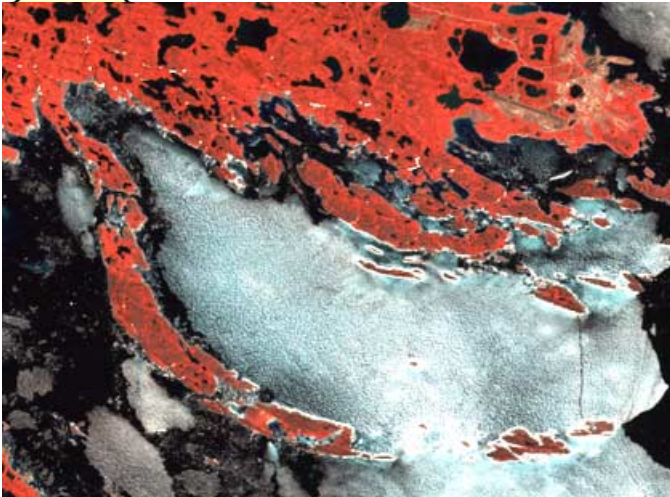
3



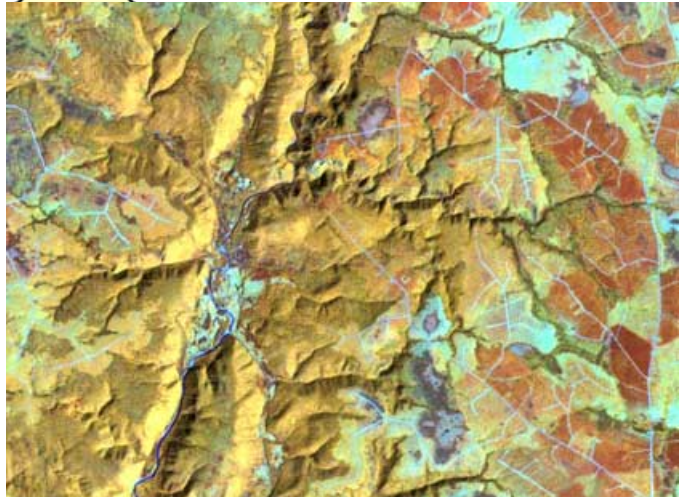
4



5



6



SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

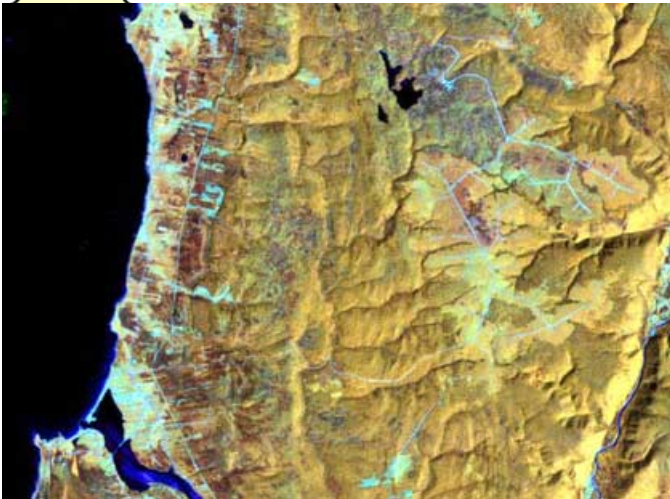
7



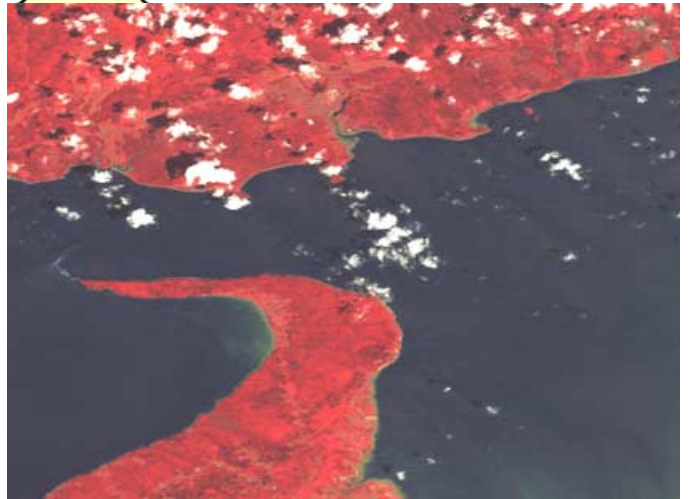
8



9



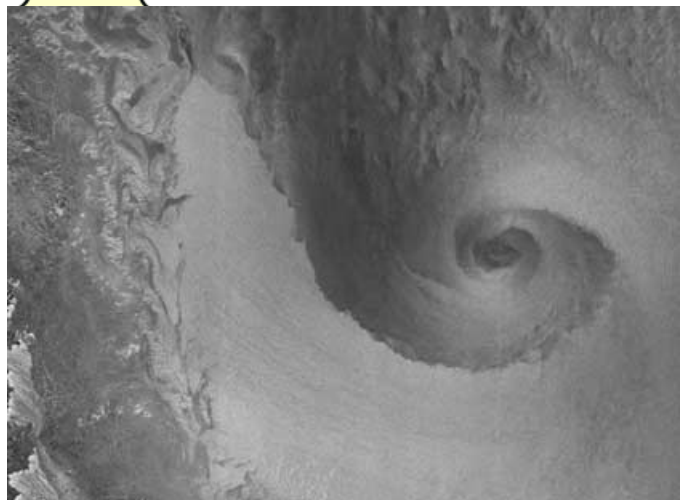
10



11



12



SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

3.2 Recherche et trouve!

Instructions : Sur cette image Landsat du nord de la Saskatchewan, on voit des champs (rectangles roses, blancs et vert pâle), des forêts (vert foncé), la ville de Prince Albert (bleu-violet) et la rivière Saskatchewan Nord (bleu foncé). Les couleurs sont étranges parce que l'information est issue des parties du spectre que nous ne voyons pas habituellement avec nos yeux (comme l'infrarouge). En scrutant bien cette image, tu découvriras d'autres éléments. Utilise les coordonnées placées en bordure.

de Prince Albert (bleu-violet) et la rivière Saskatchewan Nord (bleu foncé). Les couleurs sont étranges parce que l'information est issue des parties du spectre que nous ne voyons pas habituellement avec nos yeux (comme l'infrarouge). En scrutant bien cette image, tu découvriras d'autres éléments. Utilise les coordonnées placées en bordure.



SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

Cherche et trouve ! Question 1

La ville de Prince Albert est située à :

- _____
- A : (5,5, 8,0) C : (7,7, 6,1)
B : (5,6, 3,2) D : (9,8, 11,4)

Cherche et trouve ! Question 2

Le champ situé à (3,2, 2,6) a la même couleur (on peut donc penser qu'on y pratique la même culture) que le champ situé à :

- _____
- A : (5,2, 2,6) C : (5,3, 1,1)
B : (4,7, 3,7)

Cherche et trouve ! Question 3

Une longue rivière avec des méandres traverse l'image à partir du point (0,0, 1,2). Elle est trop étroite pour qu'on puisse voir l'eau, mais on peut apercevoir la végétation sur les rives. La rivière se verse dans la rivière Saskatchewan Nord aux coordonnées :

- _____
- A : (6,9, 6,1) C : (8,2, 5,3)
B : (4,8, 6,7)

Cherche et trouve ! Question 4

Un lac se trouve au milieu de la forêt au point:

- _____
- A : (8,2, 4,2) C : (2,2, 2,5)
B : (9,3, 9,8)

Cherche et trouve ! Question 5

Le champ situé aux coordonnées (5,4, 3,2) présente plusieurs points verts. Il s'agit de petits étangs entourés d'herbes et de joncs. On ne peut pas voir l'eau, mais la végétation nous indique bien leur position. On retrouve d'autres étangs aux coordonnées :

- _____
- A : (1,9, 5,3) C : (1,7, 8,5)
B : (5,0, 7,0) D : (5,7, 8,0)

Cherche et trouve ! Question 6

Il y a plusieurs îles dans la rivière Saskatchewan Nord. Certaines (roses ou blanches) n'ont pas de végétation, d'autres (vert pâle) en ont. Une de ces îles couvertes de végétation est aux coordonnées :

- _____
- A : (4,4, 8,6) C : (7,5, 7,5)
B : (5,5, 6,4) D : (0,8, 7,7)

Cherche et trouve ! Question 7

Où est située la route allant du nord au sud ?

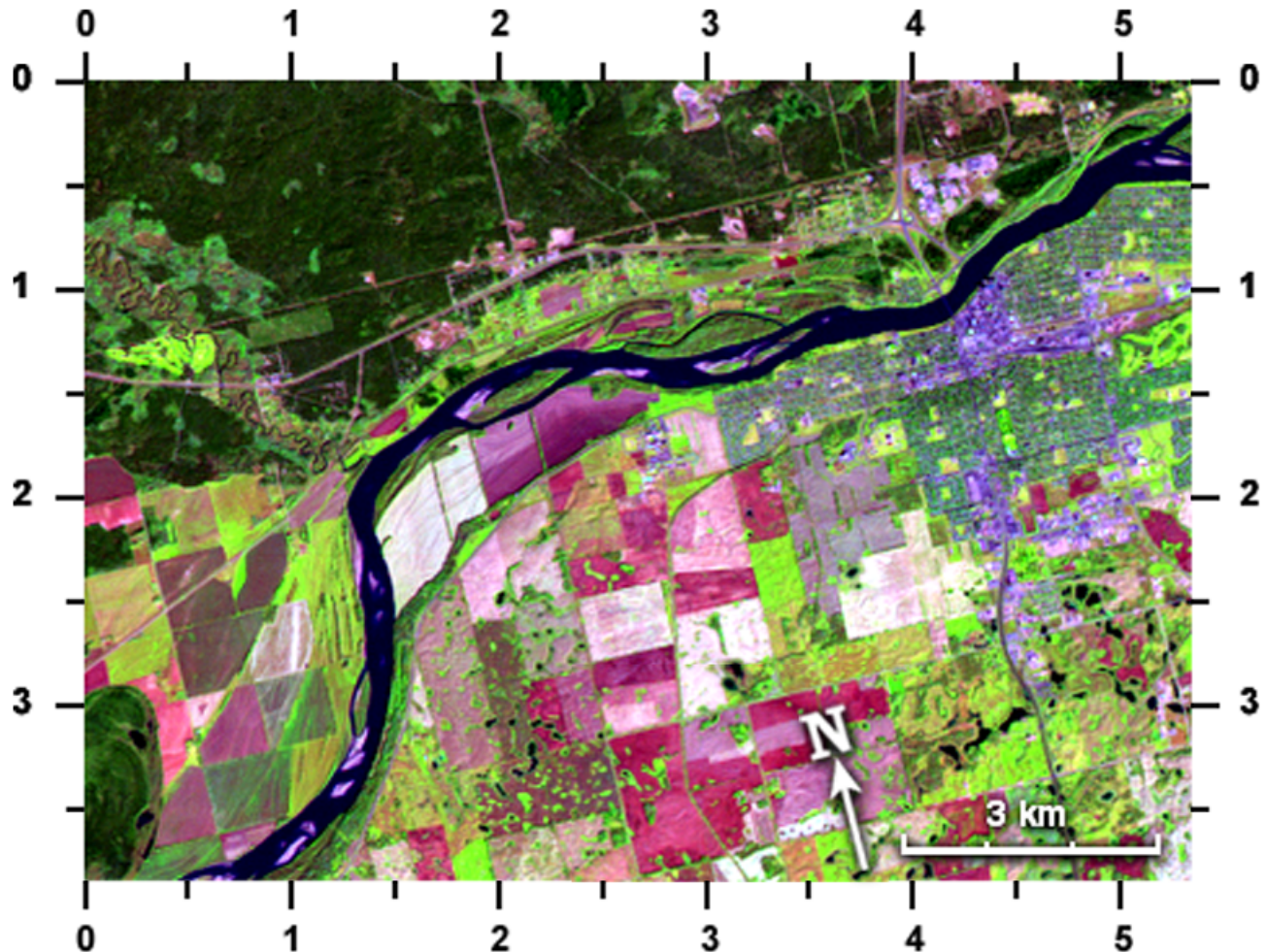
- _____
- A : (1,6, 6,4) C : (2,0, 2,4)
B : (4,0, 7,3) D : (5,3, 5,0)

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

3.3a Peux-tu mesurer ceci ? (Nord de la Saskatchewan)

Instructions : Sers-toi de la barre d'échelle (de 3 km) insérée sur cette image Landsat du Nord de la Saskatchewan, et de la flèche du Nord (en bas à droite) pour répondre aux questions suivantes.



Saskatchewan Question 1

Quelle route est orientée nord-sud ?
La route aux coordonnées...

- A : (1,6, 1,2) D : (2,0, 0,5)
B : (3,1, 0,6) E : (1,1, 0,6)
C : (1,4, 3,0)

Saskatchewan Question 2

Juste à l'ouest de (1,6, 3,2), on trouve une petite île dans la rivière. Cette île...

- A : est de couleur rose pâle (pas de végétation)
B : est de couleur verte (recouverte de végétation)
C : comporte autant de rose que de vert

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire **Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada** Version: 1.1.0

Saskatchewan Question 3

Trouve la ville de Prince Albert (de couleur bleu violacé) sur la rive Sud de la rivière Saskatchewan Nord. Trouve le pont qui traverse la rivière près de la ville. Ce pont a une longueur de :

A : presque 3 km

C : beaucoup moins de 1 km

B : plus de 1 km

D : Je ne sais pas, il faut aller voir sur place.

Saskatchewan Question 4

Si je veux faire un tour de bateau sur toute la partie de la rivière Saskatchewan Nord que l'on voit sur cette image, mon trajet serait de (utilise une ficelle ou un lacet) :

A : 17 km

C : 14 km

B : 28 km

D : 11,4467 km

Saskatchewan Question 5

Le champ de couleur rose très pâle situé à (2,6, 2,6) a une surface d'environ :

A : entre 2 et 3 km carrés

B : un peu moins que 1 km carré

C : plus de 4 km carrés

Saskatchewan Question 6

L'élément jaune-vert situé à (0,4, 1,3) est un terrain de golf. Si tu vivais dans la ville de Prince Albert aux coordonnées (4,4, 1,1) à quelle distance serais-tu de ce terrain de golf?

A : 12 km

C : 8 km

B : 22 km

D : 10 km

SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

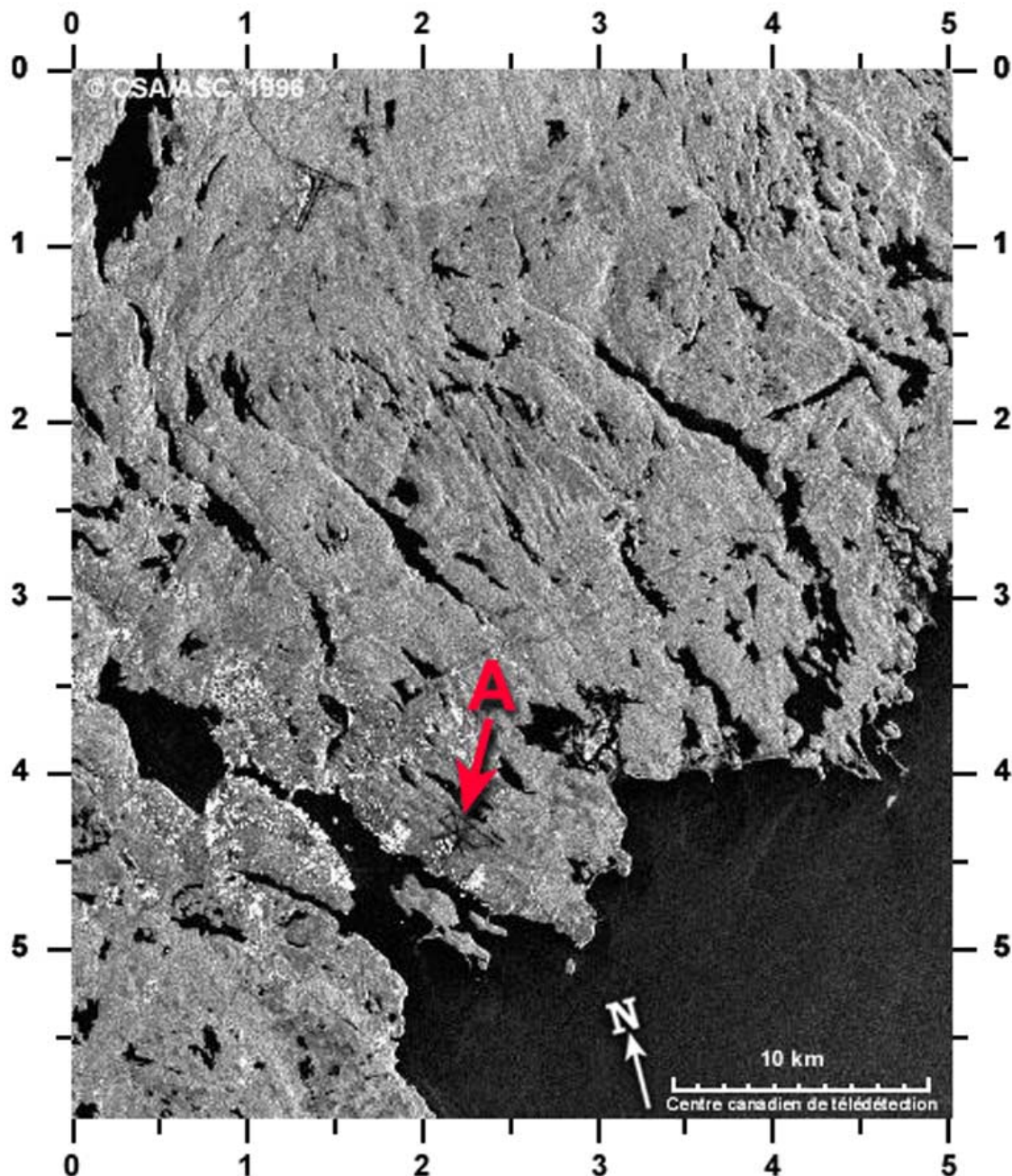
Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada Version: 1.1.0

3.3b Peux-tu mesurer ceci ! (région de Halifax)

Instructions

Sur cette image RADARSAT de la région de Halifax, la lettre «A» indique l'aéroport Shearwater. Les lignes noires qui se croisent sont les pistes de l'aéroport. Les pistes sont foncées parce

qu'elles sont lisses comme l'océan et comme les nombreux lacs. Les nombreux édifices de Halifax et des environs réfléchissent bien l'énergie du radar, c'est pourquoi ils apparaissent comme des points brillants sur l'image.



SURVEILLONS NOTRE PLANÈTE DE L'ESPACE

Une série d'activités sur l'observation de la Terre pour les élèves du primaire **Centre canadien de télédétection, Ressources naturelles Canada** Version: 1.1.0

Halifax - question 1:

Peux-tu trouver un autre aéroport sur cette image ? Les pistes sont semblables mais n'ont pas la même forme. Le deuxième aéroport est situé aux coordonnées :

A : (1,6, 5,4)

C : (3,9, 0,9)

B : (4,0, 2,6)

D : (1,4, 0,7)

Halifax - question 2:

Un avion qui volerait de cet aéroport en direction de l'océan volerait vers le...

A : sud

C : nord-ouest

B : sud-ouest

D : ouest

Halifax - question 3:

Peux-tu voir les routes sur cette image ? On trouve une route aux coordonnées...

A : (1,5, 2,7)

C : (0,8, 1,9)

B : (1,2, 5,8)

D : (4,0, 3,9)

Halifax - question 4:

La ligne joignant le centre du port de Halifax situé à (0,7, 3,9) et Devil's Island située à (2,8, 5,1), à une longueur de...

A : 6 km

B : 16 km

C : 7 km