



Surveillance des eaux douces libres dans le Nord à l'aide d'images RSO et de la méthode FnFCE

*N.Short, B. Brisco, R. Landry,
D. Raymond, et J. van der Sanden*
Centre canadien de télédétection

Introduction

L'eau douce touche tous les aspects de la vie des Canadiens et constitue un élément essentiel du milieu naturel. Toutefois, elle subit les pressions croissantes d'une multitude d'activités anthropiques et de changements climatiques dont nous ignorons encore toute la portée. Les ressources d'eau douce de la planète se trouvent en grande partie dans des régions éloignées et sont logistiquement difficiles à surveiller. Les satellites radars ont l'avantage de fonctionner même sous un couvert nuageux et fournissent donc des données relativement plus fiables.

Les chercheurs au Centre canadien de télédétection se penchent actuellement sur un outil en vue d'extraire automatiquement des images radars le contour des plans d'eau. L'outil permet de générer rapidement des polygones de plans d'eau compatibles avec les SIG et que peuvent utiliser les gestionnaires des ressources en eau, notamment à Parcs Canada et à Environnement Canada. Il s'agit de la méthode FnFCE (Forest non-Forest Class Extraction) (extraction par classe forestière/non forestière) qui tire son nom de son domaine d'application original.

Description de la méthode FnFCE

- D'abord élaborée par le CCT pour les applications forestières, la méthode FnFCE a été modifiée et peut dorénavant cartographier les inondations.
- Le logiciel combine le traitement des images et les opérateurs géospatiaux pour extraire des polygones de plans d'eau de l'imagerie RADARSAT-1.
- La méthode FnFCE fonctionne comme un menu dans l'environnement Arc/Info.
- Il faut environ une heure pour produire des polygones sommaires à partir d'images RADARSAT-1. Le géoréférencement est une opération distincte qui prend du temps additionnel.
- L'approche quantitative statistique assure des résultats reproductibles.
- La méthode FnFCE convient particulièrement aux surfaces planes, car les ombres créées par le relief peuvent être classées par erreur comme des plans d'eau, même si des masques peuvent être appliqués.
- Pour assurer le rendement du logiciel et des résultats plausibles, le polygone doit faire un hectare au minimum.
- L'eau rendue irrégulière par de forts vents ou des rapides ne peut être distinguée de la terre.

Méthode FnFCE

1. Lire les images RADARSAT 1 et vérifier les données accessoires pour déterminer les angles d'incidence de l'image.
2. Utiliser un modèle hydrique pour prévoir la valeur possible de rétrodiffusion de l'eau pour l'image radar en bande C à polarisation HH en fonction de ces angles. Il s'agira d'une cible.
3. Analyser statistiquement un histogramme des valeurs de rétrodiffusion de l'image aux environs de la cible en recherchant un creux dans la fréquence.
4. Établir la valeur seuil pour l'eau au point le plus bas du creux.
5. Classer tous les pixels dont la valeur de rétrodiffusion est inférieure au seuil pour l'eau comme étant de l'eau (faible) et tous les autres comme étant de la terre (élevé).
6. Utiliser des opérateurs géospatiaux et des règles topologiques pour extraire, des images classifiées, les vecteurs autour des groupes de pixels représentant l'eau.
7. Exporter les polygones de plans d'eau qui en résultent en format d'échange ArcGIS. E00.

Conclusions

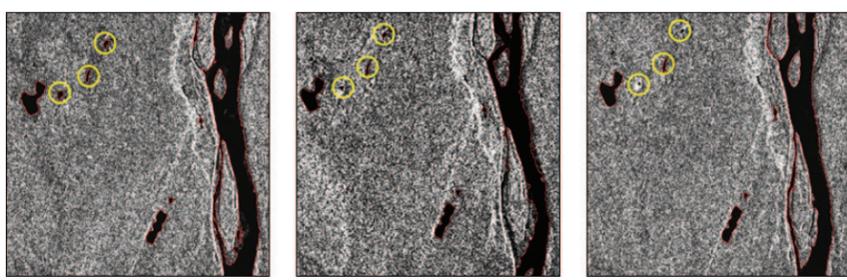
1. Lorsque la surface de l'eau n'est pas rendue irrégulière par le vent, la méthode FnFCE produit de bons contours pour les moyens et grands plans d'eau.
2. Les polygones documentent clairement la progression de la disponibilité des eaux de surface selon la saison et l'année.
3. Étant donné les restrictions de taille des polygones, les analyses et les comparaisons avec d'autres sources de données doivent être faites à l'échelle appropriée.
4. L'analyse qualitative peut être faite à l'échelle des scènes, mais l'analyse quantitative doit porter sur chaque plan d'eau particulier.
5. La méthode FnFCE est rapide et efficace, et il vaut la peine de la perfectionner.

La méthode FnFCE a été utilisée avec succès pour analyser son rendement aux fins de la surveillance courante de l'eau de surface dans le Nord.



Site	Environnement	Investigations
Fort Mackay, AB	Secteur de sables bitumineux	fructuations Inter et intra-annuelles des niveaux d'eau
Cache Lake, TNO	Parc national de Tuktut Nogait	Disponibilité de l'eau pour l'écologie
Old Crow Flats, TY	Parc national de Vuntut	Niveaux d'eau en baisse induits par les changements climatiques

Les trois images ci après illustrent le rétrécissement lacustre localisé sur sept ans, à l'aide des images FnFCE et RADARSAT 1. La zone étudiée est celle de Fort Mackay, en Alberta, et elle est caractérisée par des activités qui utilisent beaucoup d'eau ainsi que des poches de pergélisol qui pourraient vraisemblablement fondre en cas de réchauffement climatique.



Été 1998 Été 2000 Été 2005

Ci-dessus : Trois petits plans d'eau dépassent le seuil de un hectare.

Ci-dessus : Il reste deux plans d'eau de taille assez grande pour permettre l'extraction.

Ci-dessus : Il reste un plan d'eau assez grand pour l'extraction des données. La zone contient des poches de pergélisol isolées. On peut donc s'attendre à du drainage localisé.

Situation future

La FnFCE constitue un outil efficace d'imagerie radar pour surveiller la disponibilité de l'eau en surface. Toutefois, elle fonctionne uniquement avec les données RADARSAT-1. Notre priorité est de l'étendre aux nombreuses autres données des radars spatiaux comme ENVISAT, RADARSAT-2, ERS1/2, ALOS et TERRASAR-X. Entre autres, l'utilisation d'autres données nous permettra de déterminer les changements passés (archives d'ERS 1) et d'analyser les changements à plus haute résolution (RADARSAT-2 et TERRASAR X).