

Application du
*User Manual for Forest Harvest
Updates Using Landsat 7 Imagery*

à une zone d'étude de la
Péninsule acadienne (N.-B.)

Réalisé par Ken Larade,
spécialiste en télédétection,
et
Philip Giles, Ph.D.,
Département de géographie
Université Saint Mary's

Mandatés par la Forêt modèle de Fundy
Avril 2002

TABLE DES MATIÈRES

TABLE OF CONTENTS	1
LIST OF FIGURES	2
LIST OF TABLES	3
1. INTRODUCTION.....	4
2. METHOD	8
2.1 ATMOSPHERIC CORRECTION	8
2.2 VECTOR PREPARATION	10
2.3 GEOMETRIC CORRECTION	12
2.4 CREATING HARVEST CLASSIFICATION	13
3. RESULTS AND DISCUSSION	16
4. DELIVERABLES	18
5. APPENDIX.....	19
HARVEST CLASSIFICATION MODEL	19
HISTOGRAM REPORT FOR EDWI IMAGE CANAL IN <i>WETNESS.PIX</i>	20
GEOREFERENCE REPORT FOR <i>WETNESS.PIX</i>	21
CANAL DESCRIPTOR LISTING FOR <i>WETNESS.PIX</i>	22
CANAL DESCRIPTOR LISTING FOR <i>AUGUST_CORRECT.PIX</i>	23
CANAL DESCRIPTOR LISTING FOR <i>JULY_CORRECT.PIX</i>	24

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Project Flow Chart	5
Figure 2: True Color Composite of Zone d'étude (August 12, 2000).....	6
Figure 3: True Color Composite of Zone d'étude (July 30, 2001)	7
Figure 4: Histogram for Canal 1 in <i>August_12_00.pix</i>	8
Figure 5: Comparison Between Canals 1 and 2 in <i>August_12_00.pix</i>	9
Figure 6: Image Sowing the Original Study Boundary Vector File	10
Figure 7: Defining Projection Information in ImageWorks	11
Figure 8: Image of Forestry Data Provided by Department of Natural Resources.....	11
Figure 9: X-Pace HIS Command.....	14
Figure 10: EASI Model Used to Generate Harvest Classification	14
Figure 11: Verification of Results	14

LISTE DES TABLEAUX

Table 1: Description of Values Used in Model.eas	15
Table 2: Forest Harvest Results by Category	16
Table 3: List of Deliverables.....	18

1. INTRODUCTION

Le rapport *User Manual for Forest Harvest Updates Using Landsat 7 Imagery* découle d'un projet mis sur pied au début de 2002. Ce document décrit une méthode de recensement des régions d'exploitation forestière du Nouveau-Brunswick à l'aide de l'indicateur Enhanced Difference Wetness Index, tiré des images satellite de Landsat 7.

Afin d'assurer la pertinence de ce guide, nous avons appliqué ses principes à une zone d'étude. Ce document traite des procédures et processus décrits dans le guide et établit un lien avec des exemples tirés de la zone d'étude. Il explique aussi les résultats finaux obtenus à partir de l'indicateur l'indicateur Enhanced Difference Wetness Index et du modèle de définition des différents types d'exploitations forestières.

Ce document s'appuie sur l'organigramme du guide, lequel figure à la page 5 de ce rapport.

La zone d'étude été déterminée par le ministère des Ressources naturelles (MRN). Il s'agit de la Péninsule acadienne, située dans le nord-est du Nouveau-Brunswick. Sa superficie est définie dans le rapport de géocodage du fichier *wetness.pix*, en annexe.

DONNÉES

Nous avons analysé la zone d'étude à l'aide de deux images Landsat 7 ETM et d'un certain nombre de fichiers *shapefile* de données vectorielles. Les images spatiales provenaient de Radarsat International (RSI) et se définissaient par leur date d'acquisition. La première a été prise le 12 août 2000; la seconde, le 30 juillet 2001. De même étendue géographique, ces deux images ont été prises selon la piste 10 et le cadre 29. Les images excédant la zone d'étude prévue, il a fallu créer un sous-ensemble pour les limiter. De format HDF, le CD-ROM de RSI comprenait toutes les bandes des deux images.

Les fichiers HDF ont été convertis en fichiers PCI à l'aide de la commande CDLAND7 de X-Pace. La section 2.2 du guide explique cette commande et ses paramètres. Les fichiers .pix ainsi créés étaient *august_12_00.pix* et *july_30_01.pix*.

Le MRN, pour sa part, a fourni des données vectorielles regroupées en trois fichiers *shapefile* des routes et cours d'eau, des limites de la zone d'étude et des renseignements forestiers.

LOGICIEL

Pour vérifier la pertinence du guide, nous avons utilisé le logiciel de traitement d'images PCI GEOMATICA v.8.1 et l'application SIG ArcView 3.2.

Figure 1 : Organigramme décrivant les étapes du projet.

Anglais	Français
Project Flow Chart	Organigramme du projet
Acquisition of Landsat Imagery	Acquisition des images Landsat
Import into PIX Format (august_12_00.pix et july_30_01.pix)	Importation en format .pix (<i>august_12_00.pix</i> et <i>july_30_01.pix</i>)
Atmospheric Correction	Correction atmosphérique
Geometric Correction (august_correct.pix et july_correct.pix)	Correction géométrique (<i>august_correct.pix</i> et <i>july_correct.pix</i>)
Image Classification	Classification des images
Export Results to GIS (Forest_Harvest.apr)	Transfert des résultats dans le SIG (<i>Forest_Harvest.apr</i>)
Acquisition of Vector Files – Roads and Streams – Zone d'étude – Forest Types	Acquisition des fichiers vectoriels – Routes et cours d'eau – Zone d'étude – Types de forêts
Importing Vector Files into PIX Format (line.pix, forest.pix, boundary.pix)	Importation des fichiers vectoriels en .pix (<i>line.pix</i> , <i>forest.pix</i> , <i>boundary.pix</i>)
Calculate Enhanced Difference Wetness Index (wetness.pix)	Calcul de l'indicateur Enhanced Difference Wetness Index (<i>wetness.pix</i>)
Image Substraction	Soustraction d'images (<i>wetness.pix</i>)
Image Masking (wetness.pix)	Masquage d'images (<i>wetness.pix</i>)
Modeling (wetness.pix)	Modélisation (<i>wetness.pix</i>)

Figure 2 : Image composite en couleurs réelles de la zone d'étude (12 août 2002)



Figure 3 : Image composite en couleurs réelles de la zone d'étude (30 juillet 2001)



2. MÉTHODE

2.1 Correction atmosphérique

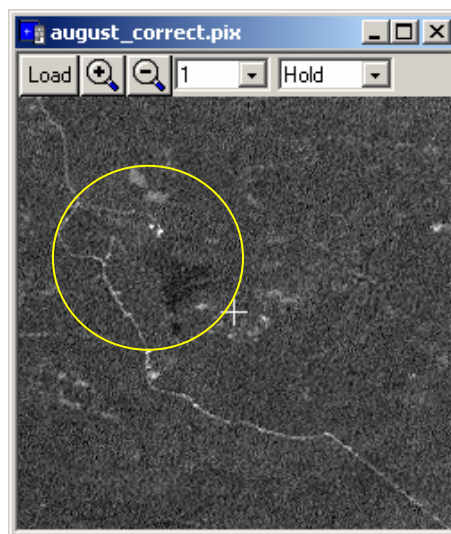
Tel qu'indiqué à la section 1.4 du guide, nous avons utilisé un certain nombre de commandes X-Pace pour minimiser les effets de diffusion et d'absorption sur les données brutes de PCI en ajustant les valeurs numériques (DN) selon des algorithmes. Nous avons traité les deux images selon la procédure de correction atmosphérique du guide, sauf leur bande 1. Nous avons dû exclure cette bande en raison de la faible étendue des valeurs numériques (DN) qui s'y rattachaient, en raison du chevauchement des données de la réflexion de l'eau et de celles des caractéristiques forestières. Notre tentative de correction atmosphérique de la bande 1 s'était soldée par une image très sombre, la correction atmosphérique ajustant les valeurs numériques (DN) de l'image par rapport à un ensemble de valeurs connues.

La valeur numérique (DN) des pixels d'une image Landsat typique représentant un lac limpide dans la bande 1 devraient être de 2 ou 3. Dans l'image Landsat utilisée pour cette étude, la valeur numérique (DN) de ces mêmes pixels se situait entre 64 et 70, ce qui est très supérieure aux prévisions (en comparaison, la valeur numérique [DN] des autres images Landsat typiques de cette bande se situe entre 30 et 40). Ces valeurs étaient plus élevées que celles de nombreux autres éléments, tels que les zones boisées et déboisées. La correction atmosphérique a donc attribué aux éléments dont la valeur numérique (DN) est inférieure à celle de l'eau une valeur nulle ou presque nulle. Pour cette raison, la bande 1 de ces images n'a pas été soumise au processus de correction atmosphérique.

Figure 4 : Histogramme de la bande 1 dans le fichier august_sub.pix. Les plans d'eau ont des valeurs numériques (DN) entre 64 et 70. Les valeurs des forêts sont généralement plus faibles.

Anglais	Français
Image Plane 1 Histogram	Histogramme du plan image 1
Pixel Count	Nombre de pixels
Forested Areas < 65	Zones boisées (DN < 65)
Water 64-70	Plans d'eau (DN : 64 - 70)
Grey Level Value	Niveaux de gris

Figure 5 : Comparaison entre la bande 1 et la bande 2 du fichier *august.pix*. La première image illustre la bande 1, la zone encerclée correspondant à un lac dont les valeurs numériques (DN) sont semblables à celles des zones boisées environnantes



Bande 1
12 août 2000



Bande 2
12 août 2000

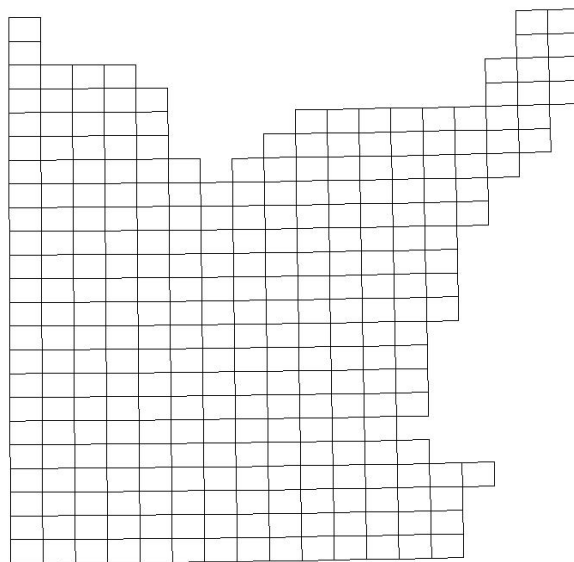
La correction atmosphérique a créé un certain nombre de nouveaux canaux d'image. Les résultats de la correction atmosphérique et de la correction géométrique se trouvent dans les fichiers *july_correct.pix* et *august_correct.pix*. La description de ces canaux figure en annexe.

2.2 Préparation des vecteurs

Avant d'être soumises à la correction géométrique ou à toute autre analyse, les données vectorielles devaient être converties dans un format compatible avec PCI. Pour y arriver, nous avons importé dans PCI le fichier *shapefile* des données sur les routes et les cours d'eau à l'aide de la commande FIMPORT de X-Pace (voir page 12 du guide). Le fichier de sortie ainsi obtenu, *line.pix*, contenait un segment vectoriel et aucune image.

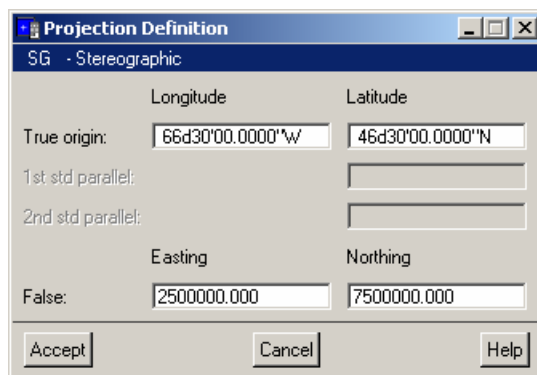
Le fichier *shapefile* des limites de la zone d'étude était composé de multiples limites représentant des feuilles topographiques de carte au 1:10 000. Afin de réduire le nombre de vecteurs, nous avons simplifié la couverture en créant un nouveau fichier *shapefile* composé des contours de ces feuilles topographiques. Nous avons ensuite importé le fichier dans PCI, au moyen de la commande FIMPORT, pour donner naissance à un fichier .pix nommé *boundary.pix*.

Figure 6 : Fichier shapefile original des limites. Ce fichier contenait trop de vecteurs inutiles.



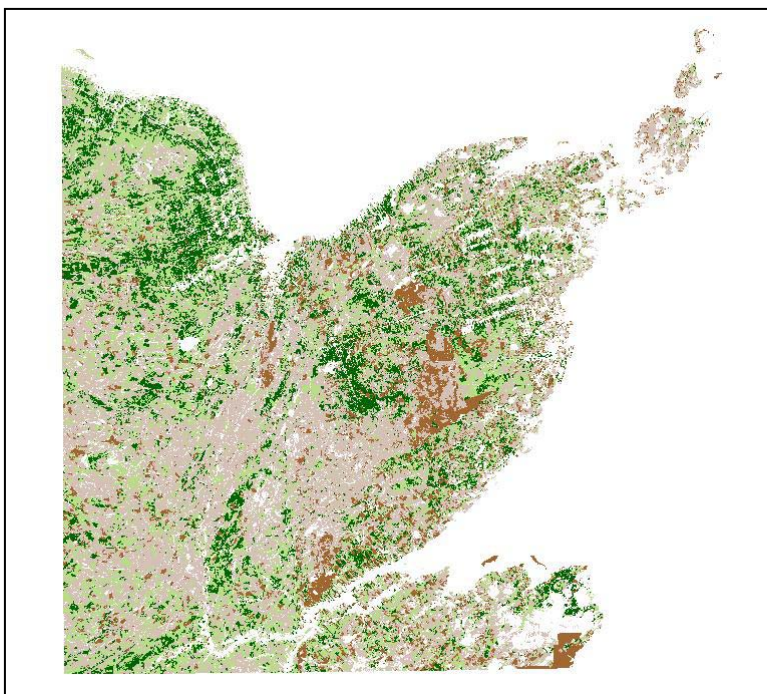
Il nous a ensuite fallu préciser la projection des fichiers .pix créés. Celle utilisée au Nouveau-Brunswick est une projection stéréographique basée sur l'origine vraie pour la latitude et la longitude, et de fausses abscisses et ordonnées. Pour définir la projection dans Image Works, il faut ouvrir la fenêtre Utility, sélectionner Other, puis une projection stéréographique (Stereographic Projection). Il suffit ensuite de saisir les paramètres de la projection, tel qu'illustré à la figure 7.

Figure 7 : Définition de la projection stéréographique pour le Nouveau-Brunswick



Les données forestières ont été traitées d'une autre façon, car il fallait les convertir en format de trame et non en format vectoriel. Nous avons chargé le fichier *forest.shp* dans ArcView pour le transformer en un ensemble de données de trame sous la forme d'une grille. Les valeurs de cette grille, d'une taille de sortie de 30 mètres, provenaient de l'attribut *gen_forest*. Ce dernier répartissait les polygones en quatre classes différentes : résineux, feuillus, bois mixte et inconnus. Une fois créée, nous avons, depuis ArcView, exporté la grille dans un fichier de données trame ASCII basé sur la valeur de l'attribut. Ce fichier a été ensuite importé dans PCI pour le réduire à un canal d'image huit bits. Pour en savoir plus sur cette procédure, reportez-vous à la section 2.3.1 du guide.

Figure 8 : Données forestières fournies par le ministère des Ressources naturelles.



2.3 Correction géométrique

Le processus de correction géométrique, décrit à la section 1.5 du guide, visait à encoder les images satellite selon un ensemble connu de données. Pour y parvenir, nous avons utilisé le fichier vectoriel *shapefile* contenant les routes et les cours d'eau et l'application GCPWorks de PCI. Tel qu'indiqué à la section précédente, les données vectorielles existaient à présent dans un fichier *.pix* (*line.pix*) avec la projection appropriée. Pour en améliorer la précision, nous avons créé, à partir des deux images satellite, un sous-ensemble de couverture ayant presque le même domaine que le fichier vectoriel. Si les données vectorielles avaient eu le même domaine que l'image satellite initiale, il aurait été possible de corriger l'ensemble de l'image sans pour autant la restreindre. Ces sous-ensembles étaient formés des fichiers *august_sub.pix* et *july_sub.pix*.

Nous avons procédé à la correction géométrique de chaque image depuis le fichier géocodé *line.pix*. Nous avons recueilli 25 points de contrôle au sol par image, soit un nombre suffisant pour garantir une distribution spatiale uniforme.

Tout au long du recueil des points de contrôle au sol, nous avons conservé une faible taux d'erreurs RMS. Elle était de 0,43 dans l'axe des X et de 0,36 dans celui des Y sur l'image d'août, et de 0,34 dans l'axe des X et de 0,32 dans celui des Y sur l'image de juillet. Quasi identiques, ces valeurs étaient inférieures à l'erreur type RMS de 0,5.

Au cours du calage d'images sur le disque, nous avons effectué une transformation de premier ordre et utilisé la méthode de rééchantillonnage du plus proche voisin. Nous avons opté pour cette méthode afin de garantir l'utilisation des valeurs numériques (DN) initiales dans une analyse future.

À terme, le traitement a produit deux nouveaux fichiers : *august_correct.pix* et *july_correct.pix*. La description des canaux et les rapports concernant les points de contrôle au sol figurent en annexe.

2.4 Création de la classification des exploitations forestières

Cette partie du document est couverte à la section 3 du guide. Avant d'utiliser la commande TASSEL de X-Pace, nous avons dû ajouter trois canaux 32 bits aux fichiers image *august_correct.pix* et *july_correct.pix*. Pour y parvenir, nous avons utilisé l'option Add Channels du menu Utility d'ImageWorks.

Une fois les canaux ajoutés, nous avons exécuté la commande TASSEL (voir la figure 22 du guide) pour créer un canal de brillance, d'indice de verdure et d'hydratation superficielle pour chaque image. Nous avons ensuite combiné ces trois canaux pour former un nouveau fichier .pix nommé *wetness.pix*. Nous avons fait cela surtout pour conserver ensemble les canaux d'hydratation superficielle et simplifier la soustraction d'image, mais aussi pour maintenir la taille des fichiers au strict minimum.

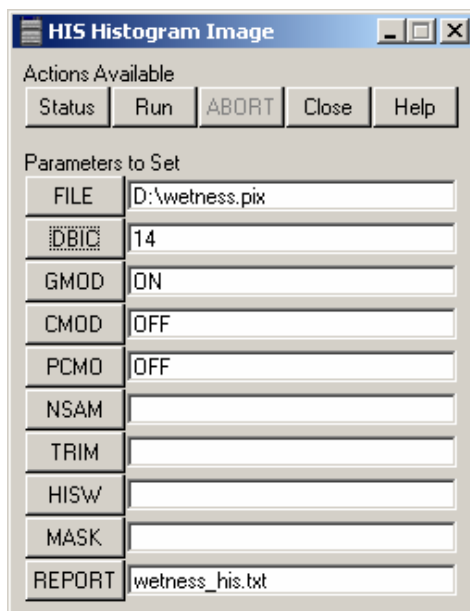
Nous avons ensuite soustrait le canal d'hydratation superficielle de 2000 de celui de 2001, exécutant ainsi le processus de soustraction d'image. Cette opération a été effectuée à l'aide de la commande MODEL de X-Pace (voir la figure 27 du guide). Nous avons ainsi obtenu un nouveau canal 32 bits intégré au fichier *wetness.pix*.

L'étape suivante consistait à créer un masque d'image pour éliminer les nuages du canal d'image EDWI. Cette opération est nécessaire pour éliminer les zones recouvertes par les nuages ainsi que par leur ombre. Nous avons créé un masque graphique contenant ces zones et l'avons enregistré dans le fichier *wetness.pix*. La commande MAP de X-Pace a ensuite servi à régler à 0 les valeurs numériques (DN) concernées afin que la modélisation n'en tienne pas compte au cours de l'analyse des exploitations forestières. Vous trouverez la description détaillée de la création du masque graphique et du fonctionnement de la commande MAP à la section 3.3 du guide.

Nous avons ensuite analysé les données afin de déterminer les seuils de l'exploitation partielle et de l'exploitation intensive. Pour y arriver, nous avons utilisé la commande HIS de X-Pace afin de produire un histogramme. Celle-ci permet de préciser le fichier .pix et le nombre de canaux d'entrée pour lesquels générer l'histogramme à partir des canaux d'entrée saisis dans le paramètre DBIC. Il est ensuite possible d'afficher les résultats de la commande HIS à l'écran ou de les enregistrer dans un fichier texte. Cette commande est illustrée à la figure 9.

Les seuils utilisés pour ce modèle proviennent d'une étude précédente de Lynds et Allen. Dans leur rapport, ceux-ci observaient que les écarts standard par rapport à la moyenne de 1,25 à 4 représentaient les exploitations partielles, et ceux supérieurs à 4, les exploitations intensives. L'histogramme produit pour le canal EDWI a fourni des données telles que les valeurs minimale et maximale, la moyenne et l'écart standard. Cet histogramme est inclus en annexe. L'écart standard du canal EDWI est -8,273. Les valeurs calculées pour l'écart standard de 1,25 est -10,341 et celle pour l'écart standard de 4 est -33,092.

Figure 9 : Commande HIS de X-Pace utilisée pour produire des histogrammes.



Une fois les seuils établis, nous avons pu ajuster le modèle pour qu'il corresponde aux nouveaux critères. Le modèle utilisé pour la création du canal d'exploitation forestière est illustré à la figure 10.

Figure 10 : Modèle utilisé pour le calcul des zones d'exploitation partielle et des zones d'exploitation intensive, en fonction du type d'arbre.

```

MODEL ON "d:\wetness.pix"
IF ( %14 <= -10.341) AND ( %14 > -33.092 ) AND ( %15 = 51 ) then
    %16 = 1;
elseif ( %14 <= -33.092 ) AND ( %15 = 51 ) then
    %16 = 2;
elseif ( %14 <= -10.341 ) AND ( %14 > -33.092 ) AND ( %15 = 153 ) then
    %16 = 3;
elseif ( %14 <= -33.092 ) AND ( %15 = 153 ) then
    %16 = 4;
elseif ( %14 <= -10.341 ) AND ( %14 >-33.092 ) AND ( %15 = 204 ) then
    %16 = 5;
elseif ( %14 <= -33.092 ) AND ( %15 = 204 ) then
    %16 = 6;
ELSE
    %16 = 0;
endif;
ENDMODEL

```

Le modèle illustré ci-haut affiche un certain nombre de valeurs différentes. Ces dernières sont décrites dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Description des valeurs utilisées dans le modèle.

Valeur	Description
%14	Canal 14 contenant les canaux EDWI avec masque de nuages
%15	Canal 15 contenant les données d'exploitation forestières FUNA
%16	Canal de sortie
51	Valeur numérique (DN) du canal représentant l'exploitation forestière des résineux
153	Valeur numérique (DN) du canal représentant l'exploitation forestière des bois mixtes
204	Valeur numérique (DN) du canal représentant l'exploitation forestière des feuillus
-10.341	Écart standard de 1,25 par rapport à la moyenne de la distribution dans le canal EDWI
-33.092	Écart standard de 4 par rapport à la moyenne de la distribution dans le canal EDWI
0	Zones non exploitées du canal de sortie
1	Zones de résineux partiellement exploitées du canal de sortie
2	Zones de résineux intensivement exploitées du canal de sortie
3	Zones mixtes partiellement exploitées du canal de sortie
4	Zones mixtes intensivement exploitées du canal de sortie
5	Zones de feuillus partiellement exploitées du canal de sortie
6	Zones de feuillus intensivement exploitées du canal de sortie

Les résultats de l'exécution du modèle ont été enregistrés dans un canal 8 bits vide. Ce canal a ensuite été soumis à un filtre de mode afin d'éliminer le chatoiement des images à l'aide de la commande FMO de X-Pace. Cette commande examine les images pixel par pixel et détermine la valeur de sortie selon les valeurs numériques (DN) environnantes. L'utilisateur fixe la taille du filtre. Pour ce projet, nous avons utilisé un filtre de 3*3.

Nous avons ensuite exporté les résultats du modèle dans un fichier de données de trame ASCII afin de le revoir dans ArcView. Les autres données (images satellite composites en couleur réelles, fichiers vectoriels, données d'exploitation forestière, etc.) ont été enregistrées dans un projet ArcView nommé *Forest_Harvest.apr*.

3. RÉSULTATS ET CONCLUSIONS

Les résultats produits par le modèle ont permis d'identifier de nombreuses exploitations forestières dans la zone d'étude. Le tableau 2 résume les superficies d'exploitation selon le type de forêt. Il s'agit des résultats obtenus en sortie du filtre de mode.

Le type de bois le plus exploité était les résineux (9629,67 hectares au total), c'est-à-dire la somme des 7174,17 hectares classés comme exploitation partielle et des 2455,65 hectares, comme exploitation intensive.

Tableau 2 : Résultats des exploitations forestières par catégorie

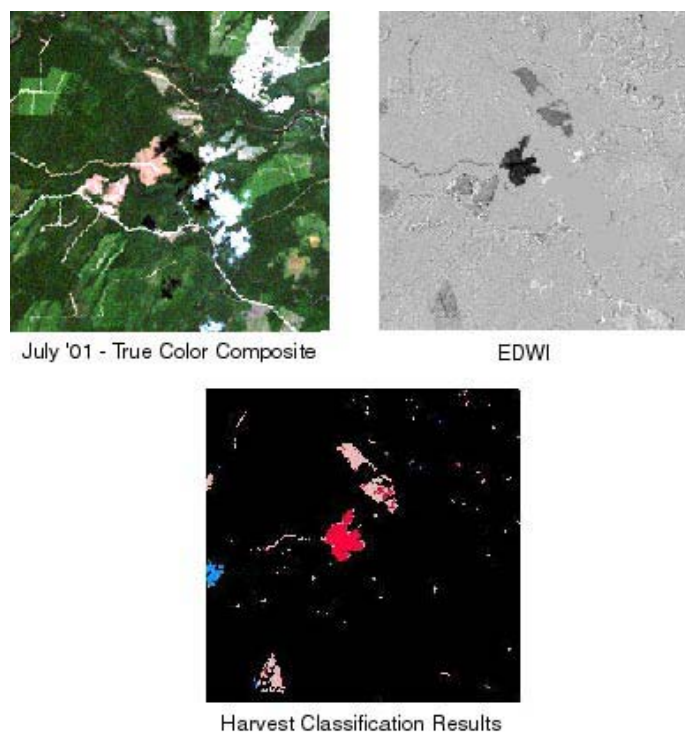
Valeur DN	Type d'exploitation	Nombre de pixels	Superficie totale (m ²)	Superficie totale (hectares)
0	Aucune	21 488 998	19 340 098 200	1 934 009,82
1	Résineux partielle	79 713	71 741 700	7174,17
2	Résineux intensive	27 285	24 556 500	2455,65
3	Mixte partielle	39 834	32 398 200	3239,82
4	Mixte intensive	14 384	12 945 600	1294,56
5	Feuillus partielle	23 658	21 292 200	2129,22
6	Feuillus intensive	10 380	9 342 000	934,20
	Total	21 684 252	19 512 374 400	1 951 237,44

La deuxième superficie en importance était occupée par les forêts mixtes (4534,38 hectares au total, soit 3239,82 en exploitation partielle et 1294,56 en exploitation intensive). La dernière catégorie, celle des feuillus, occupait une superficie de 3063,42 hectares, exploitation partielle et intensive confondues.

Un certain nombre de petits polygones générés par le modèle n'ont pas été éliminés par le filtre de mode. Si la Forêt modèle de Fundy ou le ministère des Ressources naturelles avait précisé une taille minimale, les résultats finaux auraient indiqué des superficies moindres.

La figure qui suit illustre, pour un sous-ensemble de la zone d'étude, une image couleur composite, l'image du canal EDWI et la classification des exploitations. Dans l'image composite, les zones exploitées sont nettement visibles tandis que, dans l'image EDWI, les zones intensivement exploitées sont plus sombres que les zones partiellement exploitées. La classification des exploitations démontre que le modèle permet d'identifier la différente intensité d'exploitation des forêts.

Figure 11 : Vérification des résultats



Anglais	Français
July '01 – True color composite	Juillet 2001 – Image composite en couleurs réelles
EDWI	EDWI
Harvest Classification Résultats	Résultats de la classification des exploitations

La précision des catégories d'exploitation produites par le modèle dépend des seuils fixés. Nous n'avons pas examiné en détail les seuils d'écart standard de 1,25 et 4 afin de nous assurer qu'ils représentaient bien le passage de l'exploitation partielle à l'exploitation intensive. Pour améliorer la précision des données obtenues, il faudrait aller sur le terrain et analyser de façon plus pointue l'image EDWI avant d'établir ces seuils.

Il faut aussi noter que la classification des forêts FUNA contenait une catégorie «Inconnue», absente de la modélisation. Ces zones pourraient comprendre des zones d'exploitation ne figurant pas dans les résultats finaux. Pour améliorer la précision, il faudrait mettre à jour la classification des forêts avant de commencer ce type d'étude.

En conclusion, le résultat final de ce projet soutient l'objectif de produire des résultats précis et qualitatifs par la télédétection et le SIG. Pour parvenir à l'objectif final avec efficacité, il faut investir davantage de temps dans ce domaine afin de déterminer les conditions annuelles d'exploitation par des méthodes de détection des changements.

4. FICHIERS PRODUITS

Ce projet a généré un certain nombre de fichiers. Le tableau ci-dessous dresse la liste des fichiers joints à ce document sur CD-ROM.

Tableau 3 : Liste des fichiers produits

Fichier	Description
August_12_00.pix	Image brute générée par la commande CDLAND7
July_30_01.pix	Image brute générée par la commande CDLAND7
august_correct.pix	Image obtenue après les corrections atmosphérique et géométrique
july_correct.pix	Image obtenue après les corrections atmosphérique et géométrique
wetness.pix	Contient le canal EDWI, le masque de nuages et la classification des exploitations
line.pix	Routes et cours d'eau mémorisés comme segments vectoriels
forest.pix	Données de polygones FUNA converties en image par image
boundary.pix	Limites de la zone d'étude mémorisées comme segments vectoriels
Forest_Harvest.apr	Projet ArcView contenant les résultats finaux

5. ANNEXE

Modèle de classification des exploitations

```
MODEL ON "d:\wetness.pix"
IF ( %14 <= -10.341) AND ( %14 > -33.092 ) AND ( %15 = 51 ) then
    %16 = 1;
elseif ( %14 <= -33.092 ) AND ( %15 = 51 ) then
    %16 = 2;
elseif ( %14 <= -10.341 ) AND ( %14 > -33.092 ) AND ( %15 = 153 ) then
    %16 = 3;
elseif ( %14 <= -33.092 ) AND ( %15 = 153 ) then
    %16 = 4;
elseif ( %14 <= -10.341 ) AND ( %14 >-33.092 ) AND ( %15 = 204 ) then
    %16 = 5;
elseif ( %14 <= -33.092 ) AND ( %15 = 204 ) then
    %16 = 6;
ELSE
    %16 = 0;
endif;
ENDMODEL
```


Rapport géocodé du fichier *wetness.pix*

```

PROREP Georeference Segment Report          V8.1 EASI/PACE  15:31 15Apr2002
D:\wetness.pix                             [S  17FIC   4402P   4926L] 09Apr2002
  1:GEOref  Type:150 [Georeferencing        ]  Last Update: 17:17 09Apr2002
    Contents: Master Georeferencing Segment for File

Georeference Units      :   SG           D000
Projection               :   Stereographic
Datum - Ellipsoid       :   WGS 1984 (Global Definition) - WGS 84

Upper Left Corner       :           2495269.786 E           7679945.179 N
Upper Right Corner      :           2627319.670 E           7679945.179 N
Image Centre            :           2561294.728 E           7606056.770 N
Lower Left Corner       :           2495269.786 E           7532168.361 N
Lower Right Corner      :           2627319.670 E           7532168.361 N

Pixel Size              :           29.998 E           29.999 N

Upper Left Corner       :           66d33'49.35" W Lon  48d07'05.38" N Lat
Upper Right Corner      :           64d47'07.97" W Lon  48d06'20.12" N Lat
Image Centre            :           65d41'05.55" W Lon  47d27'03.25" N Lat
Lower Left Corner       :           66d33'43.67" W Lon  46d47'21.41" N Lat
Lower Right Corner      :           64d49'40.77" W Lon  46d46'37.74" N Lat

True origin             :   66d30'00.0000"W 46d30'00.0000"N
False: Easting/Northing:   2500000.00    7500000.00

```

Description des canaux du fichier *wetness.pix*

CDL Canal Descriptor Listing
22Apr2002

V8.1 EASI/PACE 14:28

D:\wetness.pix
09Apr2002

[S 20FIC 4402P 4926L]

1 [32R] Brightness - Tassel - August 12 2000
 2 [32R] Greeness - Tassel - August 12 2000
 3 [32R] Wetness - Tassel - August 12 2000
 4 [32R] Brightness - Tassel - July 30 2001
 5 [32R] Greeness - Tassel - July 30 2001
 6 [32R] Wetness _ Tassel - July 30 2001
 7 [32R] MODEL :Source= %7 = (%6 - %3)
 8 [8U] July 30 2001 - Canal 1
 9 [8U] July 30 2001 - Canal 2
 10 [8U] July 30 2001 - Canal 3
 11 [8U] August 12 2000 - Canal 1
 12 [8U] August 12 2000 - Canal 2
 13 [8U] August 12 2000 - Canal 3
 14 [32R] EDWI with cloud mask applied
 15 [8U] FUNA Forestry Data in raster format
 16 [8U] Harvest Classification
 17 [8U] 3*3 Mode Filter applied to Harvest Classification
 18 [8U] PCE :Red component of Canal: 17 using PCT segment:
 19 [8U] PCE :Green component of Canal: 17 using PCT segment:
 20 [8U] PCE :Blue component of Canal: 17 using PCT segment:

Description des canaux du fichier august_correct.pix

CDL Canal Descriptor Listing
23Apr2002

V8.1 EASI/PACE 09:31

D:\august_correct.pix [S 24BIC 4402P 4926L]
09Apr2002

```

 1 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=1, file=D:\RAW PIX\august_sub
 2 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=2, file=D:\RAW PIX\august_sub
 3 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=3, file=D:\RAW PIX\august_sub
 4 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=4, file=D:\RAW PIX\august_sub
 5 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=5, file=D:\RAW PIX\august_sub
 6 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=6, file=D:\RAW PIX\august_sub
 7 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      2
 8 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      3
 9 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      4
10 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      5
11 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      6
12 [ 8U] FAV      :   3 *   3 Average filter              DBIC:   7
13 [ 8U] FAV      :   3 *   3 Average filter              DBIC:   8
14 [ 8U] FAV      :   3 *   3 Average filter              DBIC:   9
15 [ 8U] FAV      :   3 *   3 Average filter              DBIC:  10
16 [ 8U] FAV      :   3 *   3 Average filter              DBIC:  11
17 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=   2
18 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=   3
19 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=   4
20 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=   5
21 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=   6
22 [32R] RTR      :SMOD:NONE (0.30*C1+0.28*C17+0.47*C18+0.56*C19+0.51
23 [32R] RTR      :SMOD:NONE (-0.28*C1-0.24*C17-0.54*C18+0.72*C19+0.0
24 [32R] RTR      :SMOD:NONE (0.15*C1+0.20*C17+0.33*C18+0.34*C19-0.71

```


Description des canaux du fichier july_correct.pix

CDL Canal Descriptor Listing
23Apr2002

V8.1 EASI/PACE 09:31

D:\July\July_correct.pix
09Apr2002

[S 24BIC 4402P 4926L]

```

1 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=1, file=D:\RAW PIX\july_subse
2 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=2, file=D:\RAW PIX\july_subse
3 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=3, file=D:\RAW PIX\july_subse
4 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=4, file=D:\RAW PIX\july_subse
5 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=5, file=D:\RAW PIX\july_subse
6 [ 8U] gcpwork:Registration Canal=6, file=D:\RAW PIX\july_subse
7 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      2
8 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      3
9 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file      4
10 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file     5
11 [ 8U] ATCOR1 :Reflectance Image from database file     6
12 [ 8U] FAV    :   3 *   3 Average filter                DBIC:   7
13 [ 8U] FAV    :   3 *   3 Average filter                DBIC:   8
14 [ 8U] FAV    :   3 *   3 Average filter                DBIC:   9
15 [ 8U] FAV    :   3 *   3 Average filter                DBIC:  10
16 [ 8U] FAV    :   3 *   3 Average filter                DBIC:  11
17 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=  2
18 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=  3
19 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=  4
20 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=  5
21 [ 8U] ATCOR2 :Adjacency reflectance image fromTM      Canal=  6
22 [32R] RTR    :SMOD:NONE (0.30*C1+0.28*C17+0.47*C18+0.56*C19+0.51
23 [32R] RTR    :SMOD:NONE (-0.28*C1-0.24*C17-0.54*C18+0.72*C19+0.0
24 [32R] RTR    :SMOD:NONE (0.15*C1+0.20*C17+0.33*C18+0.34*C19-0.71

```