

Cours pratique de télédétection : méthodes et techniques de traitement d'images satellitaires à partir du logiciel ENVI

Ce cours est destiné aux étudiants souhaitant acquérir les bases du traitement d'images satellitaires à partir du logiciel ENVI 4.1. A la fin de cet enseignement, les étudiants sont capables de réaliser :

- la visualisation des données de télédétection ;
- l'extraction de l'information spatiale ;
- l'extraction de l'information spectrale ;
- les classifications ;
- la détection des changements.

1. Utilisation d'un fichier image dans ENVI 4.1

1.1 Ouverture d'un fichier image et réalisation d'une composition colorée

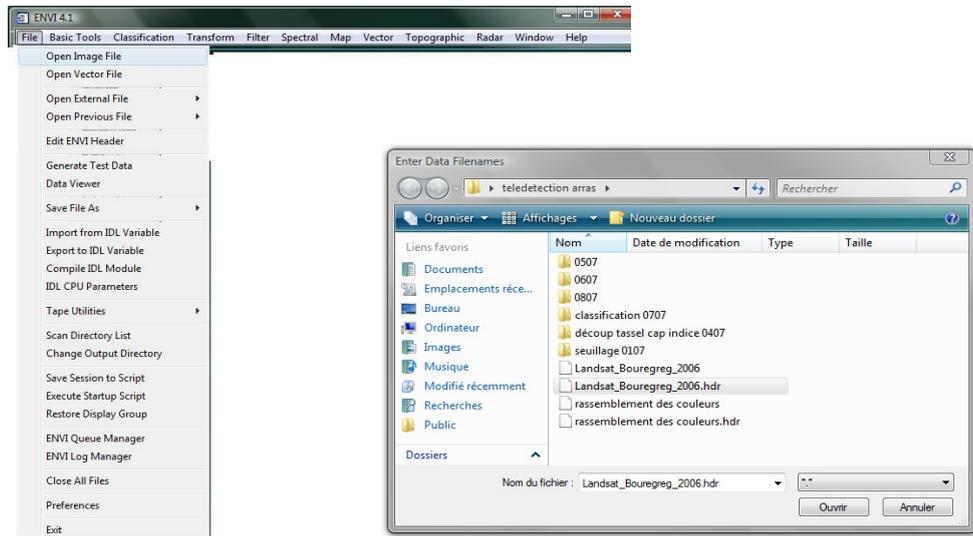
1.1.1 Ouverture d'une image

Pour ouvrir un fichier image, au format ENVI (.hdr) dans ENVI, il faut suivre les étapes suivantes

→ Programme → RSI ENVI 4.1

La fenêtre ENVI apparaît sur le bureau.

- Sélectionner le menu « **File** » → « **Open Image file** » → « **ouvrir** » →



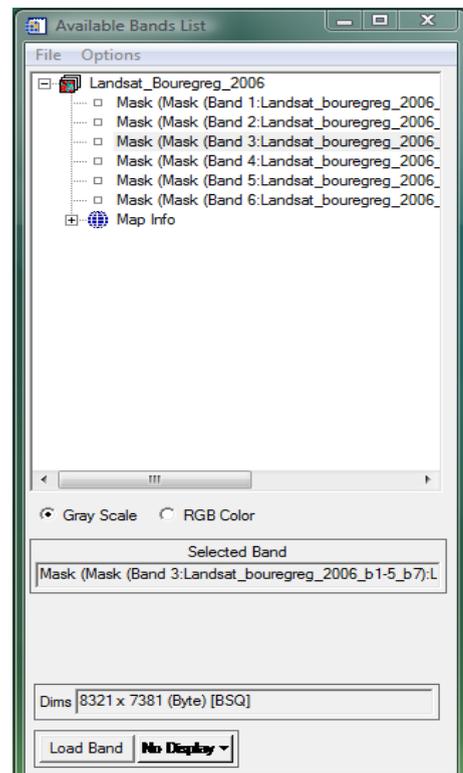
Choisissez l'extension « .hdr » correspondant à votre image. Comme le montre l'image ci-dessous.

Dans cet exemple, on a choisi le fichier Landsat_bouregreg_2006.hdr.

La boîte de dialogue « Available Bands List » affiche le nombre des couches que constitue l'extrait de l'image Landsat_Bouregreg_2006 . Les 6 bandes de l'image Landsat apparaissent.

Les longueurs d'ondes correspondantes sont donc :

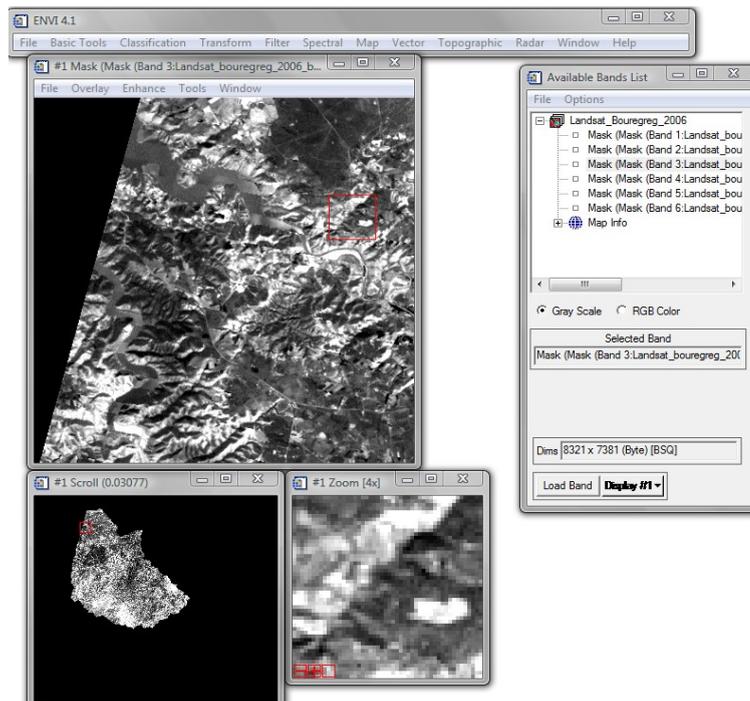
- Bande 1** : Le domaine du Bleu.
- Bande 2** : Le domaine du vert
- Bande 3** : Le domaine du Rouge
- Bande 4** : Le domaine du Proche Infrarouge (PIR)
- Bande 5** : Le domaine du Moyen Infrarouge (MIR)
- Bande 6** : Le domaine du Thermique.



Dans ENVI il y'a deux modes de visualisation de l'image : **Gray Scale** (échelle de gris) et **RGB** (rouge, vert et bleu). L'image résultante de ce dernier mode d'affichage est dite composition colorée.

1.1.2 Affichage en gray scale

Cliquez sur une des bandes de l'image et choisissez le mode d'affichage **Gray Scale** – puis cliquez sur le bouton « **Load Band** ».(comme le montre l'image ci-dessous).

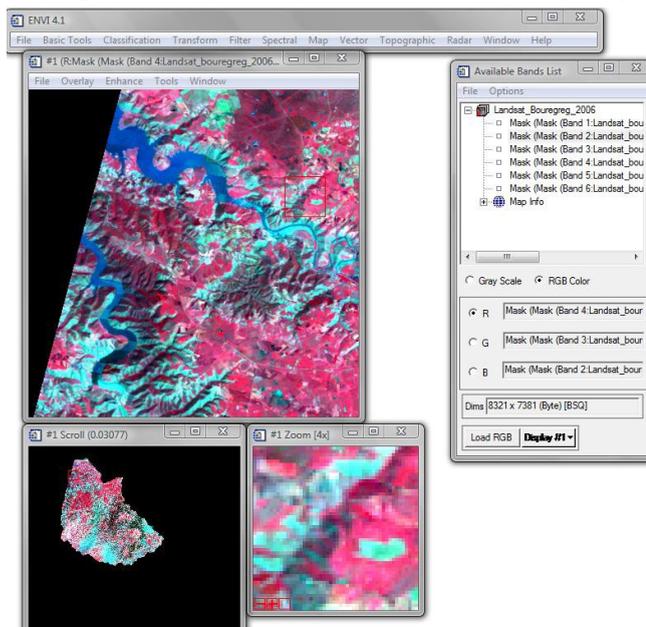


1.1.3 Composition colorée d'une image

Sur la fenêtre available bands list → RGB → R : B4 → G : B3 → B : B2 →load RGB

L'image s'affiche dans 3 fenêtres :

- une partie de la scène entière (Image),
- une fenêtre Scroll permettant de sélectionner la sous-scène à afficher,
- une fenêtre Zoom permettant de visualiser une zone donnée de l'image.



1.2 Extraction d'une partie de l'image

Objectif :

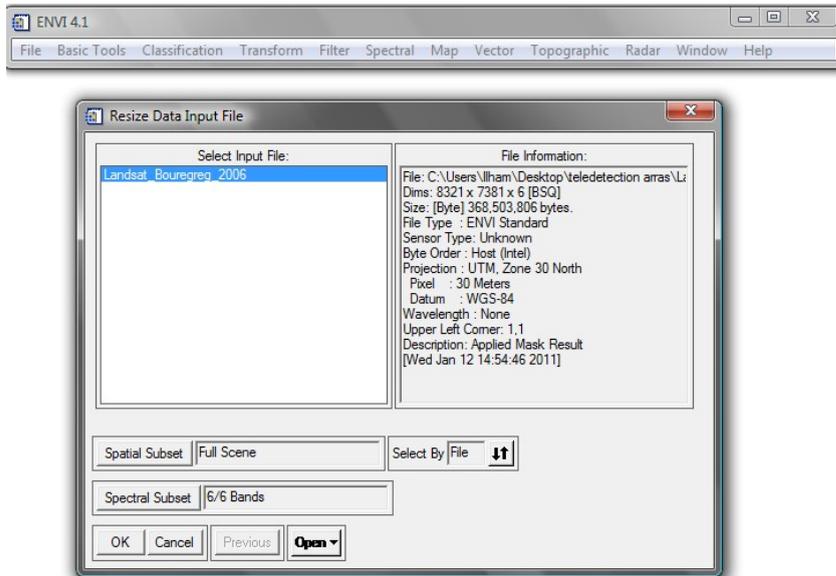
L'objectif de cette application est de délimiter une zone d'étude ou d'extraire une partie sur d'une scène entière.

1.2.1 Exemple de l'extraction d'une partie du Bassin versant du Bouregreg

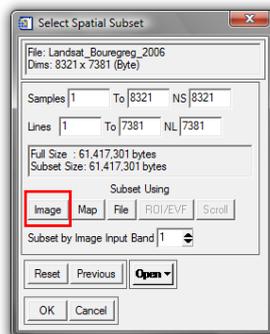
Sur la barre du menu ENVI sélectionner

Tools → **resize data (spatial/spectral)** → Choisir l'image et mettre **Ok** → **Spatial subset** → **Image**

La fenêtre correspondant à l'image « **Resize Data input file** » s'affiche.

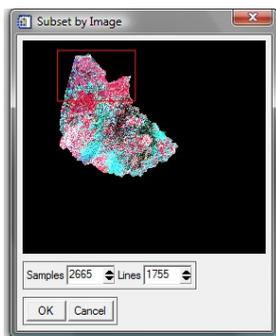


Pour pouvoir découper une partie de l'image il faut cliquer sur « **Spatial Subset** », la fenêtre « **select spatial Subset** » s'affiche,



Il faut choisir l'image en cliquant sur « **image** »

Déplacer le carré rouge sur la partie d'étude pour la découper.



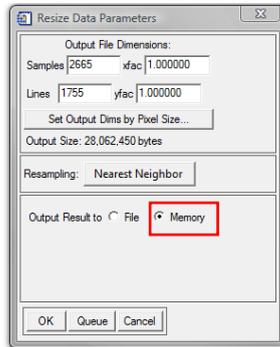
Dessiner le carré sur l'image et mettre OK sur les fenêtres « **Subset by image** », « **select spatial Subset** » et « **Resize Data input file** » → **File** ou **memory**.

1.2.2 Les modes d'enregistrements

a. Enregistrement instantané : « memory »

Pour un enregistrement instantané, le temps de travailler sur ENVI. Dès la fermeture du logiciel, vous ne pouvez pas récupérer les fichiers enregistrés en mode memory.

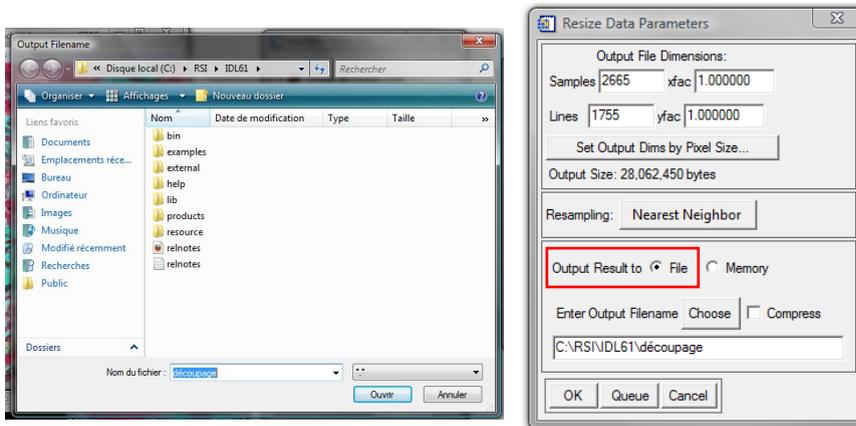
Pour ce mode il suffit au moment de cliquer sur « memory » → OK



b. Enregistrement sur le poste de travail : mode « file »

Ce mode d'enregistrement permet de garder les fichiers enregistrés sur le poste de travail.

Pour le faire, choisissez « File » cliquer après sur « choose » pour choisir l'emplacement du fichier → choisissez un dossier pour enregistrer le fichier et donnez-lui un Nom comme le montre l'image suivante.

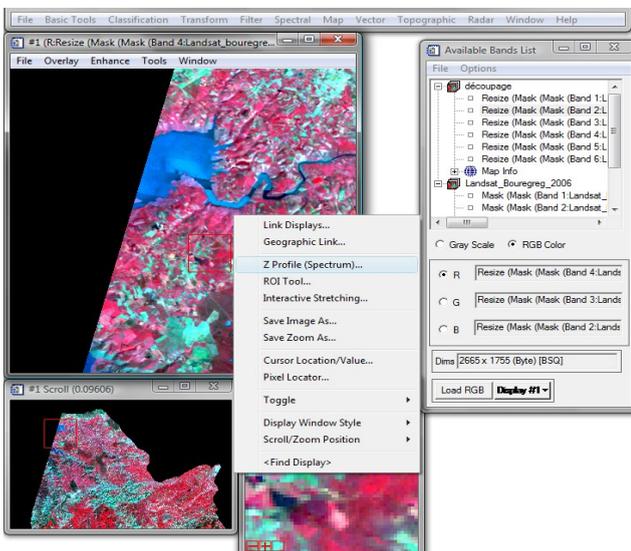


Terminer l'enregistrement sur le poste en mettant « ouvrir » → OK sur la fenêtre « resize data parameters »

Votre nouveau fichier sera directement enregistré dans le dossier que vous avez choisi et l'image et il apparaîtra sur la fenêtre « available bands list ».

2. Connaître les Signatures spectrales des objets sur une image

Objectif : Le but de ce module est de reconnaître les signatures spectrales des différents type d'occupation du : sols nus, cultures, eau, forêts,

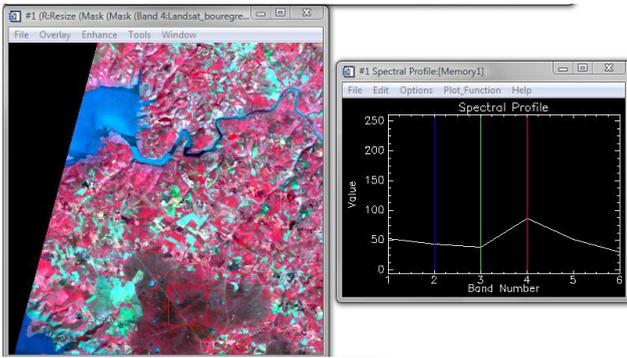


Menu

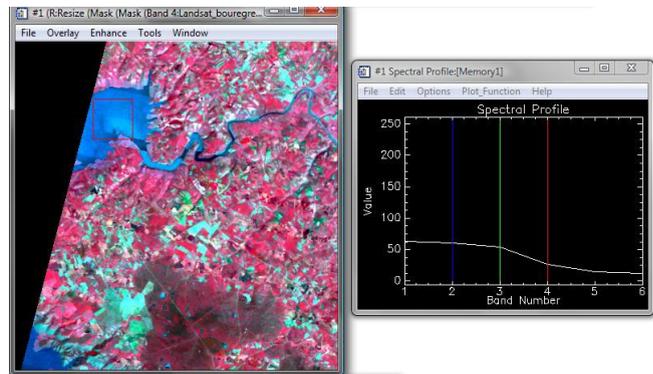
Bouton droit de la souris → Z Profile (spectrum)

La fenêtre Spectral profil s'affiche.

En déplaçant le curseur de la souris on aperçoit que la signature spectrale change selon le couvert végétal de la zone comme le montre la figure ci-dessous.



Zone de forêt



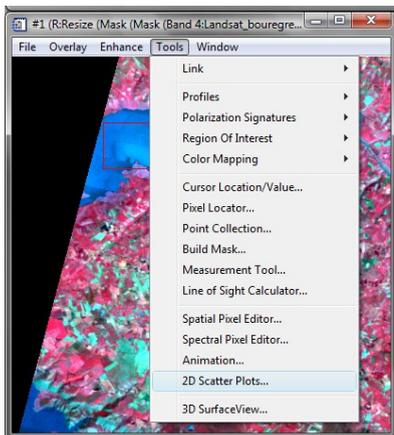
Zone d'eau

3. Histogramme bidimensionnel

3.1 Histogramme bidimensionnel

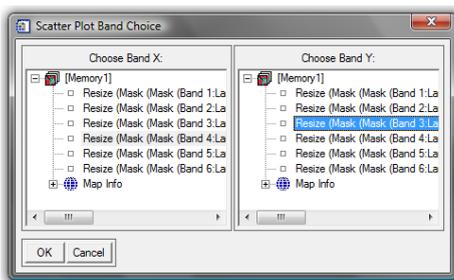
Objectif : ce module permet de voir la distribution des pixels de l'image sur un plan bidimensionnel (X et Y).

En choisissant, par exemple, en axe des abscisses (X) la bande 4 correspondant au PIR et en axe des coordonnées (Y) la bande 3 correspondant au Rouge, on peut avoir une identifier les objets géographiques en fonction de leurs positions relatives dans le plan X.

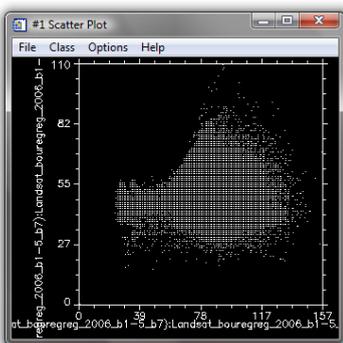


Menu

Dans le menu la fenêtre ENVI de l'image choisissez **Tools** → **Scatter plot band choice**



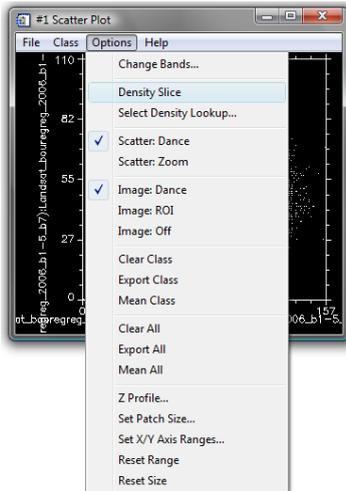
→ choisissez une bande pour chaque axe X : bande 4 et Y : bande 3 → OK



Le **scatter plot** présente un histogramme bidimensionnel sur fond noir. Les points blancs représentent les pixels en fonction de leurs comptes numériques sur les deux bandes PIR et Rouge.

En déplaçant le carré sur la fenêtre affichant le scroll, l'historgramme va être modifié sur le scatter plot.

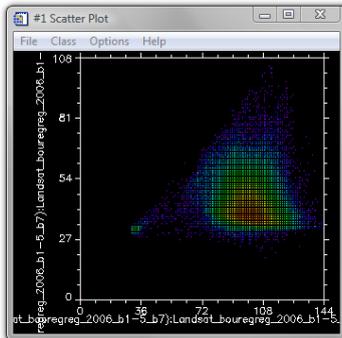
3.2 Visualisation colorée de l'histogramme bidimensionnel



Menu :

Dans la fenêtre scatter plot → option → density slice.

Sur la fenêtre « Scatter plot », en choisissant le menu « Option » et « Density slice ».



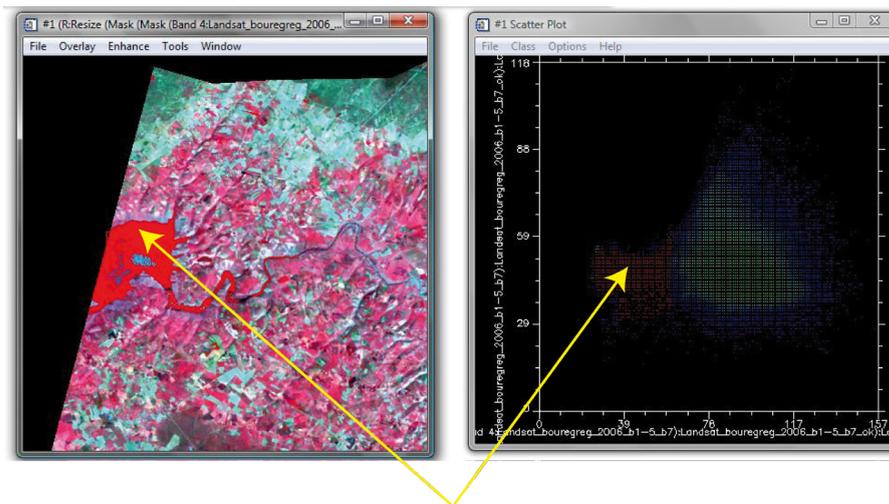
On peut avoir une meilleure visualisation avec des nuances de couleurs distinguant les zones d'eau de celles de la végétation ou de celles correspondant aux sols nus, par exemple.

Sur le **Scatter plot** on peut délimiter des polygones qui correspondent à des zones bien déterminées (la zone d'eau, celle de la végétation par ex).

- Identification d'un paysage par dessin de polygones : Menu :

En appuyant sur la souris (le bouton gauche) on peut tracer des polygones sur cet histogramme du « scatter plot ».

Lorsque le polygone est fermé, un clic droit sur la souris permet de coloriser le sous-ensemble de pixels. Il est alors possible d'identifier la nature du paysage en se basant sur l'image qui apparaît sur la fenêtre ENVI et aussi sur la position relative des pixels dans l'histogramme.



Zone d'eau représentant des valeurs faible en PIR (bande 4) et Rouge (bande 3).

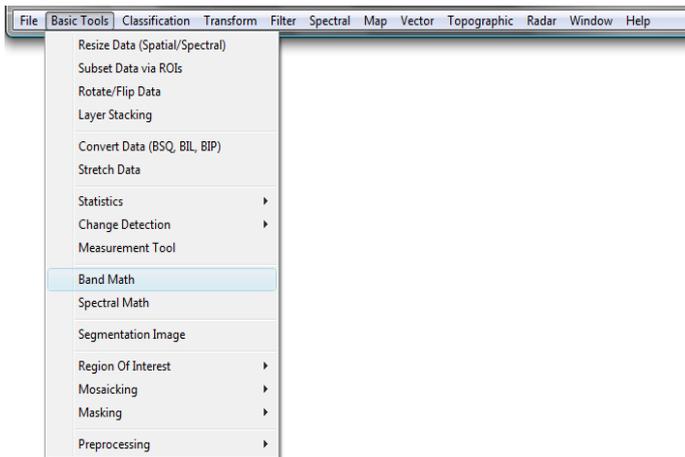
4. Calcul des indices

Les indices s'obtiennent par une combinaison mathématique des bandes spectrales de l'image. Ils sont utiles pour mettre en évidence ou rehausser certains types de paysage. Il existe plusieurs type d'indice. L'un des plus connu est l'indice de végétation normalisé, le NDVI.

4.1 NDVI : (Normalised Difference Vegetation Index)

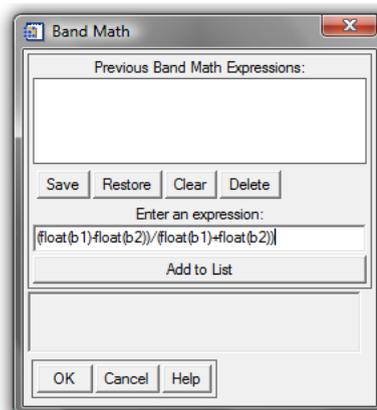
4.1.1 Calcul manuel de l'indice NDVI

$$NDVI = \frac{(PIR - R)}{(PIR + R)} NDVI$$



Menu :

Basic tools → Band Math



Entrez cette équation dans la fenêtre " **enter an expression** "

: **NDVI = (float(b1)-float(b2))/(float(b1)+float(b2))**

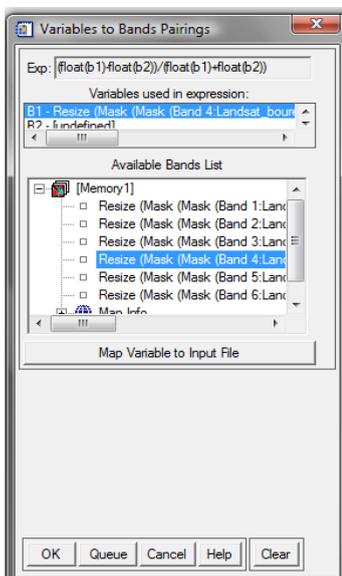
Le choix de l'expression float ou bit dépend du résultat attendu.

Pour les chiffres entiers mettez **bit**

Pour les chiffres relatifs mettez **float**

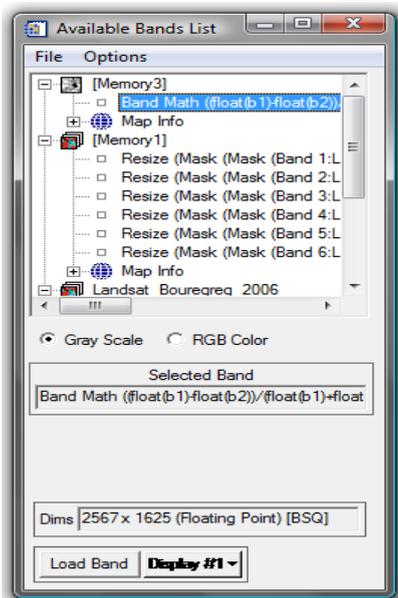
Après avoir écrire l'équation, cliquer sur **OK**

La fenêtre **variables to bands pairings** apparaît



→ Il faut donc choisir les bandes b1 et b2 indiquées sur l'équation selon ce qu'elles représentent..Pour de LANDSAT la bande 4 représente le PIR et la bande 3 représente Rouge c'est-à-dire le B1 : Bande 4 et B2 :B3

Choisissez « **memory** » pour une sauvegarde temporaire, le temps de la session de travail ou « **file** » pour sauvegarder définitivement les résultats → **Ok**.



Sur la fenêtre « **available Bands list** » vous verrez apparaître l'image correspondante à NDVI (**Band Math dans Memory 3** : le cas pour cet exemple)

Le nouveau fichier apparaît dans la boîte « **available Bands list** » (**Band Math dans Memory 3, pour cet exemple**).

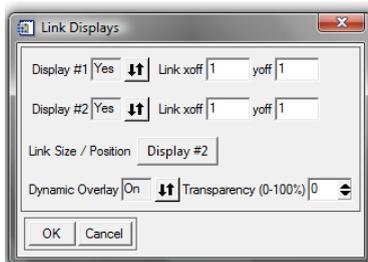
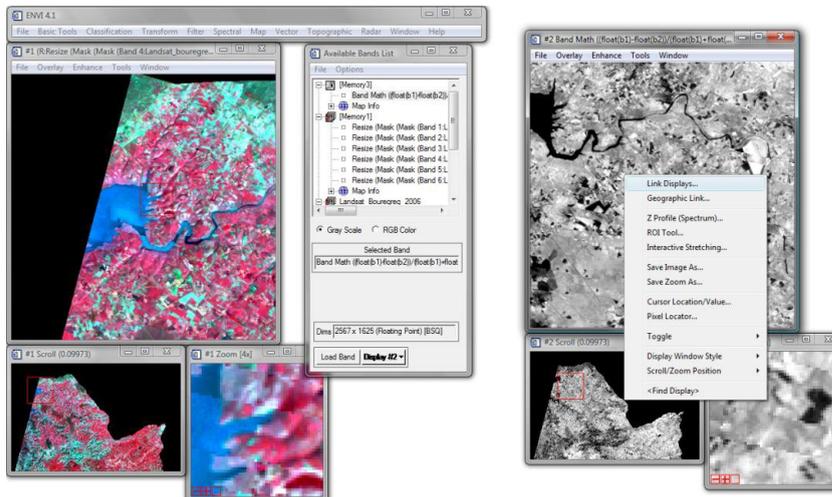
Cliquez sur le nom du fichier dans « **available band list** » pour ouvrir l'image de NDVI qui vient d'être calculé

band math (float(b1)-float(b2))/(float(b1)+float(b2)) → **load band**.

4.1.2 Lier deux ou plusieurs images d'un même territoire

Menu

Bouton droit de la souris sur la vue de l'une des deux fenêtres → **link display** → **OK**



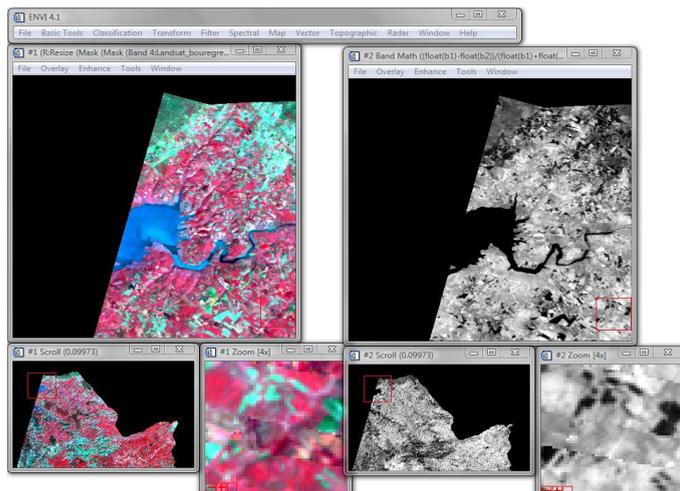
La fenêtre **link display** apparaît. Activer les vues à lier

Display 1 : Yes

Display 2 : Yes

Dinamic overlay : On

Cliquer sur **OK**

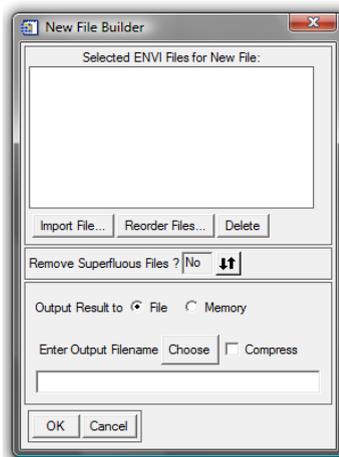
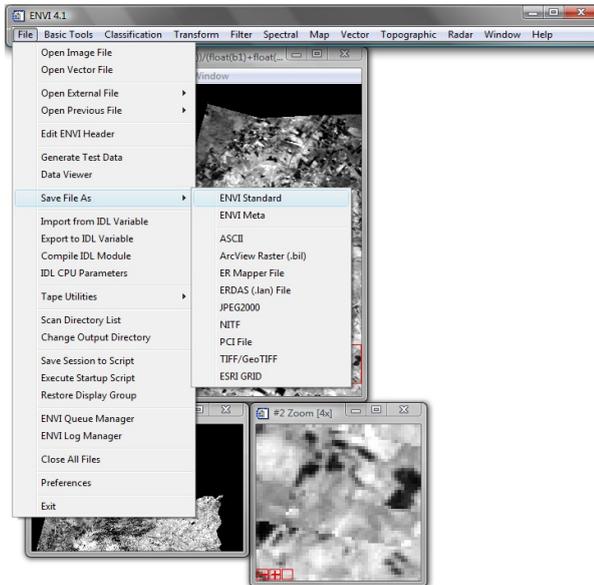


4.1.3 Ajout d'une nouvelle bande (néocanal) dans une image multispectrale

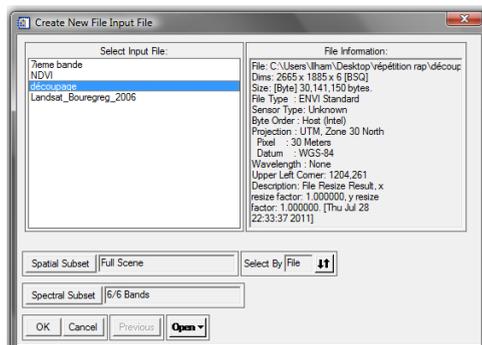
Objectif : rajouter d'une ou plusieurs bandes supplémentaires pour augmenter la sensibilité à l'identification des types de paysages

Menu :

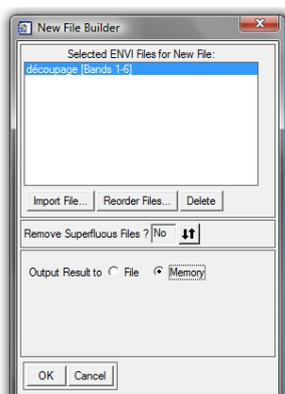
Sur la fenêtre ENVI cliquer sur « **File** » → **Save as** → **ENVI Standard**.



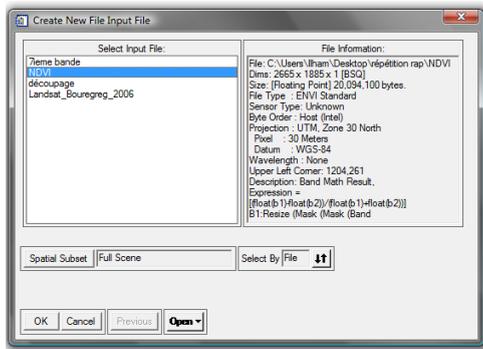
La fenêtre **New File builder** apparaît ;
Cliquer sur « **Import File** » pour choisir l'image.



Une deuxième fenêtre apparaît « **Create New File Input File** » → choisissez l'image brute
OK → enregistrer votre fichier et puis mettez **OK** pour terminer l'application..



L'image choisie va apparaître sur la fenêtre **New File Builder** Dans la fenêtre « **available Bands list** » apparaît alors une nouvelle image contenant 7 bandes (6 bandes de LANDSAT + NDVI considéré comme une 7ème bande)..

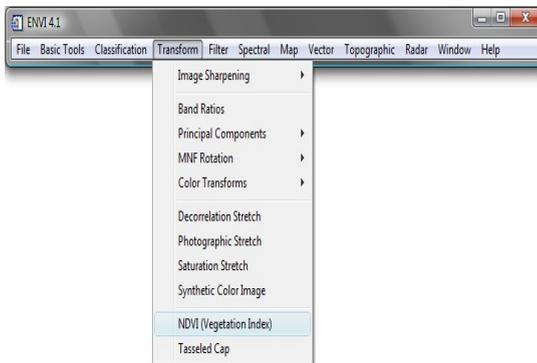


Vous allez avoir sur la fenêtre **New File Builder** les deux images importées → mémoriser le fichier et mettez **OK** pour continuer

Sur la fenêtre « **available Bands list** » vous allez voir apparaître une nouvelle image comprenant 7 bandes (6bandes de LANDSAT + NDVI considéré comme une 7^{ème} bande).

4.1.4 Calcul automatique de NDVI

Il est possible de calculer et d'obtenir une image NDVI automatiquement. La démarche est la suivante :



Après avoir ouvert l'image qui servira au calcul de **NDVI**, utilisez le module « **Transform** » et choisissez « **NDVI (vegetation index)** », puis le type d'image (**Landsat TM pour cet exercice**). Sauvegarder l'image. On obtient par la suite une image de **NDVI**. Le fichier correspondant apparaît dans fenêtre **available Bands list**.

4.2 Autres combinaisons

Parmi les autres indices existants citons l'indice de clarté [$IC = (R - V) / (R + V)$ où **V** représente la bande verte], l'indice de brillance etc.

4.2.1 Indice de Brillance (IB)

$$IB = \sqrt{PIR^2 + R^2}$$

Pour calculer l'IB , la formule est la suivante:

$$IB = \sqrt{PIR^2 + R^2} = \sqrt{(float(B1))^2 + (float(B2))^2}$$

4.2.2 Indice de Clarté (IC)

$$IC = \frac{(R - V)}{(R + V)}$$

Pour calculer l'IC , la formule est la suivante :

$$IC = \frac{(float(b1)) - (float(b2))}{(float(b1)) + (float(b2))}$$

4.2.3 Indice d'humidité (INH)

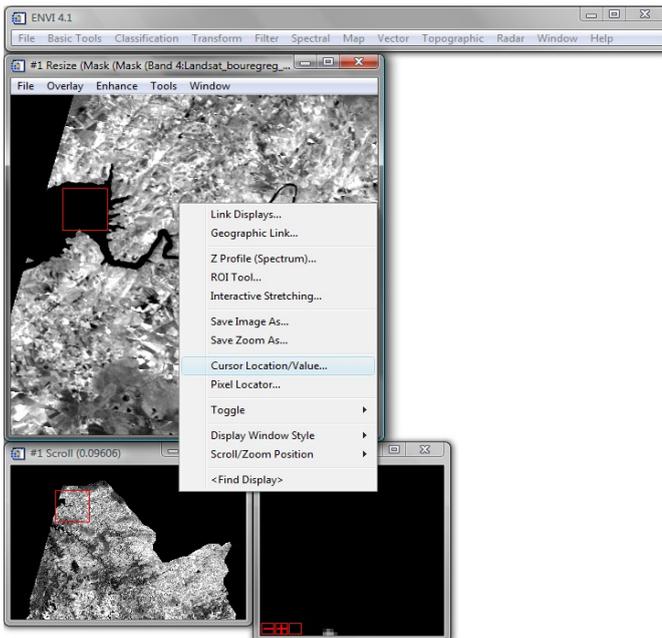
$$INH = \frac{(MIR - V)}{(MIR + V)}$$

Sachant que le **MIR** est le Moyen Infra-Rouge et le **V**, la bande Verte

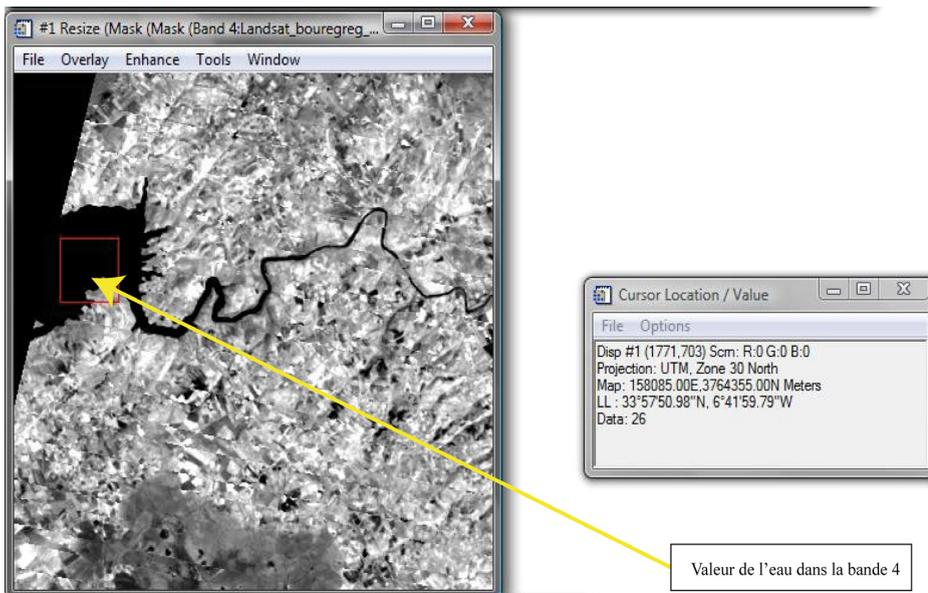
5. Seuillage

Objectif :

Le seuillage permet de masquer ou de ne faire apparaître qu'une partie d'une image en se basant sur les valeurs radiométriques des pixels

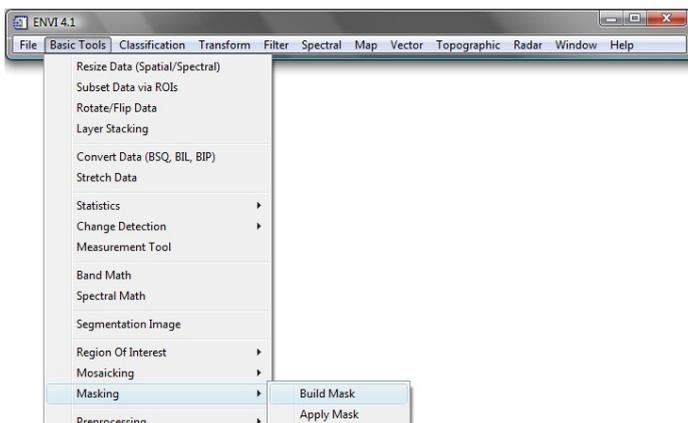


Pour visualiser les valeurs des pixels, faire un clic droit, Choisissez « **cursor location/value** ». Déplacer ensuite le curseur de la souris sur la bande de l'image choisie



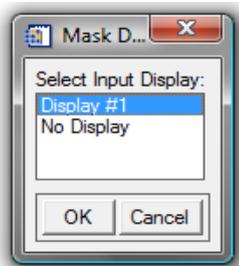
Cette figure montre les valeurs de l'eau dans la bande 4 de LANDSAT (ne dépassant pas les **35**, la valeur affichée sur la figure ci-dessus est de **data : 26**).

En appliquant le **mask** vous pouvez filtrer et élaborer les valeurs radiométrique de l'objet étudié.

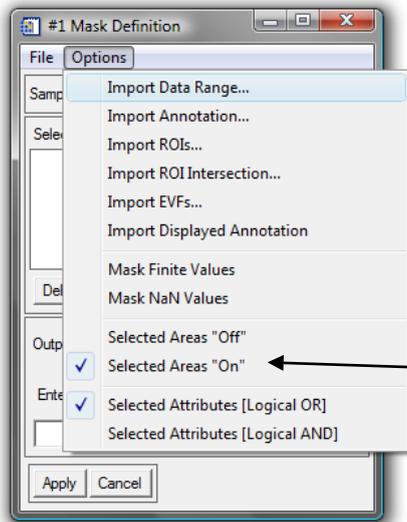


Menu:

Basic tool, puis choisissez **masking** → **build mask**



Choisissez la fenêtre dans laquelle s'affiche l'image à traiter (le **display 1** dans cet exercice) → **OK**



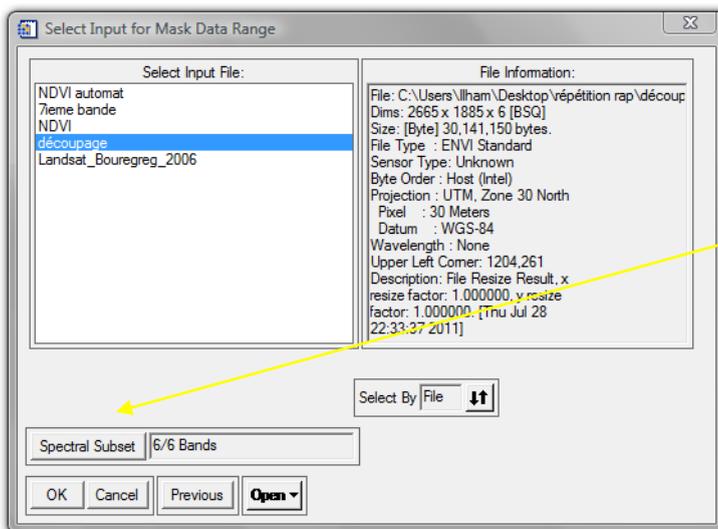
La fenêtre **Mask Definition** apparaît

Importer votre image en cliquant sur Option → Import data range

Pour afficher les valeurs correspondantes au seuillage de l'objet étudié, il faut cocher le **select Areas « ON »**

Normalement ça s'active automatiquement

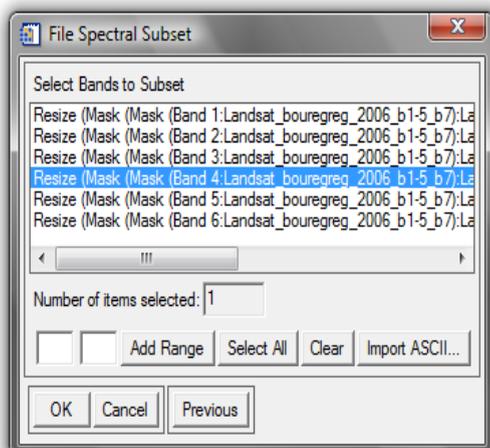
La zone à mettre en évidence sera codée sur 1 et la zone masquée sera codée sur 0.



La fenêtre correspondant aux différentes images utilisées en cours d'utilisation s'ouvre (**select Input For Mask Data Range**). Choisissez l'image à seuiller (**Découpage pour ce cas d'étude**)

Sur « **Spectral subset** » vous devez choisir une seule bande (avoir 1/6 Bands au lieu de 6/6 Bands).

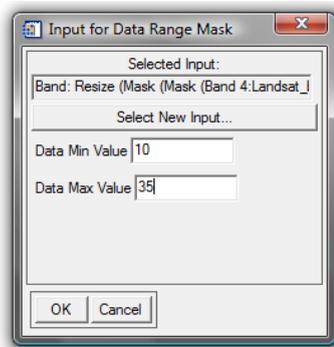
Cliquer sur cette icône et choisissez une seule bande spectrale (**Bande 4 pour cet exercice**)



Cliquez sur **Bande 4** → **Ok** sur les deux dernières fenêtres ouvertes.

La fenêtre **Input For Data Range Mask** apparaît

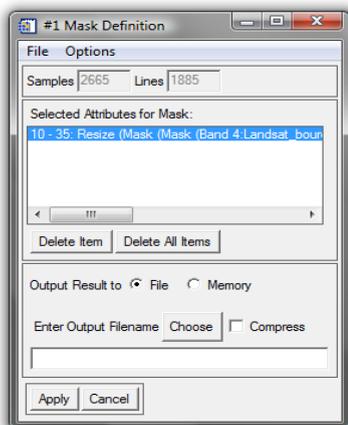
Dans les deux cases **Data Min Value** et **Data Max Value**, il faut mettre les valeurs numérique correspondantes au Valeurs affichées sur le **cursor localion value** du paysage choisi et sur lequel vous voulez appliquer le **mask**



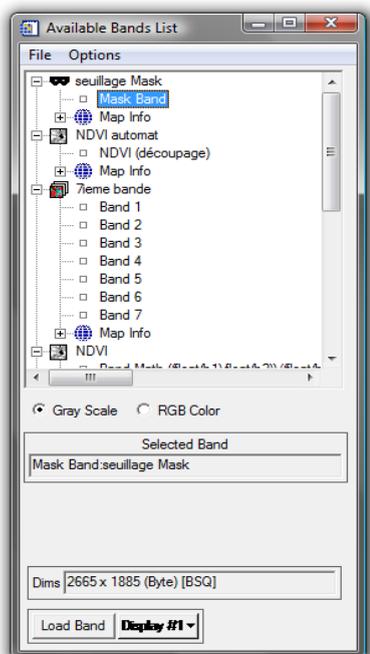
Par exemple les surfaces d'eau dans ce cas de figure, les valeurs numériques ne dépassent pas les 35. On peut mettre donc comme valeurs :

Data Min Value: 10 et Data Max Value :35

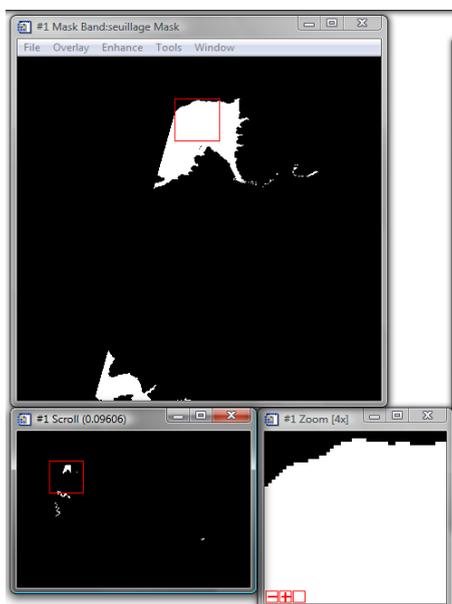
→ OK



Les valeurs choisies s'affichent sur la fenêtre « **Mask definition** » → enregistrez votre fichier et cliquez sur **Apply**

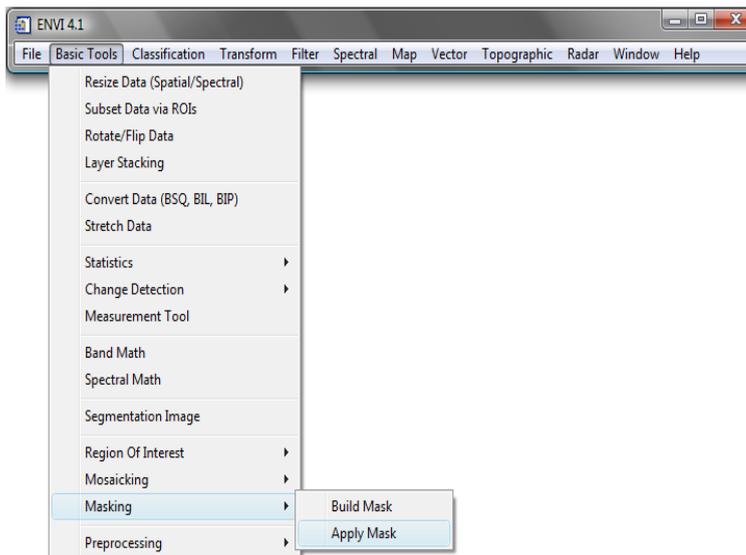


L'image correspondant au **Mask** sera automatiquement affichée sur la fenêtre **Available Bands list**



La zone de l'image visible (en blanc et codé sur 1) correspondant aux zones humides ayant des valeurs de compte numériques comprises entre 10 et 35, comme précédemment indiqué.

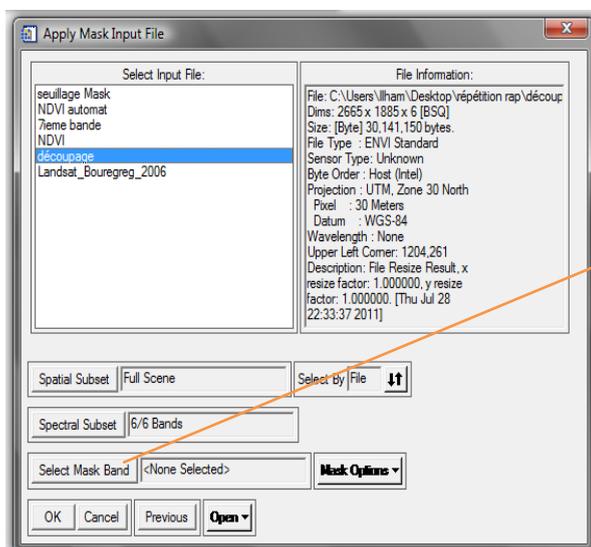
6. Application d'un Mask radiométrique à l'image brute



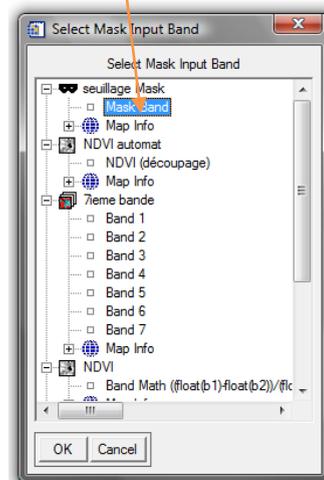
Menu :

Sur la fenêtre correspondante à ENVI, appuyez sur **Basic Tools** et choisissez **masking** → **apply mask**

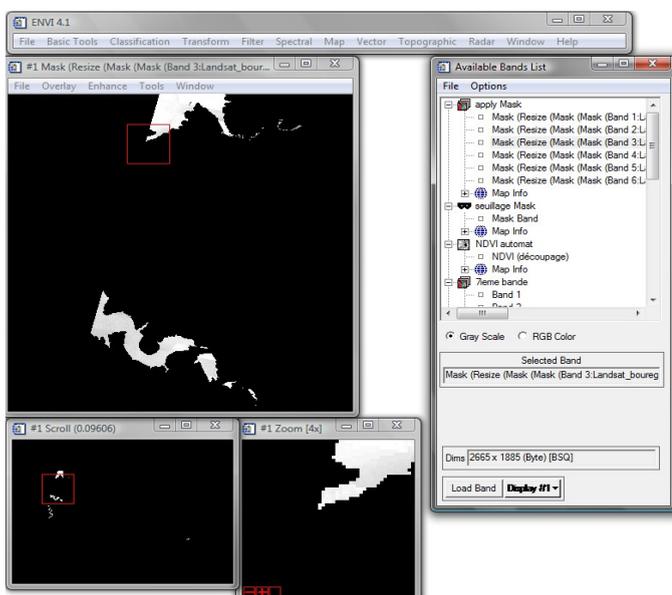
La fenêtre **Apply Mask input File** s'affiche, choisissez l'image brute se laquelle sera appliquer le **MASK**



Sur l'icône **Select Mask Band**, il faut choisir le Mask que vous venez de créer (seuillage Mask pour ce cas d'étude). → OK (sur les deux dernière fenêtres).



Enregistrer le fichier et continuer



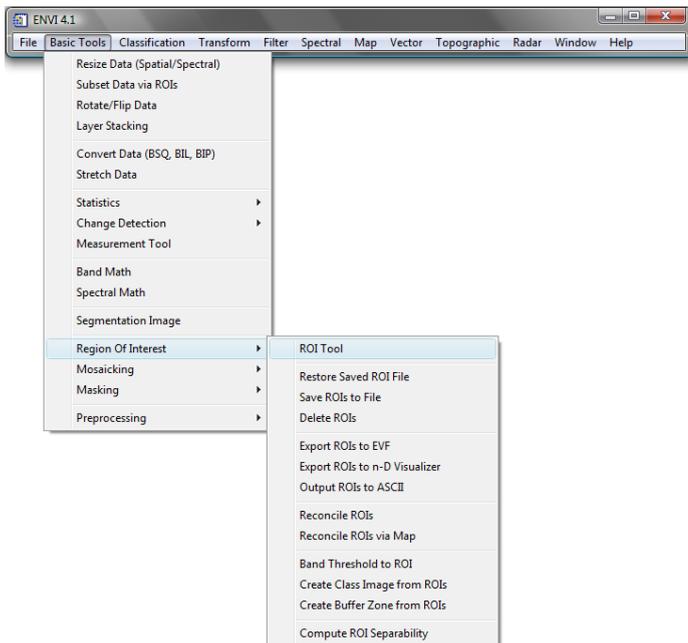
Le nom de l'image finale apparaît dans la fenêtre. **Available Bands List**

7. Masque géographique : création d'un ROI

Objectif :

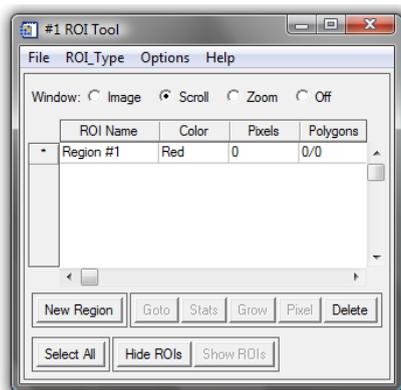
La création d'un masque géographique permet découper une partie de l'image à partir d'un polygone. Cette procédure aide à délimiter la zone d'étude sur une image brute.

La création d'un masque géographique peut se faire à partir de : - de régions d'intérêt (ROI) ou de fichier vectoriel (.evf, .shp, .mif)



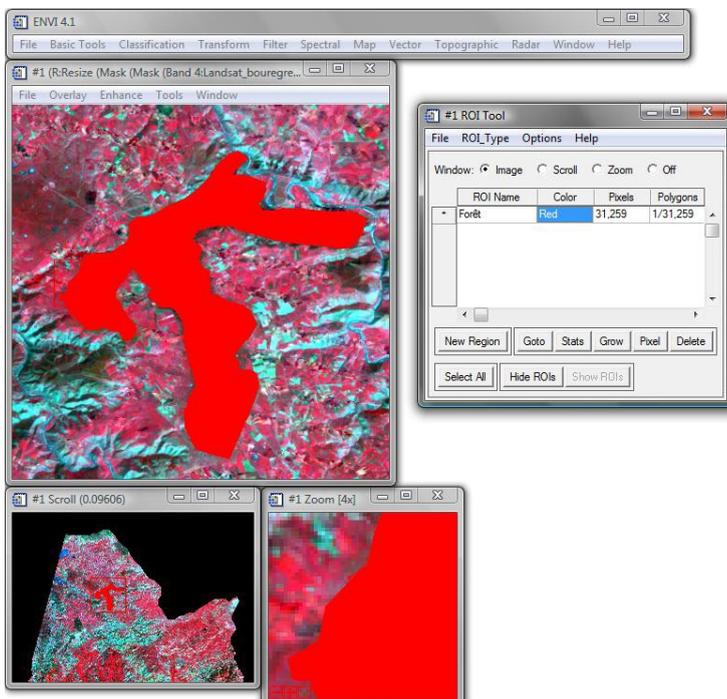
Menu :

Basic tools → Region Of Interest → ROI tool



La fenêtre **ROI Tool** s'affiche. Choisissez la fenêtre sur laquelle vous désirez dessiner les polygones (**Image, scroll, Zoom**).

Délimitez votre zone d'étude à l'aide la souris en faisant des clics gauche et 2 clics droit pour fermer le polygone et terminer

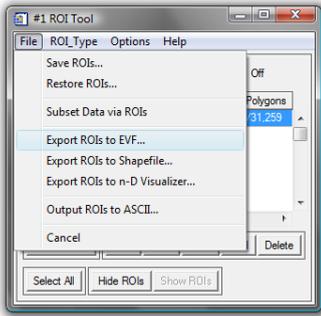


Cet exemple montre la délimitation d'un îlot de forêt sur l'Image..

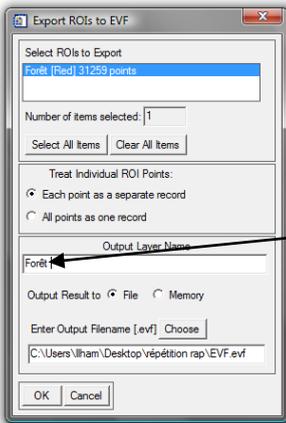
Pour effacer un polygone, sélectionner la ROI dessinée et cliquer sur **Delete**

Pour enregistrer une ROI, utilisez le Menu **File**

A partir de ce menu on peut exporter des **ROIs (Export ROIs to ...)** sous forme de fichier vectoriel **ENVI (EVF...)** qui peuvent exporter par la suite en fichier .shp, utilisable sur **ARCGIS** et **ArcView**.

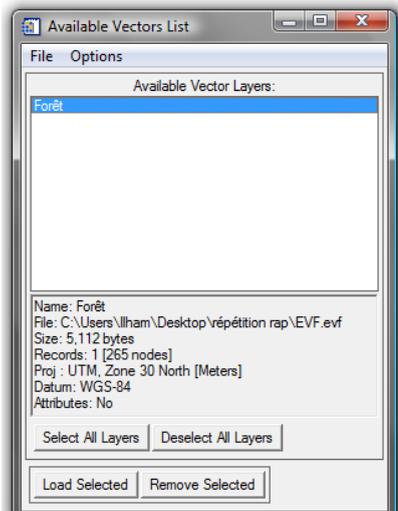


Dans cet exemple, le **ROI** sera enregistré au format **.evf**

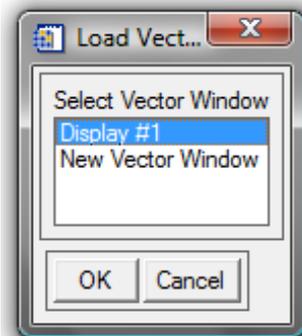


La fenêtre **Export ROIs to EVF** apparaît ;

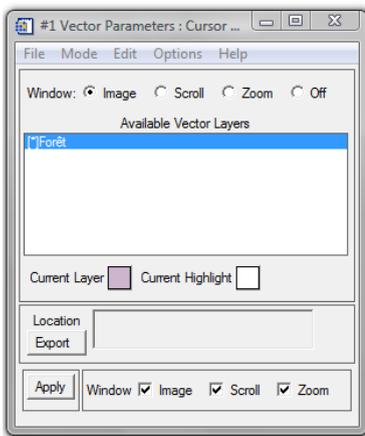
Il faut enregistrer le fichier en lui attribuant un Nom (Forêt pour cet exemple) → OK



Pour ouvrir l'image correspondant au **ROI**, il faut sélectionner le fichier sur la fenêtre qui apparaît (**Available Vectors List**) et cliquer sur **Load Selected**.



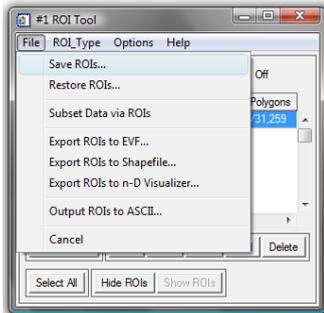
Une petite fenêtre s'ouvre permettant le choix de la fenêtre d'ouverture du fichier. Choisissez une fenêtre et puis cliquez sur **OK** pour continuer.



Sur la fenêtre qui apparaît, par la suite, choisissez une couleur d'affichage en cliquant sur les carreaux colorés

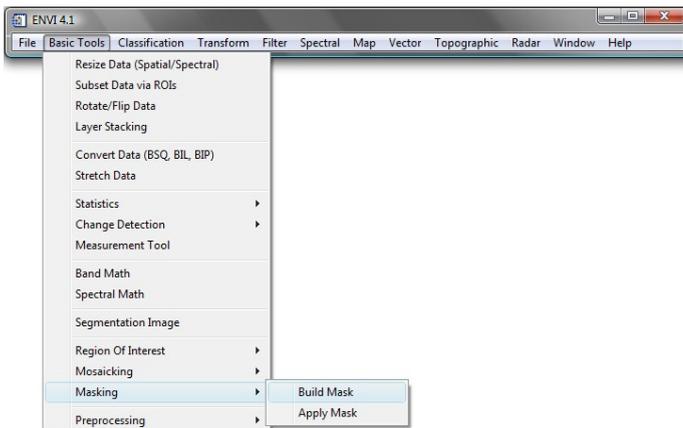
→ **Apply**. Vous remarquerez les changements de couleurs du ROI au moment de l'affichage.

Enregistrement du ROI

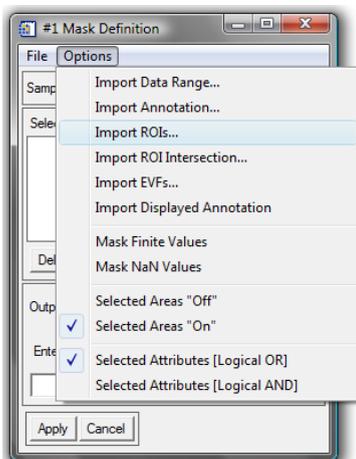


Pour l'enregistrement il suffit de cliquer sur **Save ROI** dans le Menu **File** de la fenêtre **ROI Tool**.

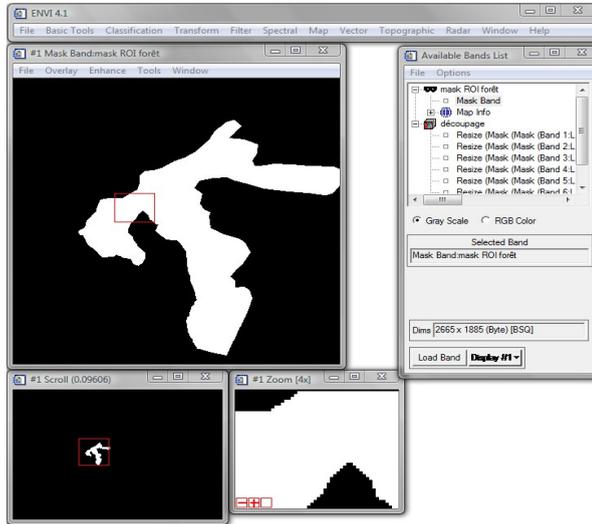
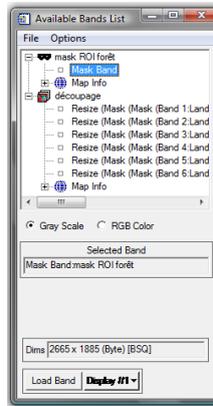
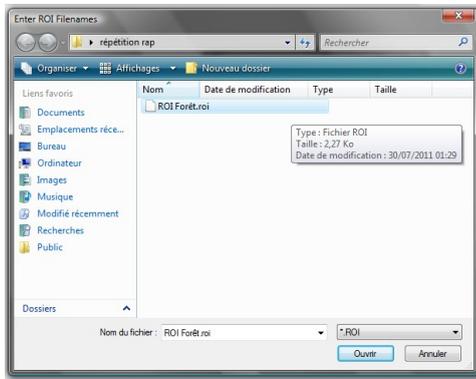
8. Création d'un Mask à partir d'un ROI



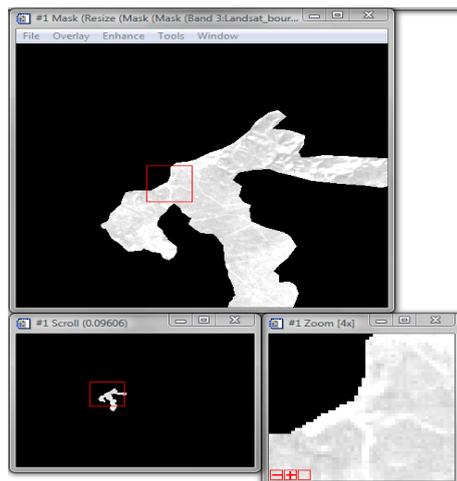
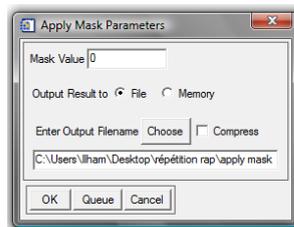
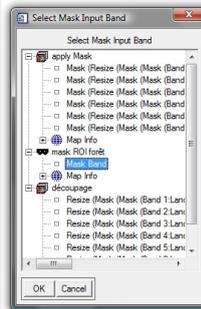
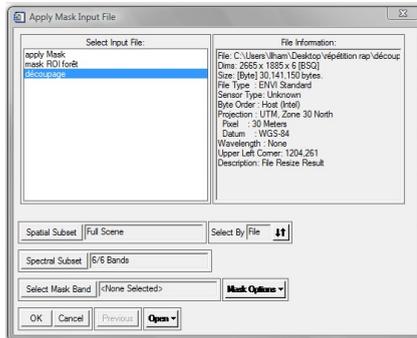
Menu: **Basic Tools** → **Masking** → **Build Mask**



La fenêtre du **Mask definition** apparaît, importer l'image en cliquant sur « **options** » et choisissant **Import ROIs**



L'application d'un masque exige le choix de l'image d'entrée et du Masque dans **Select Mask Band**.
Le Masque doit avoir été créé à partir de l'image sur laquelle il va s'appliquer.



9. Classifications d'images

La classification d'image permet de regrouper les pixels dont les signatures spectrales sont proches. Le but final d'une classification d'image est de réaliser des cartes thématiques comme par exemple des cartes d'occupation des sols.

Il existe 2 types de classification : La classification non supervisée ou automatique et la classification supervisée

9.1 Classification Non supervisé ou automatique

La classification non supervisée correspond à une segmentation de l'image en n classes. ENVI propose 2 méthodes

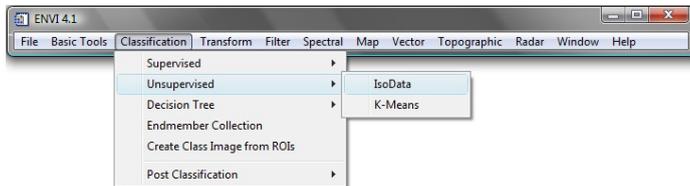
9.1.1 Méthode Isodata

Menu : Classification > Unsupervised > Isodata

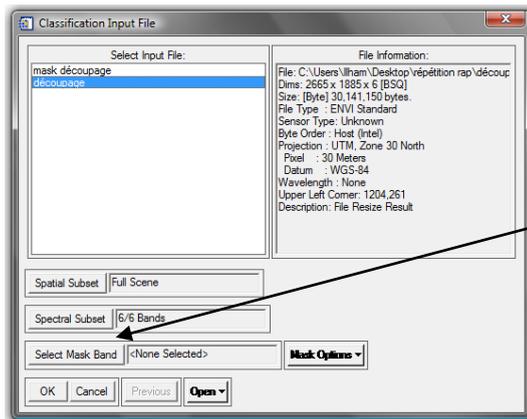
ENVI propose de choisir une image de travail. Vous choisissez l'image, la boîte de dialogue « **Isodata Parameters** » s'affiche Elle permet de fixer les paramètres de calcul :

- Le nombre des classes
- Le nombre des itérations

Menu : sur le menu classification choisissez le module **Unsupervised**

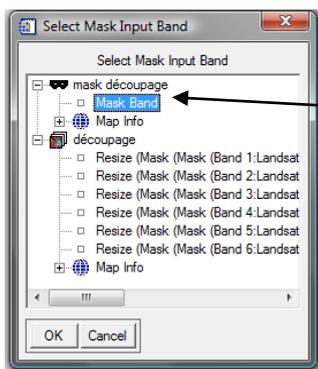


La fenêtre « Classification Input File » s'ouvre :



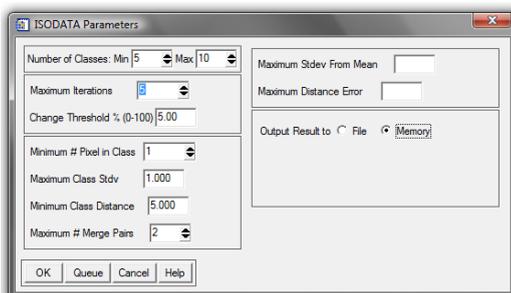
Choisissez l'image brute sur laquelle vous souhaitez réaliser la classification.

Cliquez sur l'icône « **Select Mask Band** » pour choisir un masque, si nécessaire. Le masque est utile si vous souhaitez exclure certaines zones de la classification.



En cliquant sur l'icône « **Select Mask Band** », la fenêtre **select Mask Input Band** s'ouvre, choisissez l'image correspondant au Masque : Mask découpage pour cet exemple → OK

Pour valider cliquer sur OK



Une nouvelle fenêtre s'ouvre : « **Isodata Parameters** » et où on peut lire :

Number of Classes : Min / Max : nombre de classes,

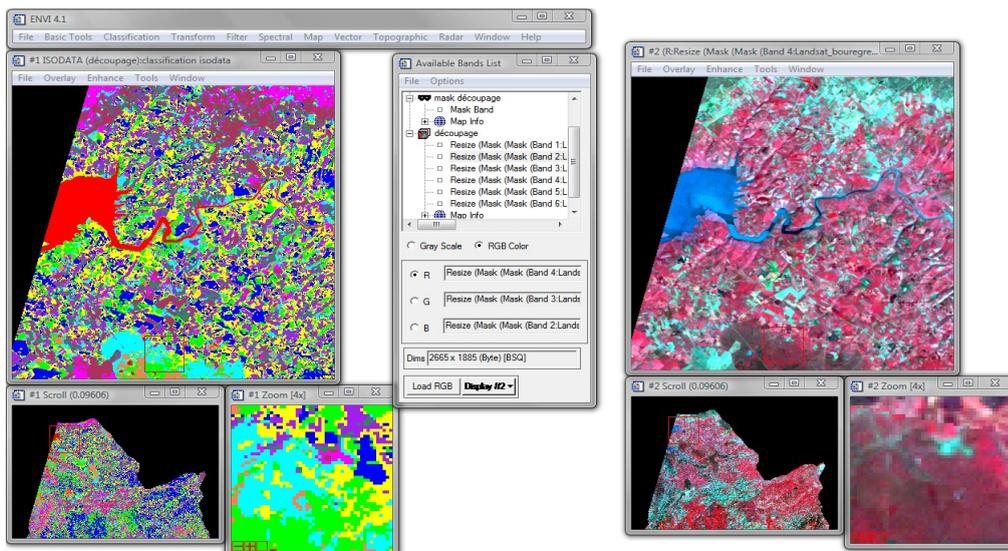
- **Maximum Iterations** : nombre maximum d'itérations,

- **Change Threshold %** : taux de changement de pixels en %,

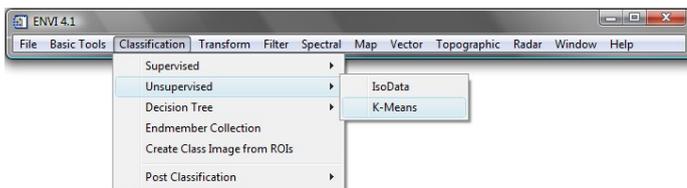
- **Minimum # Pixel in Class** : nombre minimum de pixels nécessaires pour constituer une classe

Pour cet exemple nous avons choisi **un nombre de classe entre 5 et 10** et pour le nombre des itérations nous avons mis **5** pour diminuer les marges d'erreurs.

Après avoir fixé les paramètres, valider par **OK** pour lancer la classification.

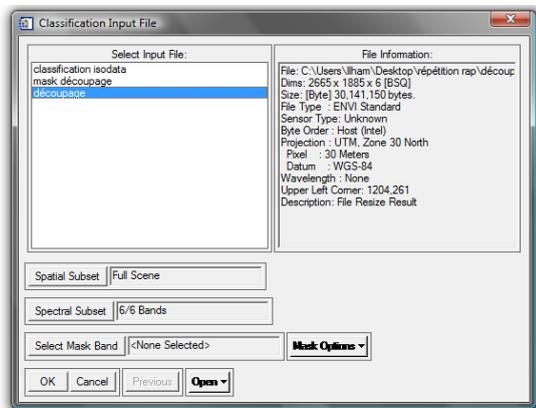


9.1.2 Méthode K-Means



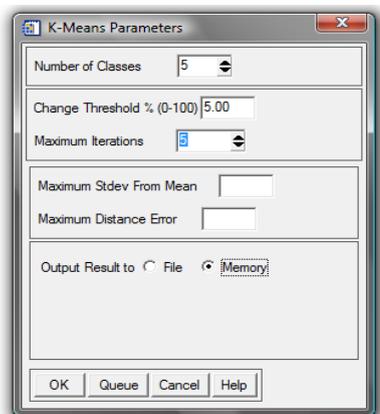
Sur le **Menu** : choisissez le module « **classification** » → **unsupervised** → **K Means**

La fenêtre **classification Input File** apparaît



Choisissez l'image brute sur laquelle vous souhaitez réaliser la classification.

Cliquez sur l'icône « **Select Mask Band** » pour choisir un masque, si nécessaire.



Une nouvelle fenêtre apparaît « **K-Means parameters** »

Choisissez les paramètres de classification

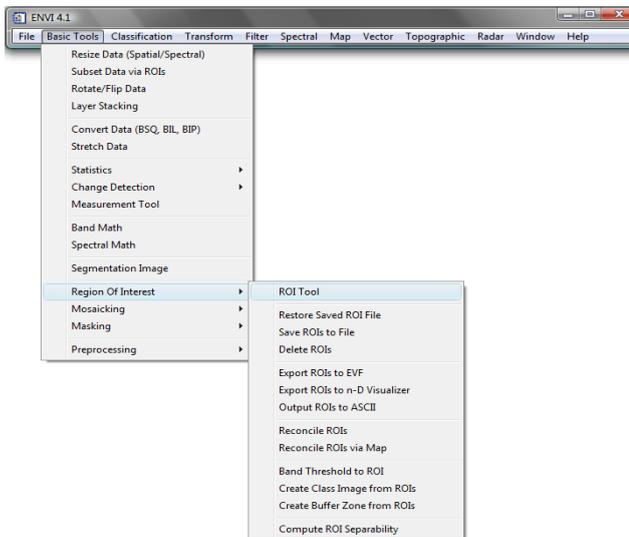
Pour cet exemple on a mis 5 classes et 5 itérations. Pour valider mettez **OK** et lancez la classification

Les résultats de la classification s'affichent automatiquement dans la fenêtre **Available Bands list**.

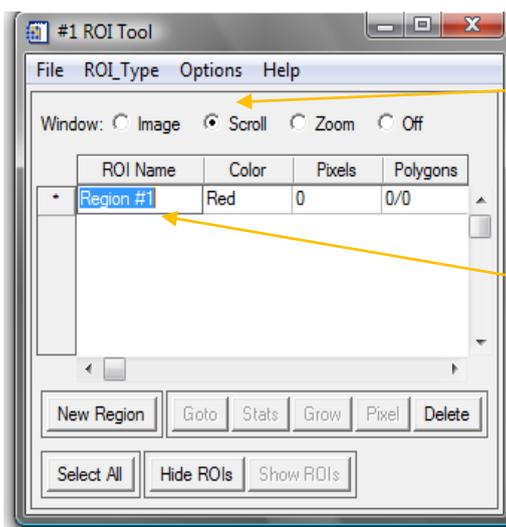
9.2 Classification supervisée

La classification supervisée est basée sur l'utilisation d'un et éventuellement d'un masque, si des régions de l'image sont à exclure.

9.2.1 Exemple de création d'un ROI en vue d'une classification:



Basic tools → **Region Of Interest** → **ROI Tool**.



La fenêtre **ROI Tool** va apparaître

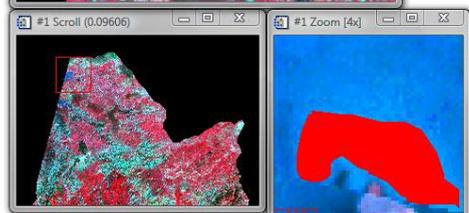
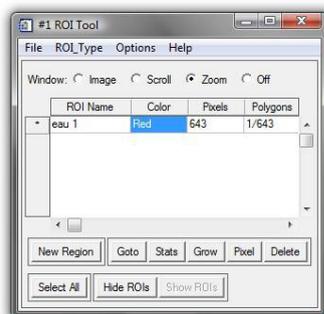
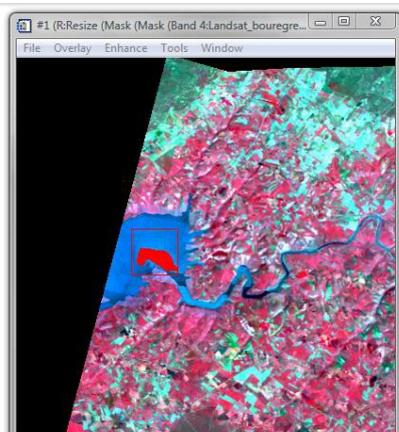
Dessiner les polygones sur le **scroll**, **l'image** ou le **zoom** en activant la case correspondante.

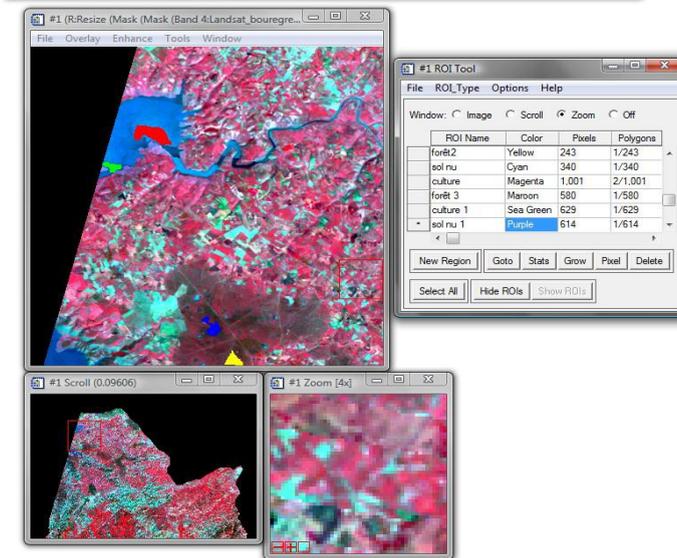
Afin de dessiner les polygones il faut choisir

Pour remplir le tableau il faut :

Dessiner des polygones sur l'image brute affichée. Avant de dessiner le deuxième polygone il faut donner un nom au premier en modifiant la case « **Region** »

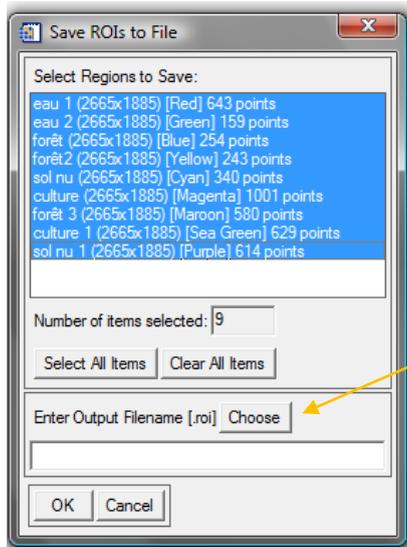
Pour garder le nom qui vient d'être entré dans la case « **Region** », sélectionner la case « **Region** » suivante





Il suffit de cliquer sur **new Region** pour ajouter d'autres polygones comme le montre la figure ci dessous.

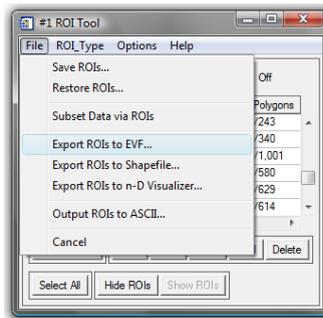
Après avoir terminé le dessin de tous les polygones, enregistrer votre **ROI**



Pour sauvegarder le **ROI** faire, file save **ROIs** → sélectionnez toutes les régions souhaitées, puis appuyez sur **choose**

Valider en cliquant sur **OK**

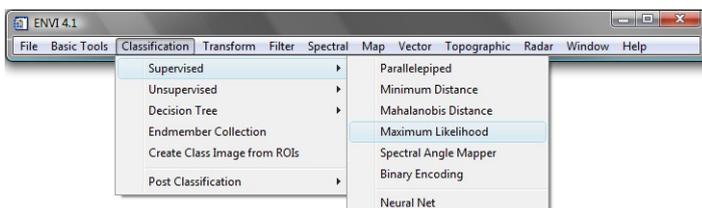
Le fichier **ROI** peut être exporté au format **EVF** puis au format **SHP** utilisable sous **ARCGIS**.

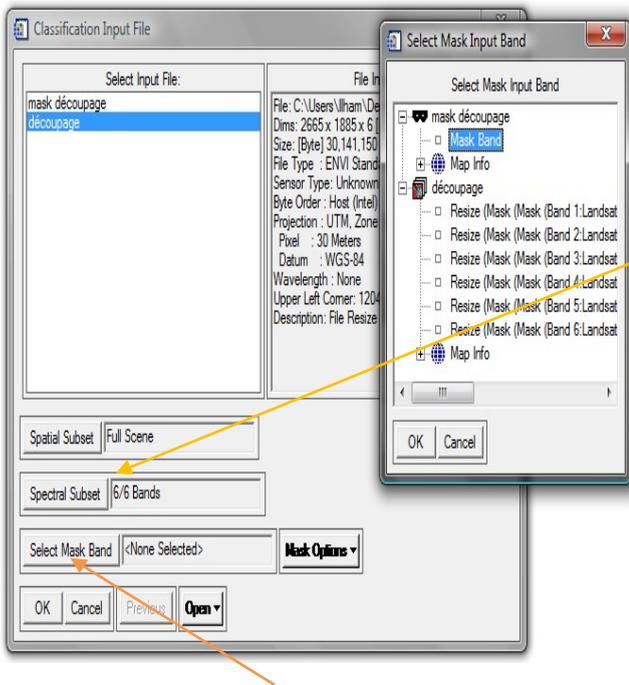


9.2.2 La Classification Supervisée

ENVI propose d'utiliser plusieurs méthodes de classification supervisée. Dans cet exemple, nous utiliserons la méthode du maximum de vraisemblance ou **Maximum Likelihood**

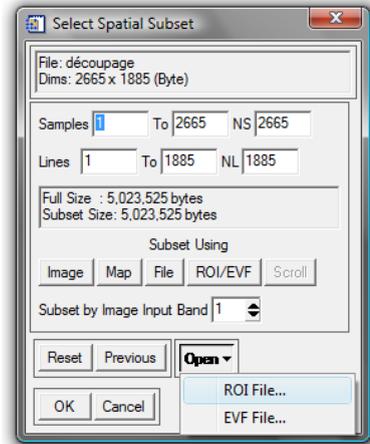
Sur le Menu principal, Choisissez le module classification → Supervised → Maximum Likelihood



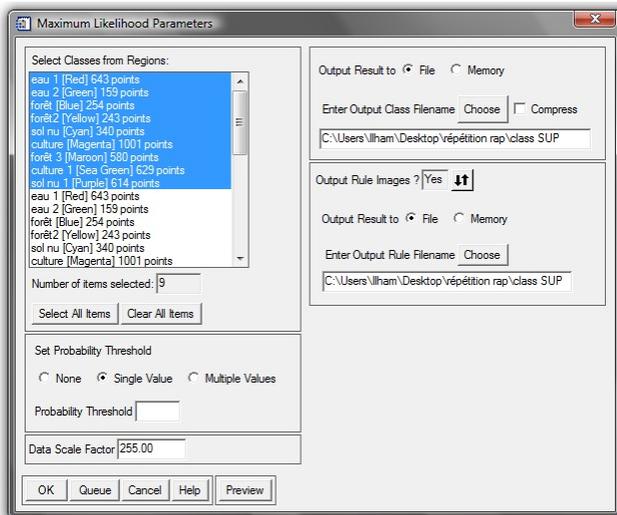


La fenêtre classification **Input File** apparaît. Sur cette fenêtre il faut choisir l'image brute sur laquelle vous voulez réaliser la classification supervisée.

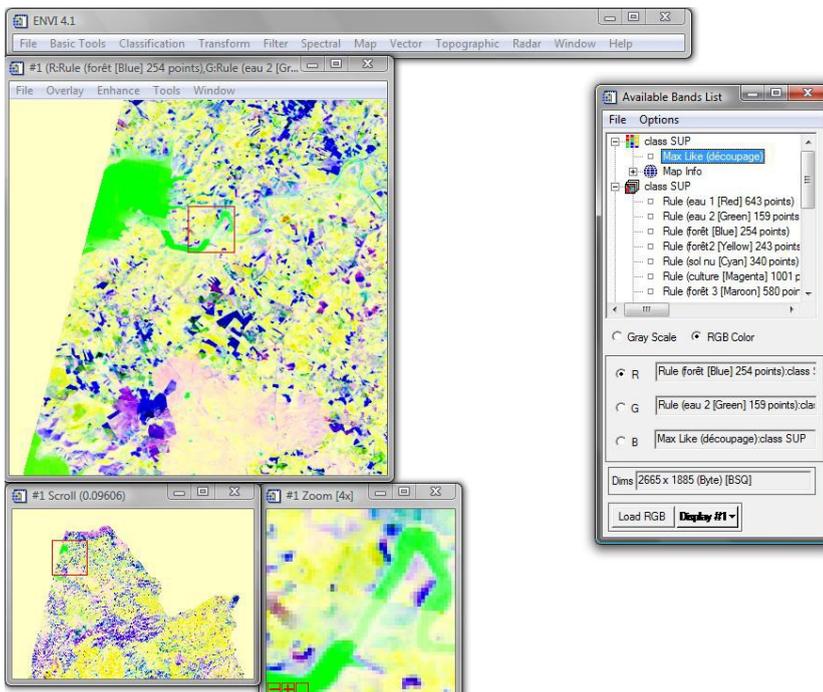
Cliquez sur l'icône **Spatial Subset**, puis sur **Open** → **ROI File**. Choisissez alors le ROI comprenant les différentes classes thématiques..



Cliquez sur l'icône **select Mask band** pour sélectionner, si nécessaire le Masque correspondant à la zone de l'image à exclure de la classification.



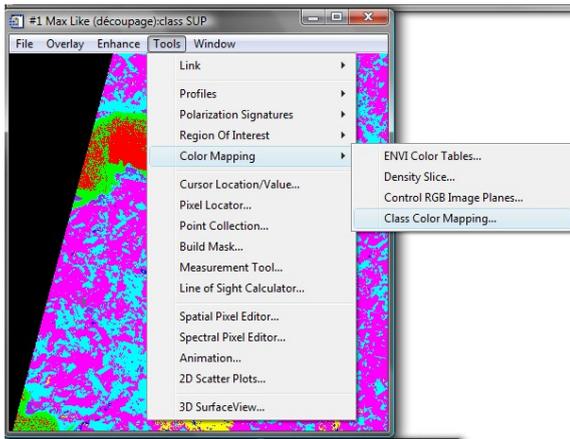
La fenêtre **Maximum Likelihood** s'affiche ensuite, Choisissez les classes thématiques du ROI qui serviront dans la classification. Donnez un nom à votre classification, puis valider pour lancer la classification



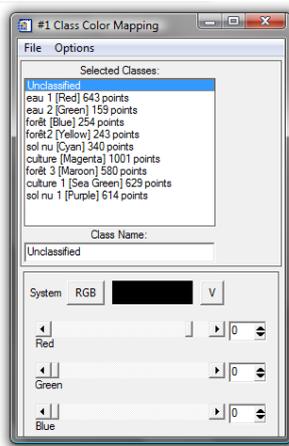
a. Changement des couleurs sur l'image de la classification Supervisée.

Objectif : Modifier les couleurs de l'image pour améliorer et faciliter la lecture de la carte tout en se basant sur la connaissance du Terrain.

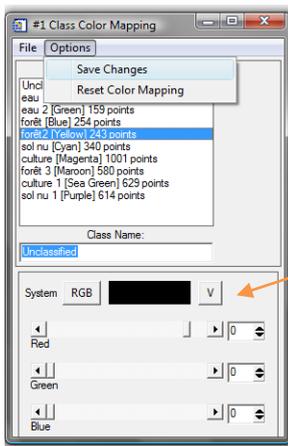
Menu : sur la fenêtre de l'image correspondant à la classification supervisée,



Cliquez sur le menu **Tools** → **Color Mapping** → **Class Color Mapping**



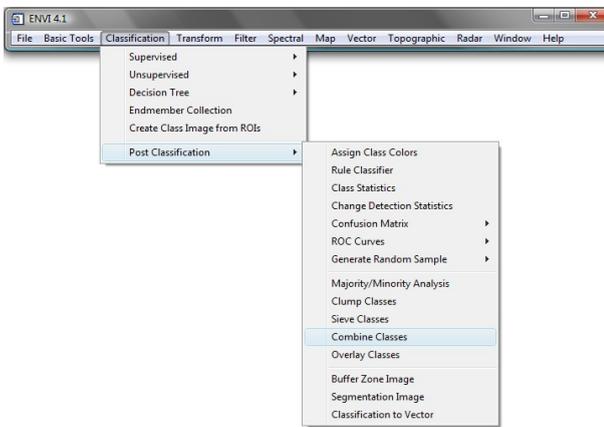
Pour enregistrer les changements des couleurs il suffit de cliquer sur **Option de la fenêtre classe color mapping** → **Save changes**.



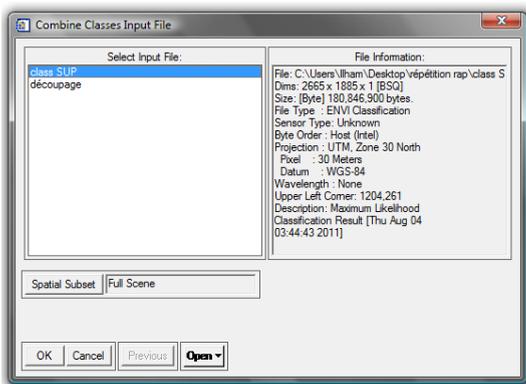
Changer les couleurs des classes en cliquant sur **V** et en choisissant une couleur de votre choix

b. Regrouper ou fusionner des classes

Objectif : Faciliter la lecture de la carte en diminuant le nombre de classes et en se basant sur la connaissance du Terrain.



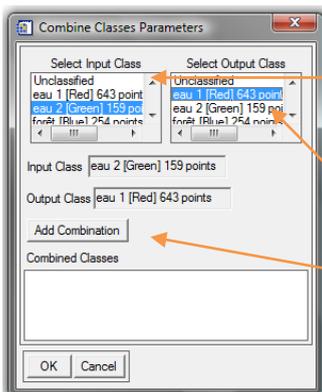
Menu : sur la fenêtre ENVI → Post classification → Combines Classes



Choisissez la dernière image correspondant à la classification supervisée.

Validez par **OK**

La fenêtre Combine Classes Parameters

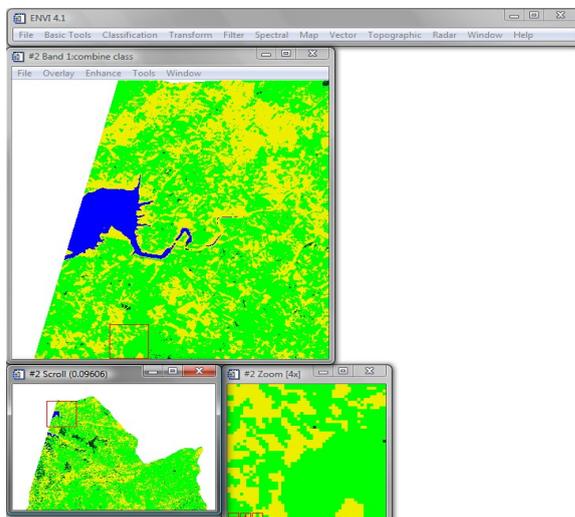


Pour fusionner des classes il faut choisir une classe en entrée « **Select Input Class** » à laquelle sera ajoutée une deuxième classe. Dans cet exemple, on cherche à fusionner la classe **Eau 2** à la classe **Eau 1** et d'avoir à la fin une seule classe nommée **Eau1**

Dans la fenêtre **output class**, il faut choisir **Eau 1** comme classe finale

Pour valider le Combine Class cliquez sur **Add Combination**

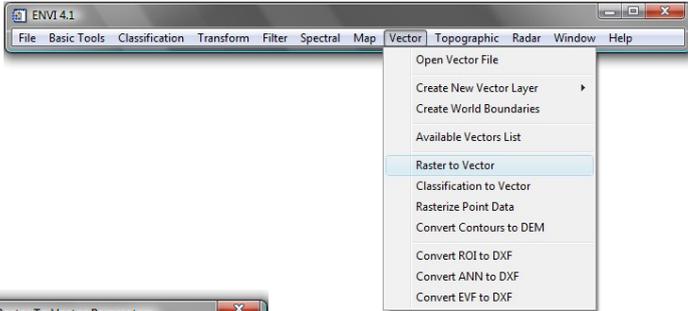
Après avoir terminé toutes les classes valider par **OK** et sauvegarder.



10. Vectorisation d'une classification

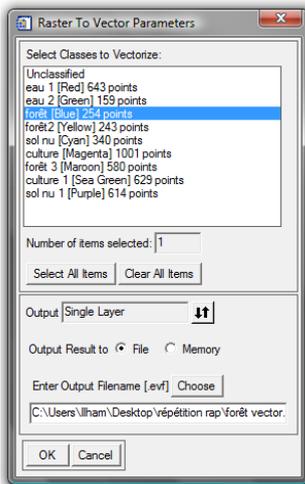
Objectif :

Faire passer la classification du mode raster au mode vecteur afin de l'intégrer plus facilement à un SIG

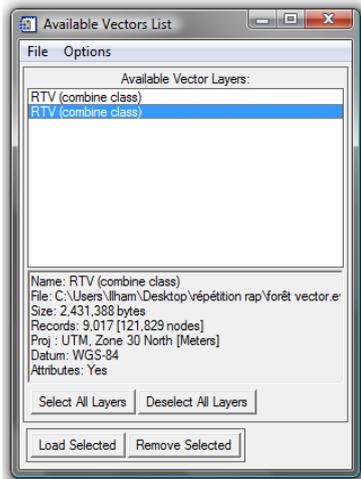


Menu:

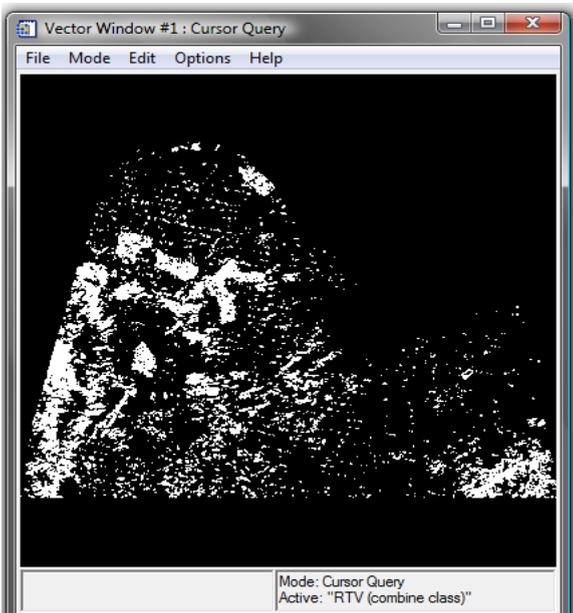
Dans la fenêtre de ENVI , cliquez sur vector → Raster to vector → load selection new view selected



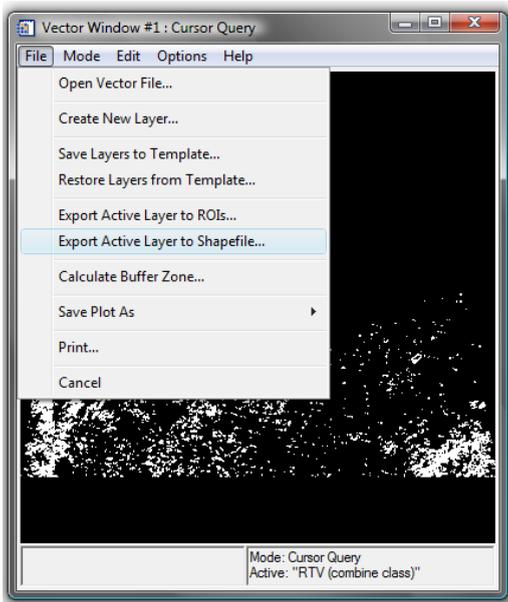
Sur la fenêtre qui apparaît **Raster To Vector Parameters**, Sélectionnez une classe de votre choix, mémorisez et puis validez par **OK** pour lancer la vectorisation.



Pour visualiser la couche vectorielle, choisissez dans la fenêtre **Available Vectors List** qui apparaît le fichier **RTV** et validez en cliquant sur **Load Selected**.

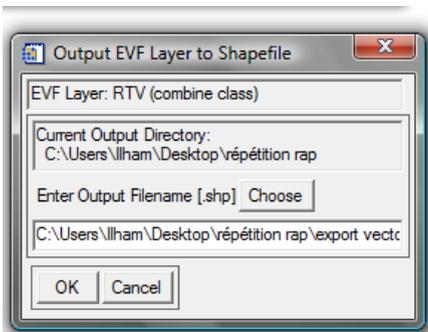


Dans cet exemple, la couche vectorielle correspond à celle la classe forêt de la classification.



Le fichier vectoriel au format **EVF** peut être exporté au format **shp**. Cliquez sur **File** → **Export Active Layer to Shapefile..**

Le fichier va être enregistré sous format **Shp**.



Enregistrez le fichier en cliquant sur **Choose** et validez par **OK**.