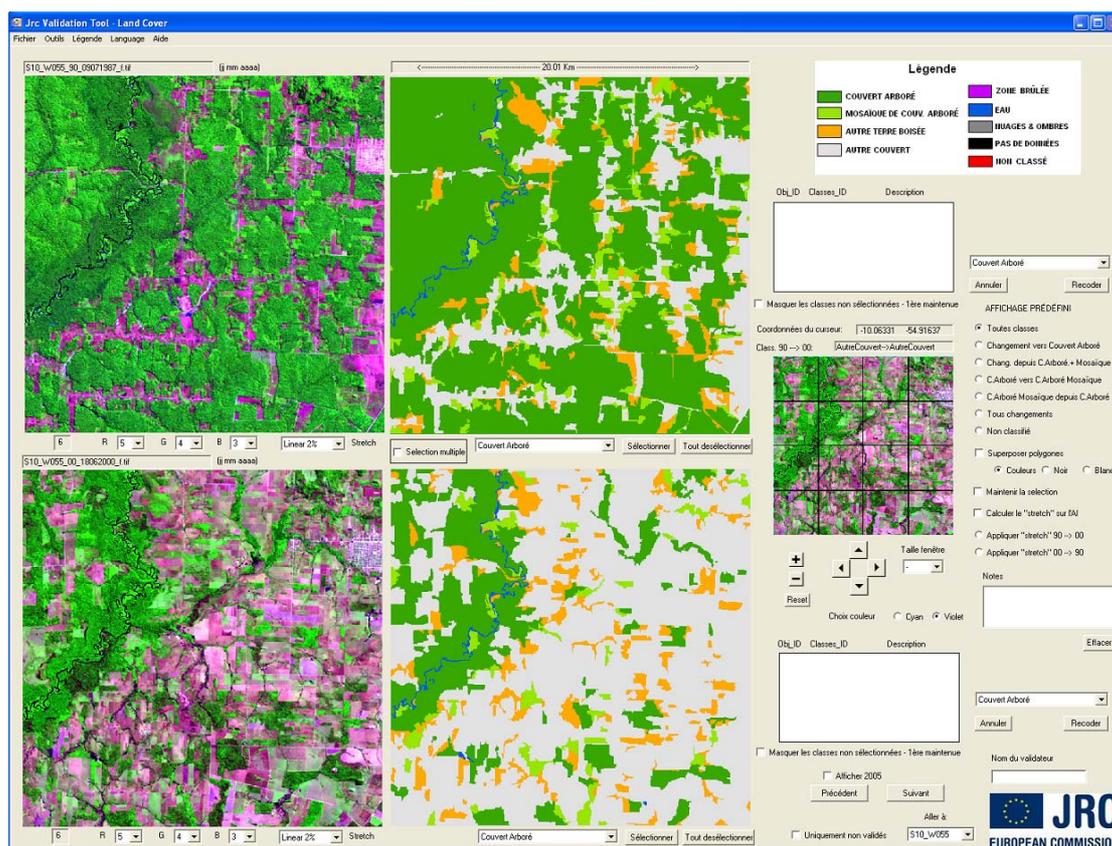


Manuel d'utilisation de l'outil du CCR pour la validation des changements du couvert végétal / de l'utilisation des terres

Outil développé dans le cadre du projet TREES-3 du CCR en soutien à l'enquête par télédétection de la FAO pour l'évaluation mondiale des ressources forestières 2010

Dario Simonetti, René Beuchle, Hugh D. Eva et Frédéric Achard



EUR 24683 FR - 2011

L'Institut pour l'environnement et la durabilité a pour mission d'offrir un soutien scientifico-technique aux politiques de l'Union européenne dans le domaine de la protection et du développement durable de l'environnement européen et mondial.

Commission européenne
Centre commun de recherche
Institut pour l'environnement et la durabilité

Point de contact

Adresse: Via E. Fermi, 2749 I-21027 Ispra (VA), Italie
Courriel: rene.beuchle@jrc.ec.europa.eu
Fax: +39 0332 78 9073

<http://ies.jrc.ec.europa.eu/global-environment-monitoring>
<http://www.jrc.ec.europa.eu/>

Mention juridique

Ni la Commission européenne, ni aucune personne agissant en son nom n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations contenues dans la présente publication.

Europe Direct est un service qui vous aide à trouver des réponses à vos questions sur l'Union européenne.

Appel gratuit (*), composez le:

00 800 6 7 8 9 10 11

(* Certains opérateurs de téléphonie mobile ne donnent pas accès aux numéros 00 800 ou ces appels peuvent être payants.

De nombreuses autres informations sur l'Union européenne sont disponibles sur Internet via le serveur Europa: <http://europa.eu/>.

JRC64127

EUR 24683 FR
ISBN 978-92-79-19768-0
ISSN 1018-5593
doi:10.2788/74903

Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne

© Union européenne, 2011

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source

Imprimé en Italie

Remerciements

L'outil de validation des changements survenus dans le couvert végétal / l'utilisation des terres a été mis au point au sein du CCR par l'équipe responsable du projet TREES-3. Le code du logiciel a été développé par Dario Simonetti¹, tandis que René Beuchle et Hugh Douglas Eva ont essentiellement apporté leur contribution à l'élaboration des exigences, à la conception et à l'expérimentation de l'outil. Le présent manuel de l'utilisateur a été rédigé par Dario Simonetti et Frédéric Achard et revu par René Beuchle et Hugh D. Eva.

Les auteurs souhaitent remercier tous les collègues du CCR, les membres de l'équipe de l'enquête par télédétection du projet FRA-2010 de la FAO et les nombreux correspondants et experts nationaux pour leurs commentaires constructifs et leurs contributions utiles au développement de l'outil. Nous saluons en particulier les contributions de Catherine Bodart, Andreas Brink, Silvia Carboni, François Donnay, Ouns Kissiyar, Andrea Lupi, Philippe Mayaux, Rastislav Raši, Hans-Jürgen Stibig, Michael Vollmar (CCR – Unité Surveillance Mondiale de l'Environnement); Pieter Kempeneers, Fernando Sedano, Lucia Seebach, Peter Strobl, Peter Vogt (CCR – Unité Gestion des Terres); Adam Gerrand, Erik Lindquist et Rémi D'Annunzio (FAO, Programme d'Évaluation des ressources forestières mondiales 2010).

Résumé

Le projet TREES-3 du CCR a pour objectif d'estimer les changements dans le couvert forestier aux échelles continentales et régionales dans les régions tropicales qui sont survenus au cours des années 1990 à 2000 et 2000 à (2005)-2010 sur la base d'un échantillon systématique de cartes révélant les changements du couvert forestier. Un système opérationnel a été mis au point pour traiter et évaluer les changements dans un grand nombre de sites à partir d'images multi-temporelles de moyenne résolution spatiale (unités d'échantillonnage de 20 km x 20 km analysées à partir d'images Landsat). L'objectif principal est d'évaluer le plus précisément possible, pour chaque unité d'échantillonnage, le couvert forestier et le changement dans celui-ci entre deux dates.

L'analyse comprend une étape ultime d'une importance cruciale qui consiste à vérifier visuellement et à attribuer l'identification finale des couverts végétaux. Cette dernière étape est confiée aux soins d'agents forestiers nationaux ou d'experts en télédétection, issus de pays tropicaux. L'interprétation visuelle s'effectue de manière interdépendante à partir d'images pris à deux dates différentes afin de vérifier et d'ajuster les classes de végétation préalablement attribuées à chaque segment aux différentes dates. Une application autonome a été spécialement conçue à cette fin. Dénommée «Outil du CCR pour la validation des changements du couvert végétal», cette application est une interface utilisateur graphique conviviale dont la série optimisée de commandes permet, d'une part, de naviguer à des fins d'évaluation dans un ensemble d'images satellitaires et de cartes représentant le couvert végétal et, d'autre part, de corriger aisément, le cas échéant, les classes de couvert végétal. La FAO collabore avec le CCR à ce travail dans le cadre de l'enquête par télédétection qui est menée à bien au titre de l'évaluation des ressources forestières mondiales (FRA). Le CCR a ajouté à l'outil une fonctionnalité qui permet aussi d'étiqueter les classes d'utilisation des terres qui relèvent de la classification utilisée par la FAO.

Le présent document, intitulé «Manuel d'utilisation de l'outil du CCR pour la validation des changements du couvert végétal / de l'utilisation des terres», explique la procédure à suivre pour installer le logiciel sur un ordinateur personnel et décrit en détail les caractéristiques de cette interface utilisateur graphique spécifique. Les auteurs remercient d'ores et déjà les utilisateurs potentiels de l'outil de bien vouloir leur faire part de leurs commentaires et en particulier de les tenir informés de tout problème logiciel éventuel ou de leur faire parvenir toute suggestion d'améliorations pour les futures versions de l'outil.

¹ D. Simonetti a travaillé au CCR dans le cadre du «contrat spécifique n° 371 mettant en oeuvre le contrat cadre n° DI/05712», passé entre la Commission européenne et le groupement ONE4EU dont la société REGGIANI Spa fait partie en tant que contractant.

Table des matières

1. Informations générales concernant le projet TREES-3 du CCR	3
2. Conditions générales d'utilisation de l'outil	5
3. Présentation générale de l'outil.....	6
4. Installation.....	6
4.1. Exigences système minimales	6
4.2. Système d'exploitation	6
4.3. Procédure d'installation.....	6
4.4. Première exécution	6
5. Présentation générale et caractéristiques du logiciel.....	7
5.1. Démarrage	7
5.2. Structure de l'interface	8
5.3. Options pour l'affichage des images satellitaires	8
5.3.1. Informations concernant l'image	8
5.3.2. Clignotement des images.....	9
5.3.3. Outils de navigation à l'intérieur de l'image.....	9
5.4. Interaction de classification	10
5.4.1. Superposition de classification.....	10
5.4.2. Sélection de polygone(s).....	10
5.4.3. Attribution d'une nouvelle classe à un polygone	11
5.4.4. Remplacer toutes les classes d'une carte/classification	12
5.4.5. Sélection prédéfinie.....	12
5.4.6. Masquer une portion d'images en utilisant la classification.....	12
5.5. Changer l'unité d'échantillonnage	13
5.6. Enregistrer le changement apporté au fichier de formes ('shapefile').....	13
5.7. Exporter les contours d'images comme fichier KML compatible Google Earth	14
5.8. Générer des statistiques sur les données en cours	14
Annexe I: structure du fichier et bogues connus	15
Annexe II: références sélectionnées associées au projet TREES-3 du CCR.....	20

1. Informations générales concernant le projet TREES-3 du CCR

Des groupes de chercheurs du Centre commun de recherche (CCR) mettent au point des méthodes qui permettent de surveiller les ressources forestières dans une perspective mondiale. Le projet TREES-3² du CCR vise en particulier à estimer les changements du couvert forestier à des échelles continentale et régionales dans les régions tropicales qui sont survenus au cours des années 1990 à 2000 et 2000 à (2005)-2010 sur la base d'un échantillon systématique de cartes révélant les changements du couvert forestier. Le projet est exécuté dans le cadre d'un partenariat de collaboration avec l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) dans le cadre de l'enquête de télédétection³ menée par la FAO au titre de l'évaluation des ressources forestières mondiales 2010 (FRA 2010) à laquelle participent de nombreux partenaires régionaux ou nationaux. Le CCR a élaboré un système opérationnel pour traiter un grand nombre d'images multi temporelles de moyenne résolution spatiale et pour en évaluer les modifications. Des séries chronologiques d'imagerie de télédétection de résolution modérée (principalement des images Landsat) sont sélectionnées et rattachées à chaque point d'échantillonnage par le biais d'un processus standardisé et décentralisé de qualité contrôlée. Pour l'enquête de télédétection menée dans le cadre de la FRA2010 de la FAO, l'université de l'État de Dakota du Sud (SDSU) a produit une base de données mondiale composée d'échantillons multitemporels⁴ de 20 km x 20 km, extraits des archives GLS de l'USGS. Pour les échantillons qui ne sont pas disponibles dans la base de données GLS ou qui sont contaminés par des nuages, le CCR a utilisé d'autres images Landsat ou des images de télédétection alternatives. Ce système mondial d'échantillonnage systématique a été mis au point conjointement par la FAO et le CCR afin d'estimer les taux de déboisement à l'échelle mondiale ou continentale par intervalle de 5 à 10 années. La FAO utilise l'outil pour travailler avec des pays dans le but de valider l'utilisation des terres et les changements survenus dans celle-ci dans le cadre des travaux du FRA. L'interface de l'outil permet de fournir aisément un nom de classe aux changements survenus dans l'utilisation des terres qui sont souvent associés à des changements dans le couvert végétal. Lorsque des changements surviennent à la forêt, il nous importe particulièrement d'enregistrer la nouvelle (ou précédente) utilisation des terres et donc de collecter des informations sur les éléments qui déclenchent la disparition (ou l'extension) des forêts.

Une méthodologie permettant de répondre à la nécessité d'interpréter une grande série d'images satellite multitemporelles de résolution moyenne a été sélectionnée. La tâche principale est d'évaluer le plus précisément possible, pour chaque unité d'échantillonnage, le couvert forestier et les changements dans le couvert forestier entre trois dates ou le long de deux périodes:1990-2000, puis 2000-(2005)-2010. Les étapes suivantes ont été développées pour le traitement et l'analyse des unités d'échantillonnage:

1. sélection d'une Unité de Cartographie Minimale (UCM) de 5 ha en tant qu'unité adéquate pour les besoins spécifiques de l'évaluation globale;
2. application d'une segmentation d'image multodate sur des paires d'images satellitaires calibrées et normalisées; les pixels adjacents qui montrent des trajectoires similaires dans les changements de couvert végétal entre deux dates sont groupés en objets d'une UCM de 5 ha;
3. sélection de zones d'entraînement pour la classification du couvert végétal et la production de signatures spectrales représentatives pour chaque classe de couvert végétal;
4. classification automatique des segments avec attribution de classes préliminaires de couvert végétal: les segments obtiennent automatiquement une classe préliminaire de couvert végétal distinctement pour chaque date d'évaluation par le biais de procédures supervisées de regroupement et de classification numériques à partir des signatures spectrales représentatives;
5. vérification visuelle et attribution définitive des classes de couvert végétal: l'interprétation visuelle est exécutée de manière interdépendante sur des images multidates afin de vérifier et d'ajuster les classes préalablement attribuées à chaque segment aux différentes dates.

L'analyse comprend une étape ultime d'une importance cruciale qui consiste à vérifier visuellement et à attribuer définitivement les classes de couvert végétal. Cette dernière étape est confiée aux soins d'agents forestiers nationaux ou d'experts en télédétection issus de pays tropicaux. L'interprétation

² <http://ies.jrc.ec.europa.eu/index.php?page=action-42003>

³ <http://www.fao.org/forestry/fra/remotesensingsurvey/fr/>

⁴ Disponible à l'adresse: <http://globalmonitoring.sdstate.edu/projects/fao/index.html>

visuelle s'effectue de manière interdépendante sur des images prises à deux dates différentes afin de vérifier et d'ajuster les classes préalablement attribuées à chaque segment aux différentes dates. Une application autonome a été spécialement conçue à cette fin. Dénommée «Outil du CCR pour la validation des changements du couvert végétal / de l'utilisation des terres», cette application est une interface utilisateur graphique conviviale dont la série optimisée de commandes permet, d'une part, de naviguer à des fins d'évaluation dans un ensemble déterminé de données provenant d'images satellitaires et de cartes représentant le couvert végétal (ou l'utilisation des terres) et, d'autre part, de corriger aisément les classes de couvert végétal (ou d'utilisation des terres), le cas échéant. Le présent document technique décrit aussi la procédure à suivre pour installer le logiciel sur un ordinateur personnel et décrit en détail les caractéristiques de cette interface utilisateur graphique spécifique.

2. Conditions générales d'utilisation de l'outil

Les données et les produits décrits dans le présent document sont couverts par une clause de non-responsabilité et une déclaration concernant les droits d'auteur:

Clause de non-responsabilité

Les informations concernant les produits du Centre commun de recherche (CCR) n'engagent pas forcément la responsabilité des institutions européennes. La Commission européenne n'assume aucune responsabilité quant aux informations contenues dans le présent document. Ces informations sont exclusivement de nature générale et ne visent pas la situation particulière d'une personne physique ou morale. Elles ne sont pas nécessairement complètes, exhaustives, exactes ou à jour. Elles renvoient parfois à des sites extérieurs sur lesquels les services de la Commission n'ont aucun contrôle ou pour lesquels la Commission décline toute responsabilité. La présente clause de non-responsabilité n'a pas pour but de limiter la responsabilité de la Commission de manière contraire aux exigences posées dans les législations nationales applicables ou d'exclure sa responsabilité dans les cas où elle ne peut l'être en vertu desdites législations.

Le CCR décline toute responsabilité pour les erreurs ou les lacunes dans le produit ou le logiciel, ainsi que pour les dommages qui pourraient en découler. Nous souhaitons limiter autant que possible les inconvénients occasionnés par des erreurs techniques et nous vous invitons à prendre toutes les mesures possibles pour vous protéger contre de tels inconvénients et à communiquer toute erreur détectée ou tout problème rencontré à la personne de contact citée dans le présent document. Nous nous efforcerons de corriger les erreurs qui nous seront signalées.

Droits d'auteur

Le présent document contient des informations qui sont mises à disposition par la Commission européenne (la «Commission»). Les informations sont mises à disposition afin de promouvoir l'accès du public aux informations relatives aux activités de la Commission. Les informations ont été fournies par le personnel de la Commission et/ou les organisations (dans le présent cas, les partenaires du projet TREES-3 du CCR) impliqués dans les activités de recherche et développement et/ou dans les programmes de la Commission (les «fournisseurs d'informations»). Tous titres et droits de propriété intellectuelle, y compris mais sans limitation, les marques, droits dans et aux informations et toute copie de celles-ci sous quelque forme que ce soit sont la propriété des fournisseurs d'informations et/ou de la Commission et/ou d'autres parties et sont protégés par les lois applicables. Toutes marques et dénominations sont utilisées dans un cadre éditorial uniquement et au bénéfice du propriétaire de la marque sans intention d'enfreindre cette marque. Sauf stipulation contraire, tous les contenus du document sont protégés par le droit d'auteur: © Communautés européennes. Tous droits réservés.

Accès aux produits et redistribution

1. Utilisation à des fins scientifiques: des parties ou la totalité des groupes de données peuvent être librement utilisés à d'autres fins dans des applications scientifiques pour autant que la source soit adéquatement citée dans les documents, journaux ou rapports publiés. À titre d'exemple, il doit être fait référence à l'outil de validation des changements survenus dans le couvert végétal/l'utilisation des terres sous la forme «Projet TREES-3. Commission européenne, Centre Commun de Recherche, 2011».

2. La reproduction d'une partie ou de la totalité des produits à des fins de distribution non commerciale, par exemple par Internet, est autorisée pour autant que l'utilisateur obtienne la permission écrite du projet TREES-3 et garantisse qu'il est fait adéquatement mention à la source (voir ci-dessus), y compris l'établissement d'au moins un lien vers le site internet de l'Institut pour l'environnement et la durabilité du CCR⁵ en cas de reproduction sur un site web.

3. Reproduction à des fins de redistribution commerciale: chaque fois que la base de données numérique est utilisée à des fins commerciales, une licence commerciale doit être demandée au Centre commun de recherche.

⁵ <http://ies.jrc.ec.europa.eu/>

3. Présentation générale de l'outil

Une application autonome spécifique a été mise au point afin de permettre de vérifier visuellement et de réattribuer les classes de couvert végétal/utilisation des terres sur des unités d'échantillonnage d'une taille de 20 km x 20 km. L'interprétation visuelle s'effectue de manière interdépendante sur des images prises à deux dates différentes afin de vérifier et d'ajuster les classes préalablement attribuées à chaque segment aux différentes dates. Une application autonome a été spécialement conçue à cette fin. Cette application est une interface utilisateur graphique conviviale dont la série optimisée de commandes permet, d'une part, de naviguer à des fins d'évaluation dans un ensemble déterminé d'images satellitaires et de cartes représentant le couvert végétal (ou l'utilisation des terres) et, d'autre part, de corriger, le cas échéant, aisément les classes de couvert végétal (ou d'utilisation des terres), qui sont enregistrées dans un fichier de formes (« shapefile ») ESRI⁶. La navigation entièrement automatique et simple à travers toutes les images de chaque échantillon fait de cette application autonome un outil incontournable dans le processus de validation, par exemple pour vérifier visuellement et attribuer les classes finales de couvert végétal/d'utilisation des terres.

Le présent document technique explique la procédure à suivre pour installer le logiciel sur un ordinateur personnel et décrit en détail les caractéristiques de cette interface utilisateur graphique spécifique.

4. Installation

4.1. Exigences système minimales

Pour obtenir la meilleure visualisation de l'outil, la résolution d'écran doit être réglée sur 1600 x 1200 pixels ou une résolution plus fine. Dans la «version portable» (destinée aux ordinateurs portables équipés d'un écran de plus petite taille), la résolution d'écran doit être réglée sur 1024 x 768.

4.2. Système d'exploitation

Windows OS: NT/2000/XP/Vista/7 (32/64 bits)

UNIX OS: la licence pour le logiciel IDL ou Virtual Machine IDL⁷ doit être installée, étant donné que la version fournie avec l'outil n'est valable que pour le système d'exploitation Windows. Dans le cas d'UNIX OS, le fichier «\JRC-GEM\L2\RUN_Validation_Tool.sav» doit être lancé. L'utilisation de l'outil sous cet environnement n'a pas été entièrement testé par le CCR qui décline toute responsabilité pour toute erreur ou tout dommage résultant du logiciel.

4.3. Procédure d'installation

«LCC_Validation_Tool» est une application IDL exécutable autonome (.sav) destinée à fonctionner sur une version commerciale de Virtual Machine IDL (© IDL, voir <http://www.itvis.com/>). Il n'est pas nécessaire d'installer ou de configurer d'autres logiciels.

4.4. Première exécution

Pour lancer l'application «LCC Validation Tool», double-cliquez sur le fichier «RUN_Validation_Tool.exe», que vous trouvez dans le répertoire principal. Lorsque la page de garde Virtual Machine IDL apparaît, cliquez ensuite sur «Continuer», puis sélectionnez la bonne résolution d'écran en opérant un choix parmi les options «Pleine», «Moyenne» ou «Basse».

Dans les options de menu «Fichier» et «Ouvrir Fichier», sélectionnez le fichier *.csv fourni avec l'application. Un fichier de test est inclus dans le répertoire «Test Data Set».

⁶ <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf> ou <http://en.wikipedia.org/wiki/Shapefile>

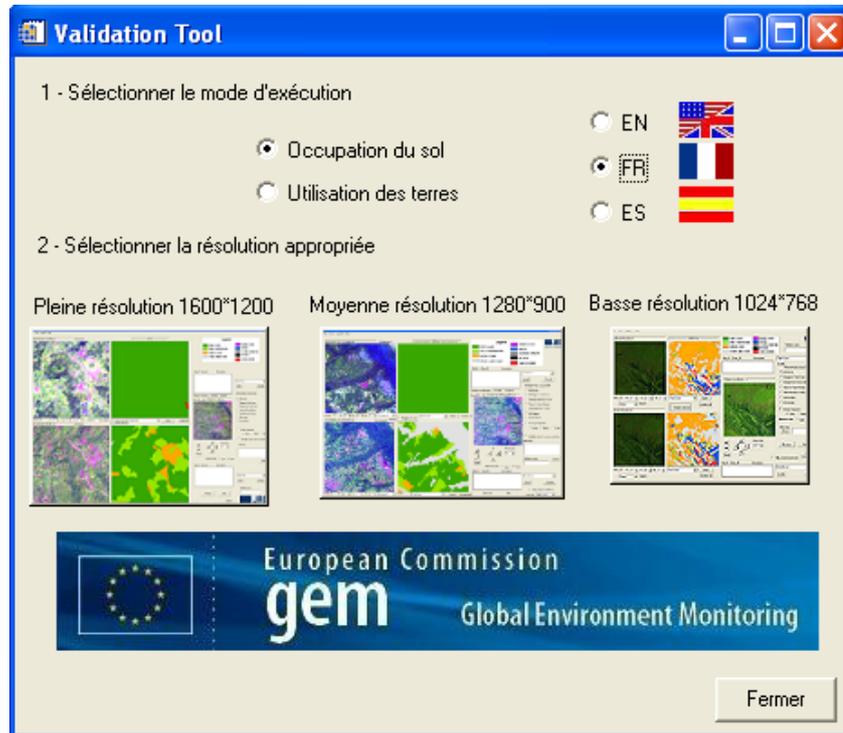
⁷ Voir ITT Visual Information: <http://www.itvis.com/ProductServices/IDL.aspx>

5. Présentation générale et caractéristiques du logiciel

5.1. Démarrage

Lorsque vous double-cliquez sur le fichier «LCC_Validation_Tool.exe», vous êtes tout d'abord invité à sélectionner:

- 1/ le mode d'exécution (validation du couvert végétal ou validation de l'utilisation des terres et langue : FR pour français),
- 2/ la résolution qui convient le mieux à l'écran d'ordinateur disponible.



L'interface utilisateur graphique apparaît ensuite en tant qu'application d'écran de projection.

Remarque: dans le cas des unités d'échantillonnage du CCR concernant le continent Africain, il y a lieu, avant d'ouvrir le fichier de données, de remplacer la légende de couvert végétal par la légende plus détaillée applicable aux unités africaines.

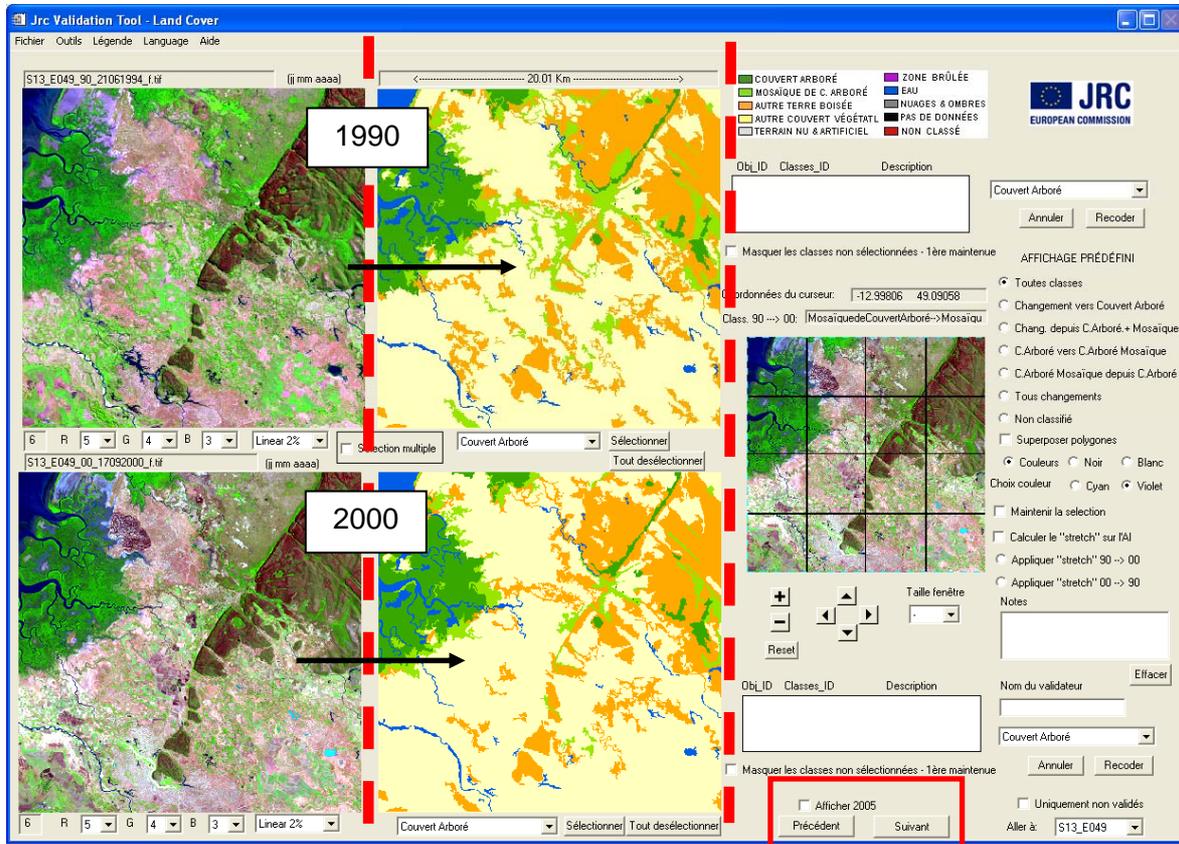


La commande «Fichier -> Ouvrir fichier» permet de télécharger le fichier *.csv qui contient toutes les informations se rapportant aux données d'échantillon à utiliser avec l'outil de validation (voir la partie «Annexe 1» pour plus d'informations sur la structure de fichier *.csv).



5.2. Structure de l'interface

L'interface est subdivisée en trois parties: les images à gauche, les cartes / classifications au centre et les outils de navigation/correction à droite; les deux fenêtres du volet supérieur font apparaître l'image et la classification correspondante pour l'année ~1990, tandis que les deux fenêtres du volet inférieur font référence à l'année ~2000. La légende est reproduite dans le coin supérieur droit.

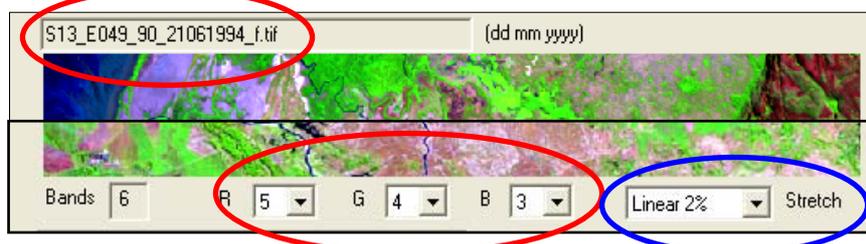


Lorsqu'elle est disponible, l'image pour l'année 2005 (ou 2010) et la carte/classification du couvert végétal correspondante peuvent être affichées en cochant l'option «Afficher 2005». L'image et la classification de 2000 apparaîtront alors dans le volet supérieur et les données de 2005, dans le volet inférieur. Dans ce cas, la terminologie de 1990-2000 sera remplacée par la terminologie de 2000-2005 (ou 2000-2010).

5.3. Options pour l'affichage des images satellitaires

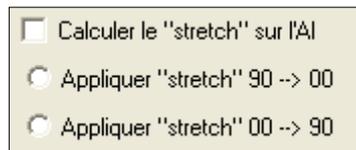
5.3.1. Informations concernant l'image

L'utilisateur peut retrouver le nom de l'image (composé de l'emplacement géographique, de la période de référence et la date d'acquisition) en haut de la fenêtre d'image. Le nombre de bandes et la combinaison des bandes actuellement utilisée pour afficher l'image en couleur composée (les bandes sélectionnées par défaut sont Mid-IR [infrarouge moyen], Near-IR [infrarouge proche], Red [rouge], correspondant aux bandes Landsat 5, 4 et 3 sur TM ou ETM+) apparaissent dans le bas de l'écran d'affichage.



Pour une meilleure visualisation d'image, il est possible à tout moment:

- de modifier la combinaison des bandes RGB en sélectionnant les bandes correspondantes dans une liste à menu déroulant,
- de choisir dans la liste à menu déroulant qui apparaît sur la droite l'une des options d'élargissement prédéfinies,
- de calculer uniquement les statistiques spectrales d'une partie limitée d'une image (Aire d'Intérêt), de sélectionner une option d'élargissement et d'appliquer la table de conversion dérivée à l'ensemble de l'image, voire à l'image de l'autre date, ce qui est utile, par exemple en cas de nuages ou de statistiques problématiques en mode d'image complète.



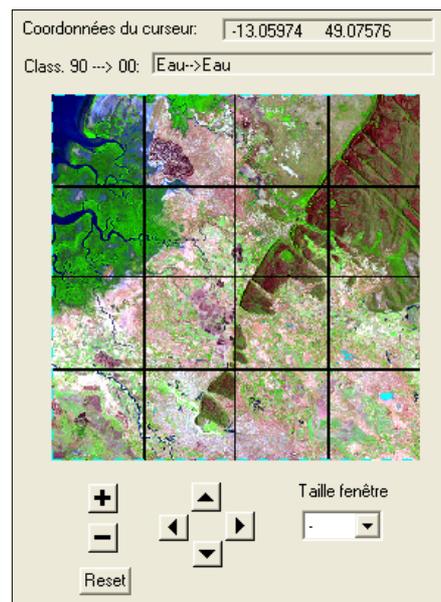
5.3.2. Clignotement des images

Il est possible, en cliquant avec le bouton droit de la souris sur l'image de l'année ~1990 ou ~2000, de superposer brièvement les images à différentes dates. Ceci permet de mieux identifier les changements survenus dans le couvert végétal/l'utilisation des terres par clignotement.

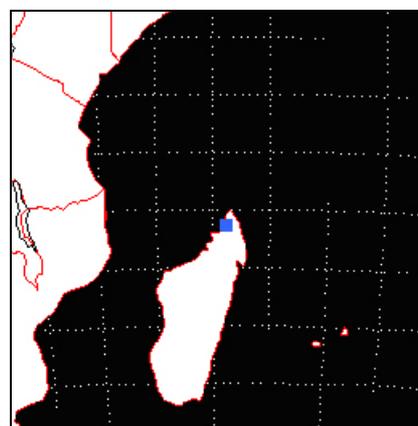
5.3.3. Outils de navigation à l'intérieur de l'image

Les quatre fenêtres d'affichage principales (les deux images et les deux cartes / classifications) restent constamment liées géographiquement les unes aux autres. La navigation permet:

- d'agrandir ou de réduire les images ou d'en faire une vue panoramique en dessinant une «zone d'intérêt» (bouton gauche de la souris) ou en sélectionnant un carré prédéfini (1/16, 1/9, 1/4) dans l'option de Taille de fenêtre;
- d'augmenter ou de diminuer l'échelle d'agrandissement/de réduction actuelle et de revenir sur l'image complète;
- de se déplacer dans tous sens d'un nombre prédéfini de points d'image ou de section d'image (1/16, 1/9, 1/4).



Un clic avec le bouton droit de la souris sur la fenêtre d'agrandissement permet de visualiser l'emplacement du site d'échantillonnage.



5.4. Interaction de classification

5.4.1. Superposition de classification

Afin de faciliter le processus de validation, les contours d'un polygone classifié peuvent être affichés sur les images en sélectionnant l'option «Superposer polygones» et en faisant un choix entre trois options de couleur («Couleurs» = couleur de la classe).

<input type="checkbox"/> Superposer polygones
<input checked="" type="radio"/> Couleurs <input type="radio"/> Noir <input type="radio"/> Blanc

5.4.2. Sélection de polygone(s)

Il est possible de sélectionner des polygones dans l'image ou la fenêtre de classification en faisant un choix entre deux options avec le bouton gauche de la souris:

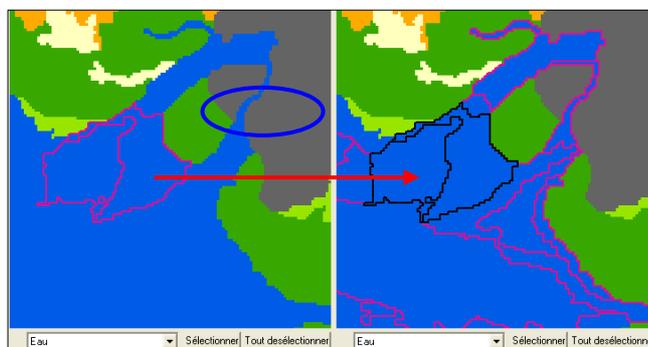
- un polygone à la fois ou
- une sélection multiple de polygones si l'option «Sélection multiple» est cochée.

Si l'option «Sélection multiple» est cochée, vous avez également la possibilité de sélectionner tous les polygones qui se trouvent dans la partie visible de l'image correspondant à une classe prédéfinie (dans la liste à menu déroulant). Les deux options peuvent être utilisées en séquence.



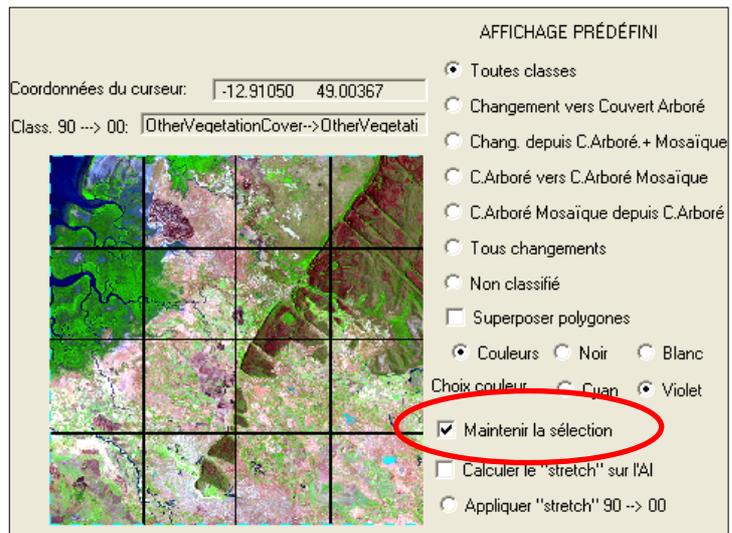
Remarques:

- si vous cliquez une deuxième fois sur un polygone, celui-ci sera désélectionné (et s'affichera en noir), puis retiré de la zone de la liste de sélection qui apparaît à droite de la fenêtre de la classification;



- si vous marquez l'option «Sélection multiple» d'un drapeau, seuls les polygones qui sont contenus entièrement dans la partie d'image visible sont sélectionnés;

- par défaut tous les polygones sélectionnés seront désélectionnés si vous effectuez un agrandissement/une réduction ou une vue panoramique ;
- tous les polygones sélectionnés seront maintenus si vous utilisez l'option «*Maintenir la sélection*» ; Cela peut être utile pour comparer des polygones entre différentes époques (la sélection est également conservée pour 2005). Il est recommandé de faire attention lorsque la fonction «*Recoder*» est utilisée: quelques polygones peuvent ne pas être visibles à cause du niveau élevé du zoom, par conséquent, des changements de code non désirés peuvent avoir lieu. L'option «*Maintenir la sélection*» est automatiquement désélectionnée si l'option «*Précédent*», «*Suivant*» ou «*Aller à*» est utilisée.



5.4.3. Attribution d'une nouvelle classe à un polygone

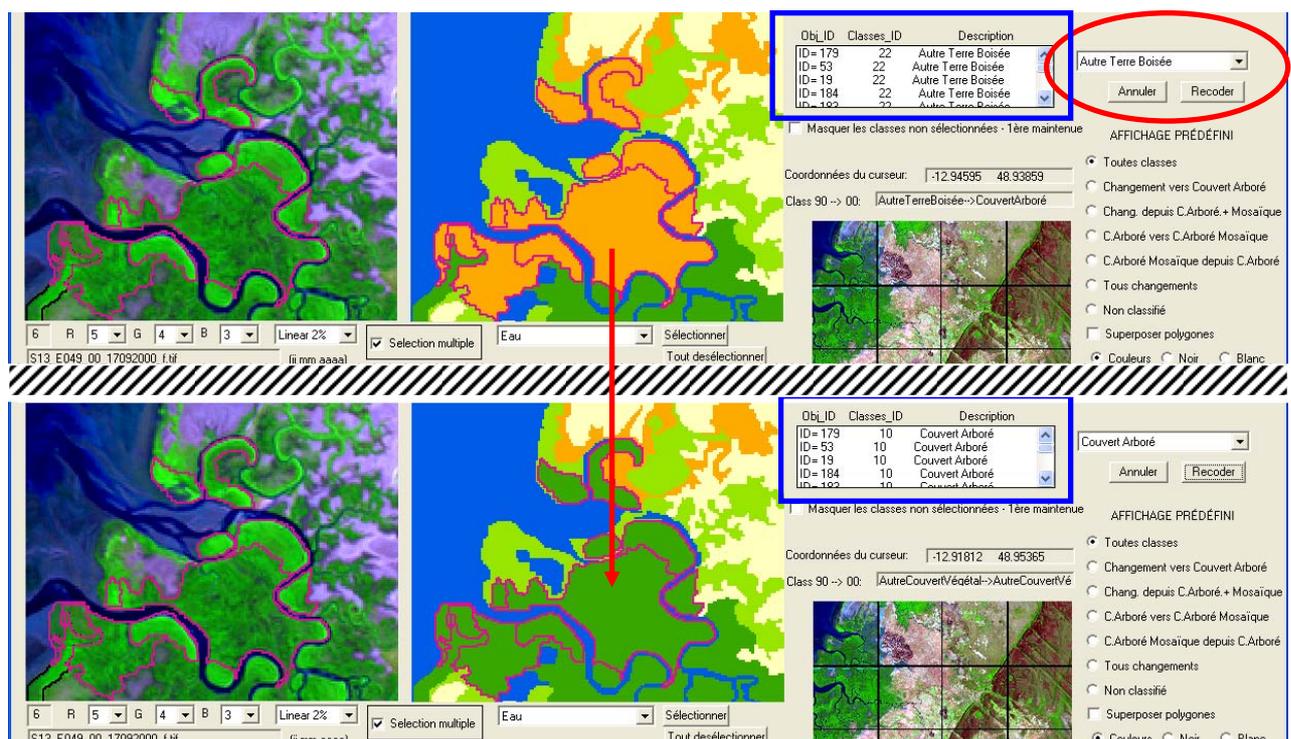
La procédure pour attribuer une nouvelle classe de couvert végétal/d'utilisation des terres à des polygones sélectionnés se compose de deux actions:

- premièrement, sélectionner la classe de destination dans le menu à liste déroulante,
- deuxièmement, cliquer sur le bouton «*Recoder*» dans le bas de l'écran.

Le recodage doit s'effectuer de manière indépendante pour les séries de données 1990 et 2000.

Lorsque le bouton «*Recoder*» a été pressé, les couleurs et la classe sont actualisés en conséquence. Les polygones sélectionnés sont conservés dans les fenêtres d'affichage et les listes. En cas d'erreur, le bouton «*Annuler*» permet de revenir aux dernières actions de recodage.

L'exemple ci-dessous montre un exemple de 1990 avant et après recodage de classes.



5.4.4. Remplacer toutes les classes d'une carte/classification

Si aucun changement ne s'est produit entre deux dates ou si seuls quelques rares changements sont survenus, il est possible de copier toutes les étiquettes d'une date vers l'autre date grâce au menu Outils-> Remplacer. Cette fonction peut être appliquée soit pour l'image complète, soit pour une AI déterminée. La fonction «Sauf sélection» remplacera toutes les classes d'une date vers l'autre (image complète) à l'exception des polygones sélectionnés.

Remplacer classification 2000 par 1990
Remplacer classification 1990 par 2000
Remplacer classification 2000 par 1990 - AI seulement -
Remplacer classification 1990 par 2000 - AI seulement -
Remplacer classification 2000 par 1990 - Sauf sélection -
Remplacer classification 1990 par 2000 - Sauf sélection -
Sauver shape sous nouveau nom

Impossible d'ANNULER cette action!



5.4.5. Sélection prédéfinie

Pour que le processus de validation soit aussi efficace et rapide que possible, les résultats de la classification peuvent être affichés de plusieurs manières.

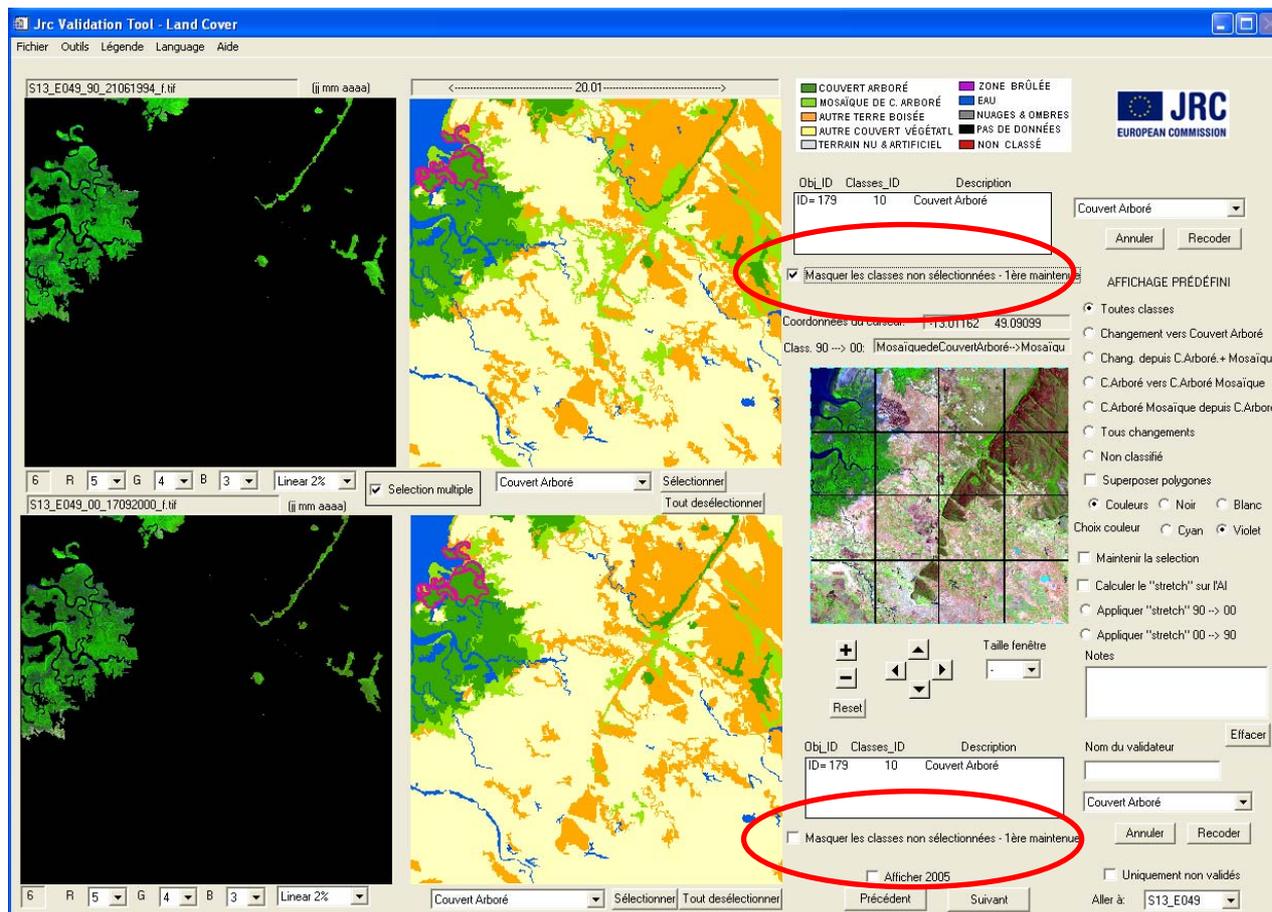
AFFICHAGE PRÉDÉFINI

- Toutes classes
- Changement vers Couvert Arboré
- Chang. depuis C.Arboré. + Mosaïque
- C.Arboré vers C.Arboré Mosaïque
- C.Arboré Mosaïque depuis C.Arboré
- Tous changements
- Non classifié

5.4.6. Masquer une portion d'images en utilisant la classification

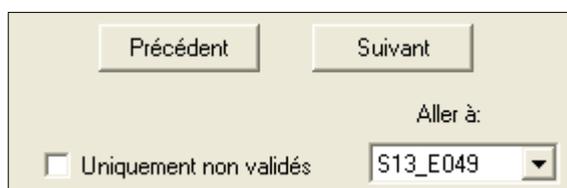
En cochant l'option «Masquer les classes non sélectionnée», il est possible de cacher toutes les portions de l'image qui ne correspondent pas à la classe déterminée par le polygone sélectionné (si plus d'un polygone a été sélectionné, la classe de référence est celle de l'objet qui se trouve en haut de la liste).

Dans l'exemple ci-dessous, la classe «Couvert Arboré» a été sélectionnée pour la visualisation; toutes les autres classes ont été masquées dans les fenêtres d'image des deux périodes.



5.5. Changer l'unité d'échantillonnage

Pour changer l'unité d'échantillonnage (et faire apparaître les images et cartes correspondantes), il suffit de cliquer sur les boutons «Suivant» ou «Précédent». L'unité d'affichage dans les fenêtres de visualisation apparaît dans l'ordre qui suit la structure du fichier *.csv. Si certains fichiers de données ont déjà été validés, vous pouvez cocher l'option «Uniquement non validés» pour les sauter. De cette façon, seuls les fichiers de données qui n'ont pas encore été traités seront affichés. Pour vous rendre directement sur une unité d'échantillonnage déterminée, vous pouvez utiliser l'option «Aller à».



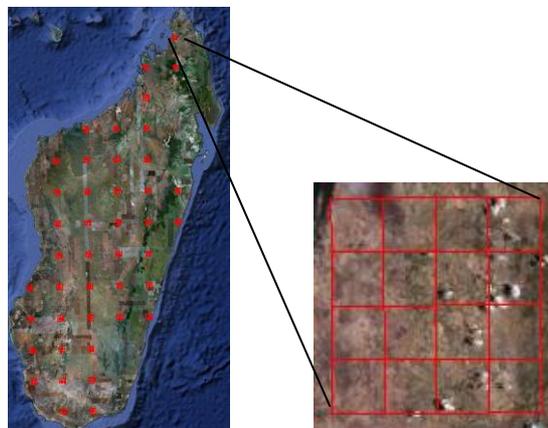
5.6. Enregistrer le changement apporté au fichier de formes ('shapefile')

Tout objet recodé est automatiquement sauvegardé dans un format de fichier de formes ('shapefile') lorsque:

- le bouton «Suivant» ou «Précédent» est pressé ou
- avant d'exporter le fichier de formes actif (en utilisant la fonction «Outil → Sauver shape sous nouveau nom»).

5.7. Exporter les contours d'images comme fichier KML compatible Google Earth

La fonction «Générer fichier Google KML à partir des données» du menu «Fichier» permet de générer un fichier KML compatible avec Google Earth qui contient les contours de la série d'images disponibles dans le dossier sélectionné. Afin de faciliter l'orientation, une trame quadrillée, qui divise l'image en 16 cellules de même taille, a été ajoutée. Chaque cellule couvre une superficie de 5 x 5 km.



5.8. Générer des statistiques sur les données en cours

La fonction «Générer des statistiques sur les données en cours» du menu «Outils» permet de générer la matrice de changement correspondant aux deux dates (1990 et 2000) de l'unité d'échantillonnage en cours de validation. Lorsqu'un troisième jeu de donnée est disponible (par exemple 2005), deux matrices de changement sont affichées.

La classe "Autre" inclut toutes les classes qui ne sont pas "Couvert Arboré", "Mosaïque de couvert arboré" ou "Autre Terre Boisée".

Las valeurs sont exprimées en kilomètres carrés et arrondies au premier entier.

	CA	CAM	ATB	AUTRE
90 / 00 ...	CA	CAM	ATB	AUTRE
CA	36	2	-	-
CAM.....	-	17	14	4
ATB.....	-	-	69	23
AUTRE....	-	-	-	234

	CA	CAM	ATB	AUTRE
00 / 05 ...	CA	CAM	ATB	AUTRE
CA	36	-	-	-
CAM.....	-	19	-	-
ATB.....	-	-	83	-
AUTRE....	-	-	-	262

Annexe I: structure du fichier et bogues connus

Structure du fichier d'entrée *.csv

Le fichier d'entrée *.csv contient la liste des unités d'échantillonnage à «valider», les fichiers de formes correspondants ('shapefiles') et les noms de fichiers d'image associés. Il est actualisé après chaque session et un fichier de sauvegarde est créé (*name.csv_bkup*). Il s'agit d'un fichier à 9 champs, délimités par une virgule:

Lat_Lon, Box90, Box00, Box 05, Classif, Validator, Date, Processed, Changed, Notes

Convention de dénomination des fichiers

Les résultats de la segmentation et la classification automatique sont fournis dans un fichier de formes (*.SHP et fichiers *.dbf, *.shx, *.prj associés), en même temps que les fichiers d'image (*.tif).

Le nom du fichier de formes (shapefile) indique la latitude et la longitude du centre de l'unité d'échantillonnage, par exemple:

- N30_E110.shp (semblable aux autres fichiers .dbf, .shx, .prj associés).

Les fichiers d'image correspondants sont nommés de la même façon, mais indiquent en plus l'année de référence et la date de capture de l'image, par exemple:

- N30_E110_90_12121991_f.tif (année de référence 1990, prise le 12 décembre 1991)
- N30_E110_00_11112000_f.tif (année de référence 2000, prise le 11 novembre 2000)
- N30_E110_05_07012005_f.tif (année de référence 2005, prise le 7 janvier 2005)

Création d'un nouveau fichier *.csv basé sur des séries de données existantes

L'utilisation de cette fonction permet de générer un nouveau fichier d'entrée *.csv basé sur des groupes de données (classifications/cartes et images) qui sont disponibles dans un répertoire spécifié: une première recherche basée sur des fichiers *.shp identifie les séries de données disponibles à insérer dans le fichier *.csv; les images associées sont sélectionnées en utilisant les critères suivants: [nom du fichier de formes sans extension]*[_90_]*[_f.tif]; idem pour 2000 et 2005. L'opérateur attribuera le nom de fichier souhaité au moment de l'exécution. Le modèle de référence est créé automatiquement.



Format des tables d'attributs

Le fichier de la base de données qui est associé au fichier de formes (fichier *.dbf) présente la structure suivante:

ID	AREA	ORG	REC	1990	2000	CH_90_00	ORG_05	2005	CH_00_05
1	123456	1020	1220	12	20	1220	10	30	2030
2	78910	1260	1260	20	60	2060	20	60	6060
Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	Non utilisé	Utilisé	Utilisé	Utilisé	Non utilisé	Utilisé	Utilisé

ID
 AREA
 ORG

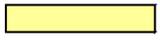
identifications du segment généré par le système
 indique la superficie du segment en mètres carrés
 code de classes originales pour 1990 et 2000 (concaténé)

REC	code de classes finales pour 1990 et 2000 (concaténé)
1990	code de classe 1990; change s'il est modifié en cours de validation
2000	code de classe 2000; change s'il est modifié en cours de validation
CH_90_00	code des classes 1990 et 2000 (concaténé); change s'il est modifié en cours de validation
ORG_05	code de classe originale pour 2005
2005	code de classe 2005; change s'il est modifié en cours de validation
CH_00_05	code des classes 2000 et 2005 (concaténé); change s'il est modifié en cours de validation

Légende: couleurs et codes

Une synthèse des couleurs, des noms de classe et des codes associés aux légendes de «couvert végétal» et d'«utilisation des terres» est présentée ci-dessous. La légende du «couvert végétal» de l'Afrique diffère pour trois classes: d'une part, le code de la classe «Autres terres boisées» diffère (22 au lieu de 20) et d'autre part, la classe «Autre couvert végétal» est subdivisée en deux sous-classes: «Autre couverture végétale» et «Sol nu et superficies artificielles».

Légende «Couvert Végétal»

COUVERT VEGETAL	CLASSE	CODE				
	COUVERT ARBORÉ	10				
	MOSAÏQUE DE COUVERT ARBORÉ	12				
	AUTRES TERRES BOISÉE	20	}		AUTRES TERRES BOISÉE	22
	AUTRE COUVERT	30			AUTRE COUVERT VÉGÉTAL	35
					TERRAIN NU & ARTIFICIEL	40
	ZONE BRÛLÉE	50				
	EAU	60				
	NUAGES ET OMBRES	80				
	PAS DE DONNÉES	90				
	NON CLASSÉ	99				

Classes spécifiques pour la légende du couvert végétal d'Afrique

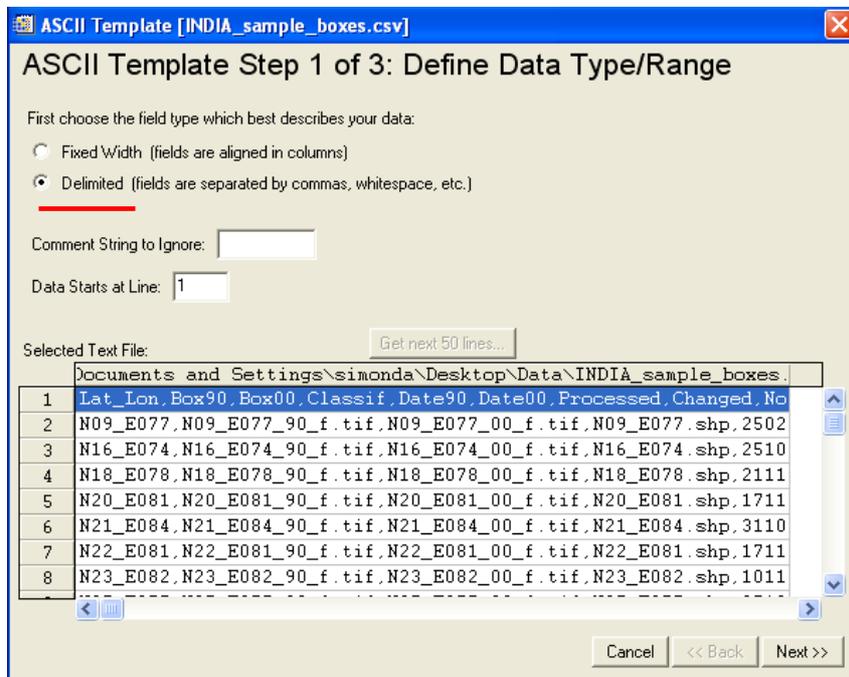
Légende «Utilisation des terres»

CLASSE	CODE		CLASSE	CODE		
	FORÊTS	11				
	AUTRES TERRE BOISÉES	12				
	AUTRE UTILISATION	30	}		AUTRE COUVERT ARBORÉ	13
					COUVERT HERBACÉ	14
					AGRICULTURE	15
					BÂTI	16
					TERRAIN NU	17
	EAU	18			ZONES HUMIDE	19
	PAS DE DONNÉES	99				

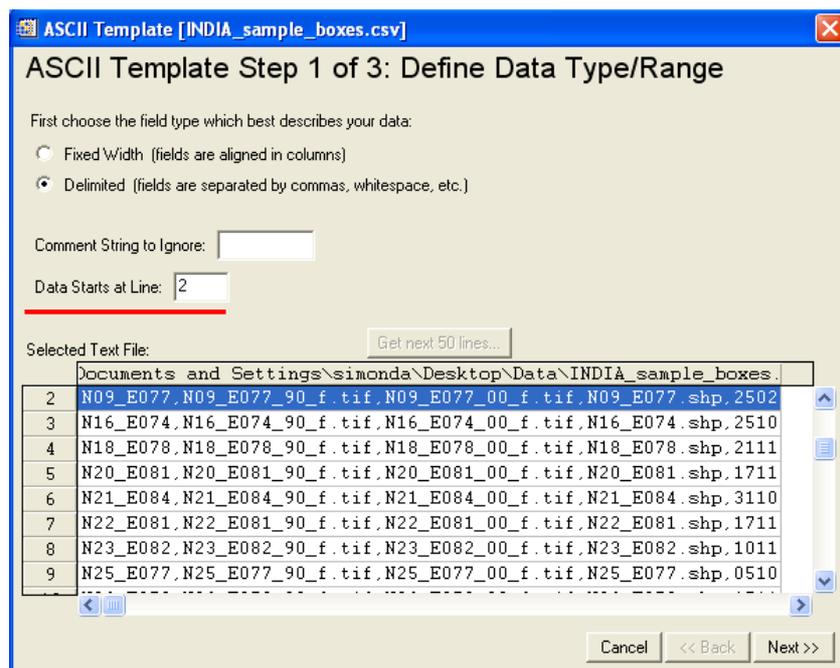
Création d'un nouveau modèle d'entrée basé sur un fichier *.csv existant

Le fichier binaire IDL «[dataset_name]_template.sav» contient des informations nécessaires à la lecture du fichier d'entrée [dataset_name].csv; il est généralement fourni en même temps que le fichier *.csv. Si le fichier «[dataset_name]_template.sav» est corrompu ou perdu ou si le fichier *.csv d'entrée est différent de celui qui a été fourni (par exemple, nom différent), un 'assistant' vous invitera à recréer le modèle.

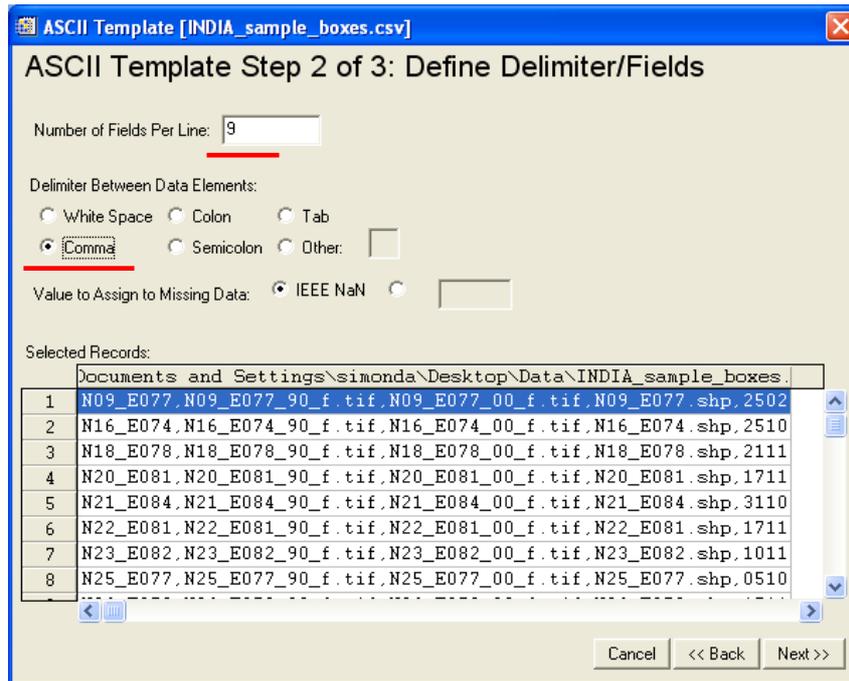
La première étape de l'assistant affiche la structure de fichier et demande de la préciser (sélectionnez «Delimited»).



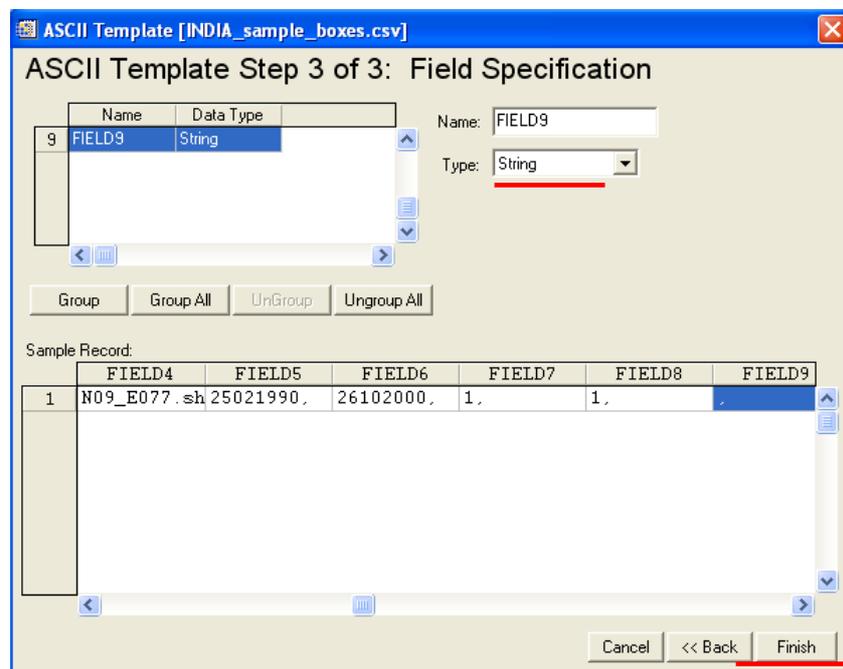
La première ligne est l'en-tête. Elle contient la description des champs. Elle doit être sautée en paramétrant le champ «Data Starts at Line» à 2.



Le séparateur de champ doit être réglé sur «Comma» et il convient de veiller à ce que les neuf champs soient détectés.

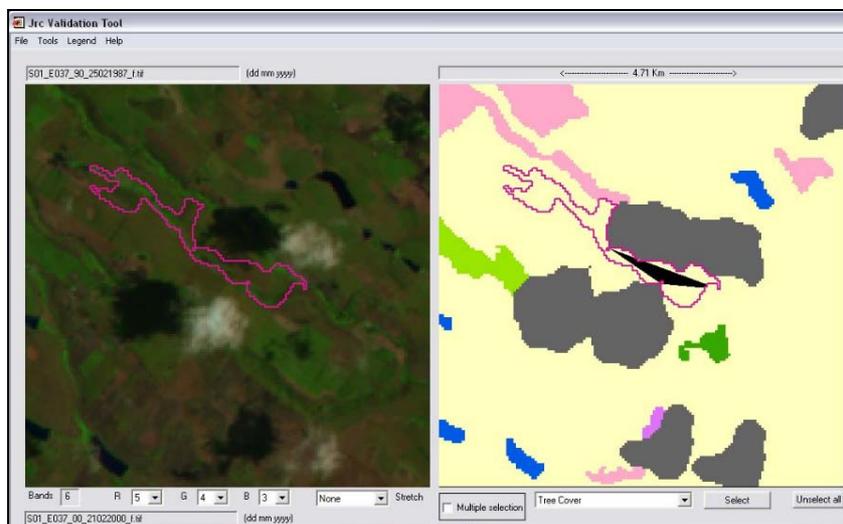


Pour tous les noms de champs, sélectionnez le «Type» «String». Cliquez ensuite sur «Finish».



Bogues connus

De temps à autre, il se peut que des triangles noirs apparaissent dans la classification (comme le montre la fenêtre de droite de l'image ci-dessous). Ceci est dû à une réduction en triangles simples et de plus petite taille des polygones à auto-intersection.



Annexe II: références sélectionnées associées au projet TREES-3 du CCR

- Achard F., Stibig H.-J., Eva H.D. *et al.* Estimating tropical deforestation. *Carbon Management*, 2 (2010)
- Beuchle R., Eva H.D., Stibig H.-J. *et al.* A satellite data set for tropical forest change assessment, *Int. J. Remote Sens.* Review phase.
- Bodart C., Eva H.D., Beuchle R., *et al.* Pre-processing of a sample of multi-scene and multi-date Landsat imagery used to monitor forest cover changes over the tropics. *ISPRS-J. Photogramm. Remote Sens.* Sous presse
- Duveiller G., Defourny P., Desclée B., Mayaux P. Deforestation in Central Africa: estimates at regional, national and landscape levels by advanced processing of systematically-distributed Landsat extracts. *Remote Sens. Environ.* 112(5), 1969-1981 (2008)
- Eva H.D., Carboni S, Achard F *et al.* Monitoring forest areas from continental to territorial levels using a sample of medium spatial resolution satellite imagery. *ISPRS-J. Photogramm. Remote Sens.* 65, 191-197 (2010)
- FAO, JRC, SDSU, UCL. The 2010 global forest resources assessment remote sensing survey: an outline of the objectives, data, methods and approach. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome (2009)
- Mayaux P., Holmgren P., Achard F., Eva H.D., Stibig HJ, Branthomme A. Tropical forest cover change in the 1990s and options for future monitoring. *Philos. Trans. R. Soc. B-Biol. Sci.* 360, 373-384 (2005)
- Potapov P., Hansen M.C., Gerrand A.M. *et al.* The global Landsat imagery database for the FAO FRA remote sensing survey. *Int. J. Digital Earth.*1, 1753-8955 (2010).
- Ridder R.M. Options and recommendations for a global remote sensing survey of forests. Organisation des NU pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie. Forest Resources Assessment Working Paper 141 (2007)
- USGS. Imagery for Everyone: Timeline set to release entire USGS Landsat archive at no charge. Technical Announcement (2010). Disponible à l'adresse: <http://landsat.usgs.gov/documents>

Commission européenne

EUR 24683 FR – Centre commun de recherche – Institut pour l’environnement et la durabilité

Titre: Manuel d'utilisation de l'outil de validation des changements survenus dans le couvert végétal/l'utilisation des terres du CCR

Auteur(s): Dario Simonetti, René Beuchle, Hugh D. Eva et Frédéric Achard

Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne

2011 – 23 pp. – 21 x 29,7 cm

EUR – Série Recherche scientifique et technique – ISSN 1018-5593

ISBN 978-92-79-19768-0

doi:10.2788/74903

Résumé

Le projet TREES-3 du CCR a pour objectif d'estimer les changements dans le couvert forestier aux échelles continentales et régionales dans les régions tropicales qui sont survenus au cours des années 1990 à 2000 et 2000 à (2005)-2010 sur la base d'un échantillon systématique de cartes révélant les changements du couvert forestier. Un système opérationnel a été mis au point pour traiter et évaluer les changements dans un grand nombre de sites à partir d'images multi-temporelles de moyenne résolution spatiale (unités d'échantillonnage de 20 km x 20 km analysées à partir d'images Landsat). L'objectif principal est d'évaluer le plus précisément possible, pour chaque unité d'échantillonnage, le couvert forestier et le changement dans celui-ci entre deux dates.

L'analyse comprend une étape ultime d'une importance cruciale qui consiste à vérifier visuellement et à attribuer l'identification finale des couverts végétaux. Cette dernière étape est confiée aux soins d'agents forestiers nationaux ou d'experts en télédétection, issus de pays tropicaux. L'interprétation visuelle s'effectue de manière interdépendante à partir d'images pris à deux dates différentes afin de vérifier et d'ajuster les classes de végétation préalablement attribuées à chaque segment aux différentes dates. Une application autonome a été spécialement conçue à cette fin. Dénommée «**Outil du CCR pour la validation des changements du couvert végétal**», cette application est une interface utilisateur graphique conviviale dont la série optimisée de commandes permet, d'une part, de naviguer à des fins d'évaluation dans un ensemble d'images satellitaires et de cartes représentant le couvert végétal et, d'autre part, de corriger aisément, le cas échéant, les classes de couvert végétal. La FAO collabore avec le CCR à ce travail dans le cadre de l'enquête par télédétection qui est menée à bien au titre de l'évaluation des ressources forestières mondiales (FRA). Le CCR a ajouté à l'outil une fonctionnalité qui permet aussi d'étiqueter les classes d'utilisation des terres qui relèvent de la classification utilisée par la FAO.

Le présent document, intitulé «Manuel d'utilisation de l'outil du CCR pour la validation des changements du couvert végétal / de l'utilisation des terres», explique la procédure à suivre pour installer le logiciel sur un ordinateur personnel et décrit en détail les caractéristiques de cette interface utilisateur graphique spécifique. Les auteurs remercient d'ores et déjà les utilisateurs potentiels de l'outil de bien vouloir leur faire part de leurs commentaires et en particulier de les tenir informés de tout problème logiciel éventuel ou de leur faire parvenir toute suggestion d'améliorations pour les futures versions de l'outil.

Comment obtenir les publications de l'UE

Les publications payantes éditées par l'Office des publications officielles de l'UE sont disponibles via le service en ligne «EU Bookshop» (<http://bookshop.europa.eu>) où vous pouvez passer votre commande auprès du bureau de vente de votre choix.

L'Office des publications officielles de l'UE dispose d'un réseau mondial de bureaux de vente. Vous pouvez demander la liste de ces bureaux de vente par télécopie au (352) 29 29-42758.

Le CCR a pour mission de fournir un appui scientifique et technique personnalisé pour la conception, l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi des politiques de l'Union européenne. En tant que service de la Commission européenne, le Centre commun de recherche joue pour l'Union le rôle de centre de référence en matière de science et de technologie. Proche du processus d'élaboration des politiques, il sert l'intérêt commun des États membres tout en étant indépendant des intérêts particuliers, privés ou nationaux.

