Note Technique

TRAITEMENT D'IMAGES ET SIG ÉDUCATIF LEOWORKS, UN LOGICIEL DE L'AGENCE SPATIALE EUROPÉENNE POUR L'OBSERVATION DE LA TERRE.

Juerg LICHTENEGGER,

consultant ESA, Zurich
jlichtenegger@bluewin.ch

Soumis le 28 février 2008, accepté le 17 novembre 2008 ; © *Revue Télédétection*, 2008, vol. 8, n° 3, p. 211-215.

Résumé

Le logiciel LEOWorks est un produit du site Internet Eduspace de l'Agence Spatiale Européenne. Eduspace offre aux enseignants et aux élèves du secondaire des moyens pour introduire l'observation de la Terre en classe. Cette initiative a pour but parmi autre de fournir des données sur l'espace, des outils et supports pédagogiques complémentaires. LEOWorks est un logiciel de traitement d'images digitales. Son usage est purement éducatif. Développé par l'équipe d'Eduspace, il est gratuit pour les écoles et les institutions d'éducation. Pour l'obtenir, il suffit de s'inscrire sur le site www.eduspace.esa.int. LEOWorks, version 2 permet d'afficher, d'analyser, d'enrichir et d'interpréter les images produites par les satellites d'observation de la Terre. L'utilisateur peut choisir les fonctions requises ou il peut se laisser guider par un didacticiel. La version 3 de LEOWorks améliore principalement les fonctions du SIG. Elles sont mieux intégrées dans le logiciel et elles offrent de nouvelles possibilités. Le travail dans une zone tampon, des fonctions de recherche, des calculs statistiques et l'importation de données GPS sont quelques-unes des nouveautés.

Abstract

The software LEOWorks is a product of the Website Eduspace of the European Space Agency which offers to teachers and students of secondary level the means to introduce Earth observation in the class room. This initiative aims to make available satellite data, tools and complementary educational support. LEOWorks is a computer program for digital image processing. Its use is purely educational. It has been developed by the Eduspace Team. It is available free of charge to schools and educational institutions. In order to download it registration is necessary. This is done on-line. Like professional programs LEOWorks version 2 allows visualisation, analysis, enhancement and interpretation of images from Earth observing satellites. The user has the choice of the tools but he might be guided by a tutorial. Version 3 of LEOWorks includes enhancements especially for GIS functions. They are much better integrated and enlarged by new features, such as the definition of a buffer zone, search functions and statistical calculations. The import of GPS data has become also possible.

Mots clés : *Agence Spatiale Européenne, Eduspace, éducation, logiciel, traitement d'image, observation de la terre.*

INTRODUCTION

Le logiciel LEOWorks est un produit du site Internet Eduspace de l'Agence Spatiale Européenne (ESA). Ce dernier ouvre aux jeunes à travers du monde une porte non seulement sur les applications spatiales mais surtout sur l'observation de la Terre telle qu'elle est coordonnée par l'ESA et ses partenaires européens et nationaux. Eduspace offre aux enseignants et aux élèves du secondaire des moyens pour introduire l'observation de la Terre en classe. Cette initiative a pour but parmi autre de fournir des données sur l'espace, des outils et supports pédagogiques complémentaires. Il incite les enseignants à intégrer l'observation de la Terre dans leur programme et aide les enseignants et les élèves à identifier et recueillir la documentation nécessaire à leurs projets. Cette initiative a pour but :

- D'offrir aux élèves un support pour stimuler leur curiosité sur l'environnement

- D'inciter les enseignants à intégrer l'observation de la Terre dans leur programme
- D'assurer aux enseignants un soutien technique et pédagogique par une formation continue
- De fournir des données sur l'espace, des outils et supports pédagogiques complémentaires
- De faire participer les enseignants à des projets de groupe utilisant les données de l'observation de la Terre
- De faciliter la collaboration grâce à la mise à disposition de projets de programmes pédagogiques prédéfinis
- D'aider les enseignants et les élèves à identifier et recueillir la documentation nécessaire à leurs projets
- De permettre l'interaction des participants

LEOWorks est un logiciel de traitement d'images digitales. Son but est purement éducatif. Il a été développé par l'équipe d'EDUSPACE. Il est disponible gratuitement pour les écoles et les institutions d'éducation. Pour l'obtenir une inscription est nécessaire sur le site www.eduspace.esa.int.

UN LOGICIEL POUR DÉPUTANT ET EXPERT

Le logiciel LEOWorks est conçu pour des utilisateurs débutants. Mais comme il intègre la plupart des fonctions de logiciels commerciaux, il ne déroutera donc pas un utilisateur expérimenté. Observant des élèves du secondaire nous avons pu constater que même sans consulter le didacticiel la bonne moitié d'une classe était capable de suivre une démonstration et travailler sans aide particulière sur des exercices. L'apparence et les indications des différents modules sont donc assez intuitives.

- Nous avons prévu cinq stages d'initiation :
- Lecture d'image et manipulation des caractéristiques de l'image, couleur, contraste, filtrage
- Lecture d'image et observation du contenu, amélioration pour une meilleure interprétation
- Lecture d'image et analyse en étudiant histogramme, valeurs digitales locales, etc.
- Application géoréférencement, classification ou calibration.
- Travailler avec un SIG simple, inspection du contenu et discussion
- Travailler avec un SIG simple et création de couches, requêtes



Fig.1 La page d'entrée du logiciel LEOWorks

LE DIDACTICIEL

Le didacticiel aide à faire découvrir à l'utilisateur les fonctions de base de LEOWorks. Il peut être consulté soit en ligne dans www.eduspace.esa.int, chapitre Traitement d'image, soit en utilisant le lien « aide » prévu dans le menu principal du logiciel (seulement avec la version 3). Pour travailler en classe il est certainement plus aisé d'imprimer ce manuel. Un bouton permet cette opération.

LEOWorks est un programme approfondi offrant également de nombreuses fonctions s'adressant à des utilisateurs expérimentés. Toutes les fonctions ne sont pas décrites dans le didacticiel. Mais chaque fonction dispose d'une aide en ligne.

FONCTIONS PRINCIPALES

Comme tout logiciel d'analyse d'image satellitaire, LEOWorks permet d'afficher, d'analyser, d'enrichir et d'interpréter les images produites par les satellites d'observation de la Terre.

Les principaux modules sont les suivants :

- Lecture et inspection d'une image
- Copier, couper et coller
- Annotation et impression d'une image
- Classification d'une image
- Géoréférencement relatif et absolu
- Mesure de distances sur l'image
- Travail avec des images en couleur et utilisation de LUTs
- Amélioration d'une image, manipulation de contraste et application filtre
- Animation
- Construction d'un SIG

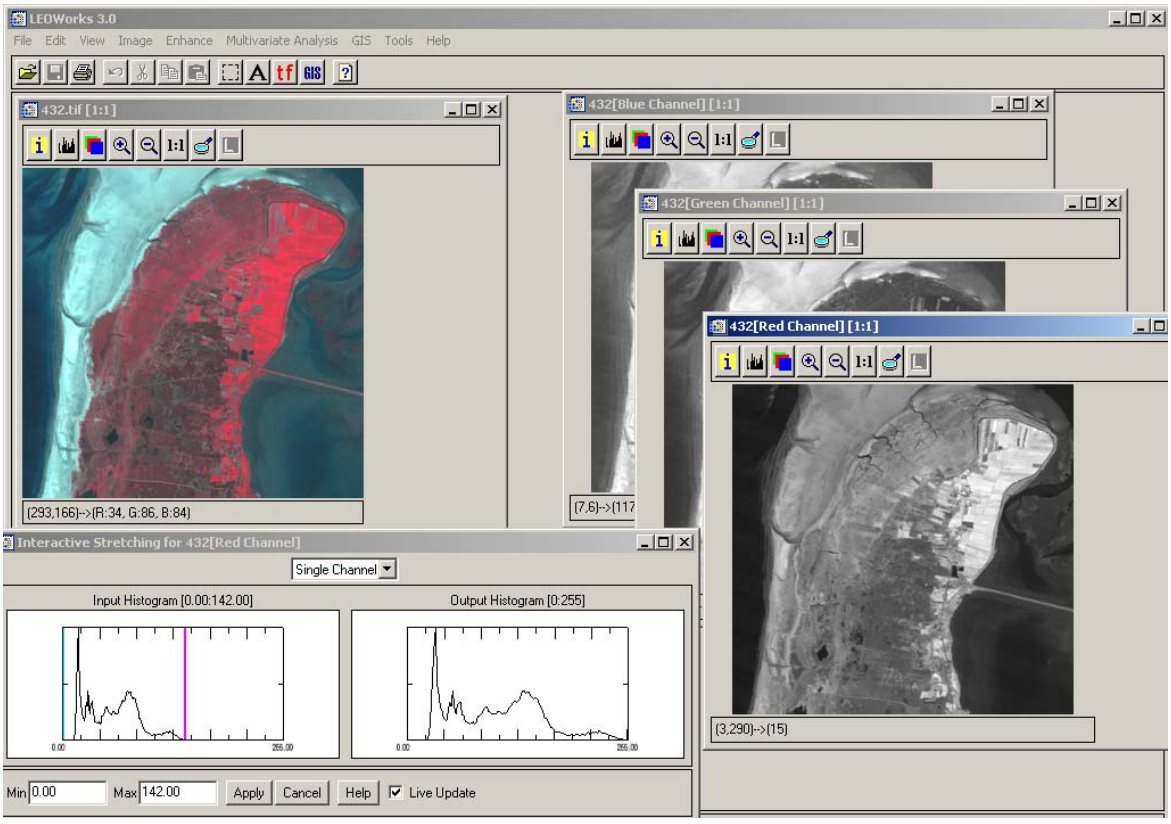


Fig.2. Fonction utilisée pour améliorer le contraste

Les formats d'import des images correspondent aux formats les plus courants : TIF, JPEG, PNE, PNG et BMP. Cela ne devrait pas limiter les échanges puisque tous les logiciels commerciaux prévoient une exportation vers ces formats. Notons que le format TIF géocodé est le format privilégié par LEOWORKS. Le module correspondant est donc constamment mis à jour pour garantir une lecture de toutes les variantes de ce format TIF géocodé. L'utilisateur est invité à signaler toute anomalie de la lecture d'un fichier TIF géocodé en envoyant un descriptif de l'erreur à l'adresse suivante: eduspace@esa.int.

Si la structure du format est connue, le module de définition de format « open raw data » peut être activé. Il permet d'introduire les paramètres nécessaires.

L'installation du logiciel charge une série de fichiers prêts pour être utilisés comme exemple dans le didacticiel.

Chaque menu, décrit dans la barre d'outils de la fenêtre principale contient plusieurs modules. Deux modules ne peuvent être utilisés simultanément. Cette restriction est imposée pour limiter le nombre de fenêtres ouvertes. Chaque module offre des options. Par exemple, pour l'histogramme, il est possible de définir une section et la statistique de cette dernière est affichée. Toutes ses options sont décrites dans l'aide en ligne.

Une fonction de base pour améliorer le contraste se trouve dans « Enhance ». Elle s'appelle « Interactive Stretching » (Fig.2). La fenêtre correspondante nous montre l'histogramme de départ et celui issu du réhaussement. L'utilisateur fixe graphiquement à l'aide de la souris les valeurs extrêmes de l'histogramme. La nouvelle répartition des valeurs est indiquée dans l'histogramme de sortie. Une autre manière de visualiser les valeurs de gris est l'utilisation de la fonction LUT. Elle permet de modifier les valeurs de gris, mais aussi de colorer une image noir et blanc. Une série de tables LUT en couleur est proposée.

« Multivariate Analysis » offre les deux fonctions traditionnelles, classification non-supervisée et classification supervisée reposant sur la définition de zones d'entraînement. La fonction d'optimisation de bandes et l'analyse en composantes principales sont aussi disponibles.

Pour le géoréférencement, le logiciel prévoit d'appuyer la transformation soit sur une image géoréférencée, soit sur des coordonnées lues sur une carte topographique.

Dans le cadre d'une formation scolaire, LEOWorks lit les fichiers « shape » format (ArcView, ESRI). Il permet aussi de créer d'une manière simple de nouvelles couches de données. En complément, le logiciel gratuit ArcExplorer lit les fichiers SIG « shape » et permet l'interrogation d'un jeu de données.

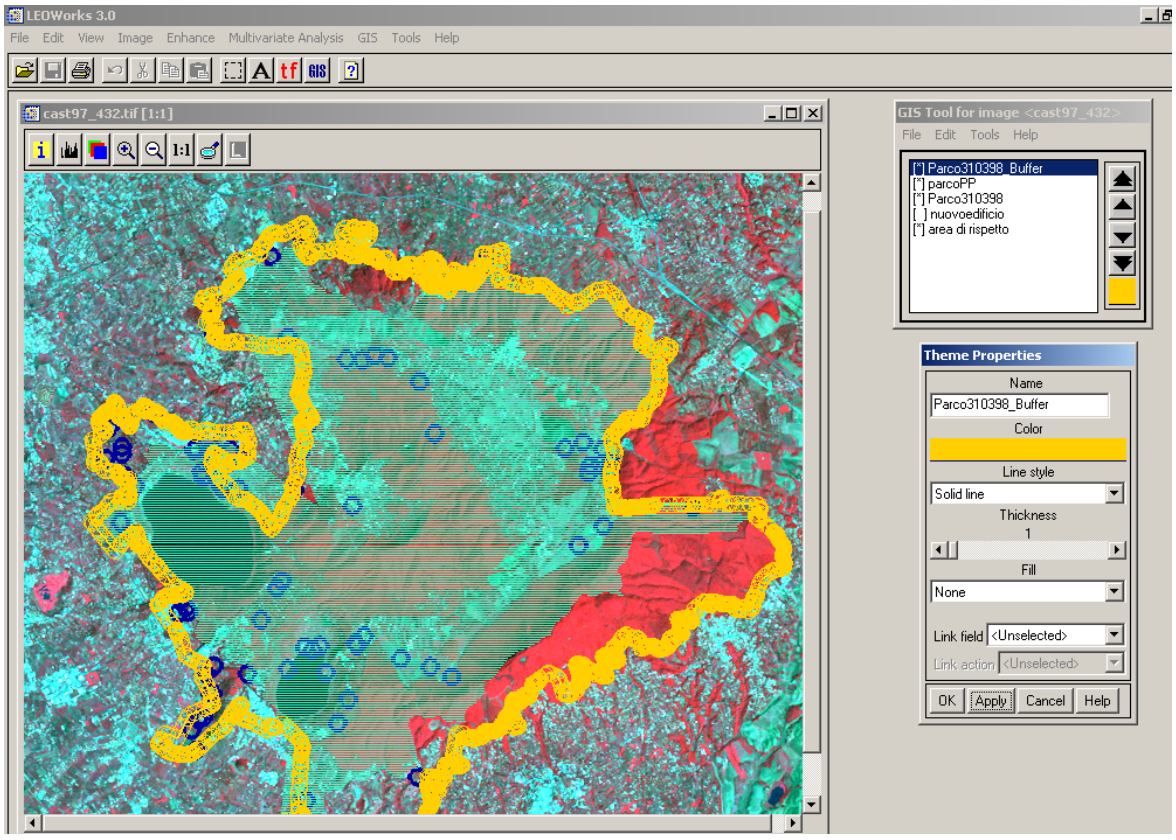


Fig.3 Travailler avec un SIG. En jaune la zone tampon définie par l'utilisateur délimitant un parc suburbain.

LIMITES DU LOGICIEL

Par rapport à des logiciels commerciaux LEOWorks présente quelques désavantages. Il n'est pas optimisé pour la production et la gestion de grosses quantités de données. L'amélioration de contraste ne possède qu'une fonction linéaire. Au plan éducatif, ces défauts ne sont pas contraignants. Au contraire, l'apprentissage en est facilité. Par exemple, pour l'histogramme, il est intéressant de produire plusieurs versions d'une image pour l'interprétation : une image avec les valeurs basses contrastées, une autre avec les valeurs hautes contrastées.

De même, la limitation des fonctions SIG rend LEOWORKS bien adapté à une introduction soit au secondaire, soit aux premiers niveaux de l'université.

VERS LA VERSION 3

La version 3 de LEOWorks offre des améliorations considérables touchant la plupart des modules. Les fonctions du SIG sont mieux intégrées dans le logiciel et elles offrent de nouvelles possibilités. Le travail dans une zone tampon, des fonctions de recherche, des calculs statistiques et l'importation de données GPS sont quelques-unes des nouveautés.

Beaucoup d'attention a été accordée au module d'impression. L'enseignant produit un document de travail intégrant une légende complète comportant texte et échelle.

Plusieurs outils ont été développés dans la version 3 : affichage de l'histogramme bidimensionnel en 3-D, fusion d'image panchromatique et multispectrale pour améliorer la définition géométrique, dessin des profils en x ou y.

Avec cette nouvelle version, les problèmes d'affichage des images géocodés en format TIF sont fortement réduit grâce à la prise en compte des variations de ce format. Les données stockées sur plus de 8bit peut être maintenant facilement importées.

DISPONIBILITÉ DE LA VERSION 2 ET LA VERSION 3

La version 2 de LEOWorks est téléchargeable sur le site www.eduspace.esa.int, chapitre Traitement d'image. ArcExplorer utilisé pour visualiser les fichiers SIG (format shape) est également disponible à cette même adresse. Ce chapitre contient aussi le didacticiel. Pour télécharger LEOWorks, il faut suivre la procédure d'enregistrement. Cela se fait en deux étapes, enregistrement de l'école ou l'institution d'éducation puis enregistrement nominatif de la personne et de la classe d'école. LEOWorks 3 est disponible comme version beta. Les personnes intéressées peuvent adresser leur demande à l'équipe Eduspace (eduspace@esa.int). La version 3 devrait être mise en ligne début 2008.

RÉFÉRENCES

www.esa.int
www.eduspace.esa.int