



Etude comparative de la classification orientée objet d'une image spot5 pour la cartographie de l'occupation du sol via eCognition® 9

A. Achbun, M. Mansour, Mohammed Layelmam, Mohammed Faouzi Smiej

► To cite this version:

A. Achbun, M. Mansour, Mohammed Layelmam, Mohammed Faouzi Smiej. Etude comparative de la classification orientée objet d'une image spot5 pour la cartographie de l'occupation du sol via eCognition® 9. GEO OBSERVATEUR, 2011, 19, pp.13. <hal-00915067>

HAL Id: hal-00915067

<https://hal.science/hal-00915067v1>

Submitted on 6 Dec 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Etude comparative de la classification orientée d'une image spot5 pour la cartographie de l'occupation du sol via eCognition® 9

A. ACHBUN* M. MANSOUR M. LAYELMAM* M. SMIEJ*****

* Centre Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Espace en Langue Française (CRASTE-LF)

** Ecole Nationale d'Architecture

*** Centre Royal de la Télédétection Spatiale

RESUME

L'édition des cartes d'occupation du sol, basée sur les techniques de classification des images satellitaires a connu depuis la fin des années quatre-vingt, un progrès très important. Plusieurs méthodes qui prennent en considération les démentions spectrales, texturales et contextuelles ont été développées, dont figure l'approche orientée objet. Le présent travail tente à travers l'étude comparative de la classification orientée objet, expérimentée sur un extrait d'image SPOT5, d'évaluer l'apport de cette approche sur la classification de l'occupation du sol. Les tests de segmentation effectués durant l'expérimentation sur l'extrait de l'image SPOT5, ont été très bénéfiques pour les autres phases de l'étude, ils ont permis de mieux comprendre le processus de la segmentation à travers le l'algorithme « multi-résolution » inscrit dans le logiciel Definiens eCognition®, pour la cartographie de l'occupation du sol des images SPOT5. Cette expérience a confirmé aussi que la manipulation des paramètres de l'échelle et du niveau de couleur de l'image durant le processus de la segmentation, nécessite plusieurs combinaisons entre ces deux variables, ainsi que d'autres attributs contextuelles issues de la vérité terrain et d'autres multi-sources, pour affiner les résultats de la segmentation.

Le nombre de classes interprétés pour la classification orientée-objet sur une échelle de travail égale à 1/20 000 est de 12 classes. Les prétraitements et la bonne interprétation de l'image, contribuent au rehaussement de la qualité de la classification orientée-objet. La comparaison établie entre la classification orientée-objet sous Definiens eCognition® et supervisée sou Erdas Imagine 9.1®, a montré que le produit de la de classification orientée-objet pour l'occupation du sol est plus significatif de point de vue sémantique et réponds mieux à l'interprétation (vérité terrain).

La majorité des classes ont montrés une bonne stabilité pendant le processus de classification et ont enregistré des valeurs minimales de changement (différence), estimées par une valeur moyenne égale à 3%.

ABSTRACT

Publishing maps of land use, based on classification techniques of satellite images has been known since the late eighties, a very important step. Several methods that take into account the denials spectral, textural and contextual have been developed, which include the object-oriented approach. This work tries through comparative study of object-oriented classification, tested on a sample image SPOT5, to assess the contribution of this approach on the classification of the land use. Segmentation tests performed during the experiment on the extract image SPOT5 have been very beneficial for other phases of the study, they have a better understanding of the process of segmentation through the algorithm multi-resolution "inscribed in the software Definiens eCognition ® for mapping land cover images SPOT5. This experiment also confirmed that manipulation of the parameters of the scale and level of image color during the process of segmentation requires several combinations between these two variables, and other contextual attributes from the ground truth and other multi-sources, to refine the results of segmentation.

The number of classes for classification interpreted object-oriented work on a scale equal to 1 / 20 000 is 12 classes. Pre-assessments and the correct interpretation of the image, contribute to the enhancement of the quality of object-oriented classification. The comparison between object-oriented classification under eCognition Definiens ® and supervised penny Erdas Imagine 9.1 ®, has shown that proceeds from the object-oriented classification for land use is more significant in the semantic point of view and answer more interpretation (ground truth).

The majority of objects have shown good stability during the classification process and showed minimal change values (difference), estimated by an average of 3%.

INTRODUCTION

La Cartographie de l'occupation du sol, entant qu'application des sciences cartographiques, produit en classant les types de couverture existant et en divisant le sol, des objets contigus représentatifs de la distribution des composantes territoriales dans une aire définie.

Par l'importance scientifique et technique qu'elle occupe à travers son aspect transdisciplinaire, dans la présentation et l'illustration des potentialités géographiques et territoriales du monde matériel, ainsi que le suivi des changements et des évolutions des territoires ; la cartographie de l'occupation du sol est mise au défi des avancements technologiques très rapides qui caractérisent les Systèmes d'Information Géographique (SIG) et la télédétection spatiale, comme étant deux principaux outils techniques mis au service de cette discipline.

L'utilisation des données de la télédétection a des avantages évidents sur la classification de l'occupation du sol (Reese et *al.* 2000), la précision de ces données dépend de la qualité de l'extraction de l'information de ces dernières, les techniques traditionnelles de la classification se basent sur l'information spectral contenue dans les Pxels des images télé-détectées (Lillesand et *al.* 2004). Ces classificateurs traditionnels qui incluent le classificateur à maximum de ressemblance (Bolstad and Lillesand, 1991), et SAM (Spectral Angle Mapper) en tant que classificateur non supervisé, ainsi que d'autres classificateurs, ont par contre un succès limité dans la classification de certaines catégories de l'occupation du sol, tel l'urbain, qui nécessite d'information spatiale additionnelle (Shackelford, 2003).

En général, plusieurs limitations caractérisent les classificateurs basés sur le

contenu spectral des Pxels, dont Chaudhary, 2006, cite :

- Il y a des difficultés dans la distinction entre certaines catégories d'occupation du sol notamment au niveau urbain ;
- Ces classificateurs sont sensibles à l'échelle, par exemple la résolution spatiale de l'image satellitaire, quand un Pxel couvre plusieurs occupations de sol, il donne des Pxels mixes.

Les classificateurs basés sur le contenu spectral des Pxels restent limités dans la différenciation des catégories de l'occupation du sol qui ont la même signature spectrale, tel que les jardins urbains contre les cultures et les parcours naturels.

A fin de considérer les démentions texturales et contextuelles, dans la distinction des composantes spatiales (classes ou catégories) importantes dans les cartes de l'occupation du sol, des méthodes incorporant les attributs texturales et contextuelles des Pxels au schéma de la classification ont été développées.

Le présent travail tente à travers l'étude comparative de la classification orientée objet, expérimentée sur un extrait d'image SPOT5, d'évaluer l'apport de cette approche sur la classification de l'occupation du sol.

Les principaux objectifs de ce travail de recherche sont :

- Appliquer de l'approche de classification orientée objet pour la cartographie de l'occupation du sol d'une aire d'entraînement sur spot5;
- Evaluer la classification via l'approche orientée objet sur les deux images ;
- Comparer le rendement de l'utilisation de la classification

orientée objet pour par rapport à d'autres méthode de classification ;

METHODOLOGIE

1) DONNEES

Pour la réalisation des objectifs de ce travail nous avons utilisé une image issue de capteur HI du satellite SPOT5, le tableau suivant résume les caractéristiques de l'image en question.

Tableau 1 *Caractéristiques de l'image SPOT 5*

TAILLE DU FICHIER	37,23 MB
SATELLITE	SPOT 5
CAPTEUR	HI
DATE DERNIERE MODIFICATION	10/11/2003
UL_X	524996
UL_Y	388000
LR_X	543001
LR_Y	375995
TAILLE_PXEL	5 M
PARAMETRES DE PROJECTION	
DATUM	MERCHICH
PROJECTION	LAMBERT CONFORMAL CONIC
SPHEROID	CLARKE 1980
LATITUDE ORIGINE	33° 18' 0".00 NORD
LONGITUDE ORIGINE	5° 24' 0".00 OUEST
FACTEUR D'ECHELLE A L'ORIGINE	0.999625769
2 ^{EME} STANDARD PARALLELE	31° 43' 48".00 NORD
1 ^{ER} STANDARD PARALLELE	34° 52' 12".00 NORD

1)AIRE GEOGRAPHIQUE

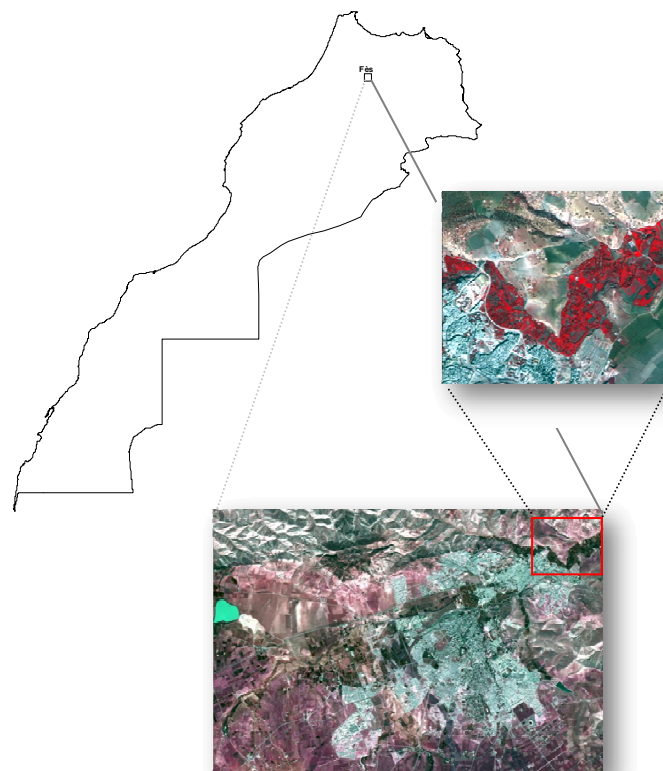


Fig. 1 Situation de l'aire d'étude

L'aire d'étude se situe au Nord Est de la ville de Fès, l'extrait de l'image utilisé pour les essais est compris géographiquement entre les coordonnées quadratiques suivantes : X_Bas Droit : 542551m, X_Haut gauche : 539911m, Y_Bas droit : 384 930m, Y_Haut gauche : 387045. Et couvrant une superficie d'environ 560 ha. L'air géographique ne présente pas une grande importance dans le cadre de cette étude.

2)PROTOCOLE METHODOLOGIQUE

Les données ont été préparées pour l'utilisation en suivant les étapes décrites dans le modèle méthodologique (Fig. 2),

Une série de traitements spectraux et spatiaux qui visent l'amélioration visuelle des images ont été appliqués.

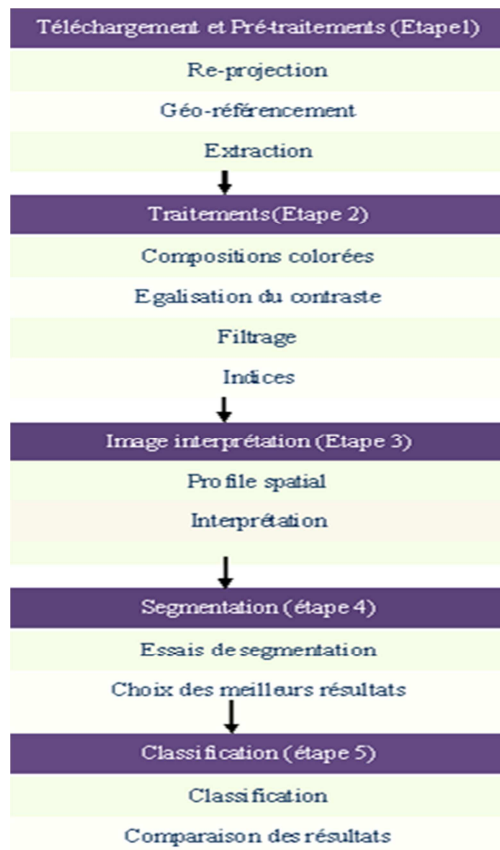


Fig. 2 Diagramme méthodologique

A) IMAGE INTERPRETATION

L'interprétation de l'image a été élaborée sur la base de la connaissance du terrain. Cette interprétation a abouti à un schéma de répartition des classes (Fig. 3) adapté à la hiérarchie de segmentation de Definiens eCognition®.

B) SEGMENTATION

La segmentation représente une étape très importante pour la classification orientée objet, plus particulièrement lors du choix des objets optimaux. Cette tâche laborieuse demande plusieurs essais et une sélection minutieuse des candidats les plus favorisés pour la classification. Nous avons travaillé

sur ce plan dans un but d'améliorer les conditions de choix des Objets optimaux (*optimal features*), une série de 99 essais de segmentation a été établie sur l'aire d'entraînement. Par la suite, nous avons procédé à l'étude des corrélations entre les objets issus de ce processus et Les objets interprétés visuellement (P), en notant les corrélations qui relient les variables de l'échelle (E) de la segmentation et du niveau de couleur C, et le nombre d'objet (Oi). Les deux premiers variables sont manipulables sous *Definiens eCognition®* (Fig. 3). L'échelle (E) varie sur une fourchette comprise entre 5 et 250 avec un pas de 25 points ce qui donne 11 niveaux pour ce variable, par contre la variable couleur C varie entre 0.1 et 0.9 avec un pas 0.1 point ce qui compte 9 niveaux, Par conséquent, le nombre de combinaisons possibles sera simplement 99 essais qui n'est que le produit de ces deux chiffres ($9 * 11 = 99$).

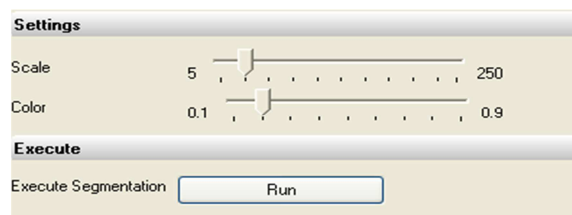


Fig. 3 Manipulateur des variables Echelle (E) et niveau couleur C

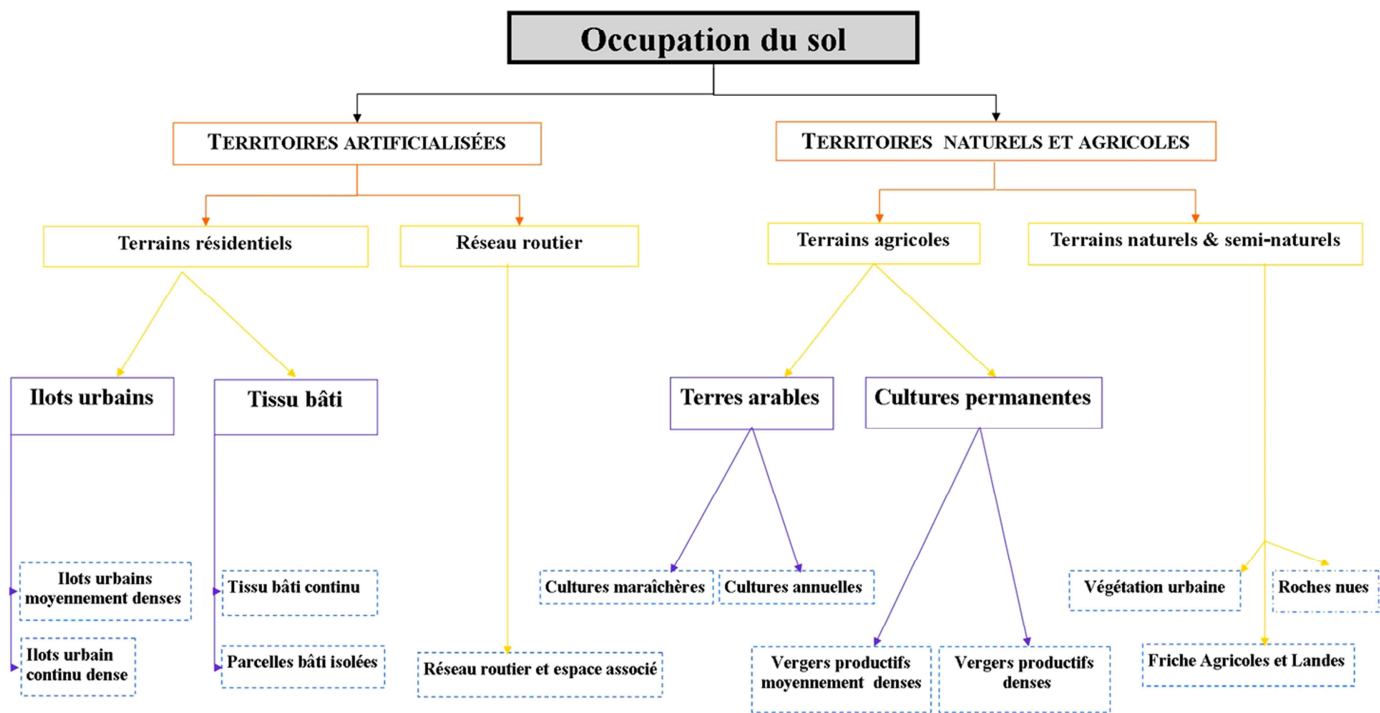


Fig. 4 Schéma hiérarchique de répartition des classes pour l'image SPOT5

RESULTATS

1) RESULTAT DE L'IMAGE

INTERPRETATION

Pour faciliter l'interprétation de l'image on s'est servi d'un profil spatial, établi via Erdas Imagine 9.1®. à une inclinaison de 90° de 3367 m réels.

Ce profil nous a permis de reconnaître les catégories de classes et ainsi à identifier les objets de l'image. Nous avons recensé 12 classes d'objets (Fig. 6)

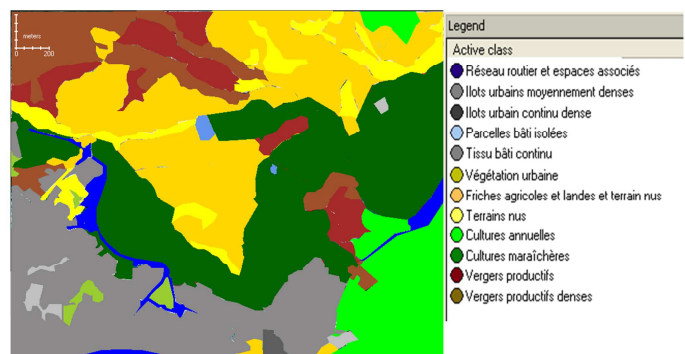


Fig. 5 Objets interprétés

2) RESULTATS DE LA

SEGMENTATION

CHOIX DE L'ECHELLE ET LE NIVEAU DE COULEURS CONVENABLES

la relation possible entre la qualité de la classification et le choix du meilleur paramétrage a été vérifié en évaluant la corrélation entre les *objets interprétés* visuellement et ceux issus automatiquement de la segmentation estimée par le variable *P*. Ce dernier, représente un coefficient qualitatif

descriptif subdivisé en quatre rangs, selon la répartition suivante :

- P = 0 → Objets non compatibles ;
- P = 1 → Objets faiblement compatibles ;
- P=2 → Objets moyennement compatibles ;
- P = 3 → Objets compatibles ;
- P = 4 → Objets parfaitement compatibles.

Pour les 12 classes interprétées, des recherches de la bonne compatibilité selon les coefficients cités au dessus ont été faites pour des niveaux (11) d'échelle fixes, en variant les niveaux de couleur entre les valeurs 0.1 et 0.9.

Résultats globaux de la segmentation

Tableau 2 Résultats globaux de la segmentation

CLASSES	P MAX	E	C
ILOTS URBAINS CONTINUS DENSES	18	30	0,5-0,7
ILOTS URBAINS CONTINUS MOYENNEMENT DENSES	17	55	0,6-0,8
TISSU BATI CONTINU	16	30	0,5-0,7
PARCELLES BATI ISOLEES	12	30	0,4-0,9
RESEAU ROUTIER ET ESPACE ASSOCIE	17	30	0,5-0,9
VEGETATION URBAINE	15	30	0,5-0,7
CULTURES ANNUELLES	20	105	0,9
CULTURES MARAICHIERES	24	105	0,7-0,9
VERGERS PRODUCTIFS MOYENNEMENT DENSES	17	55	0,3-0,9
VERGERS PRODUCTIFS DENSES	15	55	0,3-0,9
FRICHES AGRICOLLES, LANDES ET TERRAINS NUS	8	30	0,4;0,7-0,9
ROCHES NUES	12	30	0,6;0,7

De l'analyse du Tableau au dessus ressortent que, les classes des cultures annuelles et maraichères (P = 20 ; 23) ont enregistrés les valeurs maximales du coefficient de l'interprétation (P), tandis

que la valeur minimale de ce coefficient a été noté pour la classe des « friches agricoles, landes et terrains nus » (P = 8). Cette dernière classe porte beaucoup de confusion au moment de l'interprétation visuelle, du fait de sont niveau élevé d'hétérogénéité.

La classe des « cultures » dessine deux objets très homogènes du point de vue spectral et textural, ce qui s'est manifesté sur l'ampleur des valeurs des niveaux d'échelle E et des couleurs C tolérés par la segmentation des objets. Ainsi il existe plusieurs combinaisons E/C qui donnent des bonnes segmentations.

Les niveaux d'échelle qui ont marqué de hautes valeurs de P sont uniquement les trois suivants : 30, 55, et 105 ; sur les onze testés, ces échelles sont faibles à moyennes dans leur intensité, l'échelle la plus répétée dans le gradient des échelles qui ont enregistré les valeurs maximales de P, est l'échelle **30**. Nous l'avons utilisé dans le processus de la classification finale puisqu'elle permet à 6 objets sur 12 d'être classés directement.

Plus loin, les variations du paramètre de couleur C, ne relève pas à des déterminants très précis. Les valeurs de ce variable qui ont enregistré les niveaux maximaux de P sont situés dans l'intervalle 0.3-0.9. Les segmentations issues de l'application des niveaux de couleur C 0.1 et 0.2 sont très morcelées et les objets en issus sont de petite taille. En moyenne, chaque classe d'objets dans ce contexte d'étude (image SPOT5 et l'interprétation retenue) a environ 4 valeurs du niveau de couleurs possibles pour une bonne segmentation. Le nombre de valeurs de la variable C varie entre 1 et 7 valeurs.

Nous pouvons conclure que les tests de segmentation effectués sur l'extrait de l'image SPOT5 et l'analyse des résultats, ont été très bénéfiques dans un sens de permettre une meilleure compréhension du

processus de la segmentation à travers le logiciel *Definiens eCogniton*®, plus particulièrement dans la classification orientée objets destinée pour cartographier l'occupation en utilisant les images SPOT5.

Nous pouvons confirmer que le processus de la segmentation pour la classification orientée objet via l'outil *Definiens eCogniton*®, nécessite une manipulation des paramètres de l'échelle (E) et du niveau de couleur (C) en établissant plusieurs combinaisons entre ces deux variables fixés par le concepteur du logiciel, outre les données contextuelles de l'interprétation.

Les résultats obtenus peuvent servir de référence pour orienter l'opérateur à choisir les paramètres de segmentation (E) et (C) optimaux pour sa classification, à savoir que la segmentation représente la phase la plus importante du processus de la classification et elle doit être conduite soigneusement. Les intervalles définis dans cette expérimentation pour l'échelle (E) et le niveau de couleur (C), donnent une estimation quantitative de la distribution de ces deux variables.

CLASSIFICATION

La classification des objets de l'extrait de l'image SPOT5 via *Definiens eCogniton*®, a été élaborée à l'aide du classificateur plus proche voisin (*Nearest Neighbor*). Par la suite ces résultats ont été comparées avec une classification supervisée (*ISODATA*) établie sous le logiciel *Erdas Imagine 9.1*®.

Cette classification sous *Definiens eCogniton*® s'exerce selon trois étapes suivantes :

- 1- *Attribution des classes et des critères ;*
- 2- *Classification ;*
- 3- *Fusion des objets.*

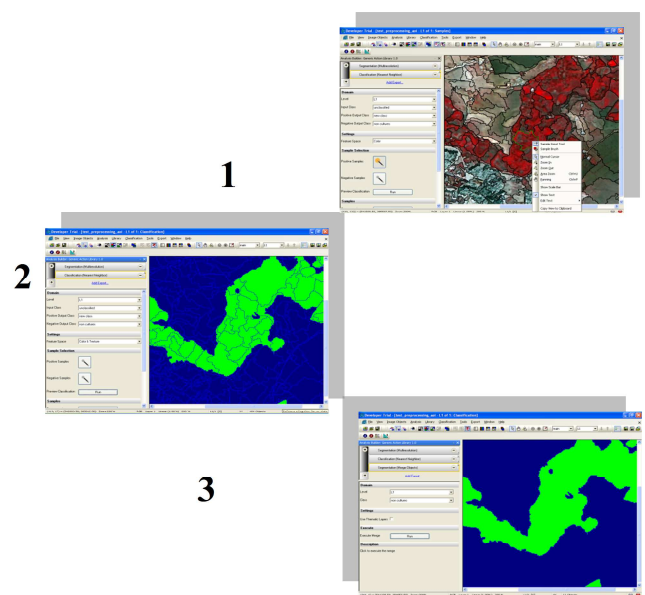


Fig. 6 Les trois étapes de la classification

Les données ont été par la suite classées dans 11 matrices selon les échelles.

3) COMPARAISON DES RESULTATS DE LA CLASSIFICATION DE L' IMAGE SPOT5 SOUS DEFINIENS ECOGNITON® AVEC LES RESULTATS OBTENUS SOUS ERDAS IMAGINE 9.1

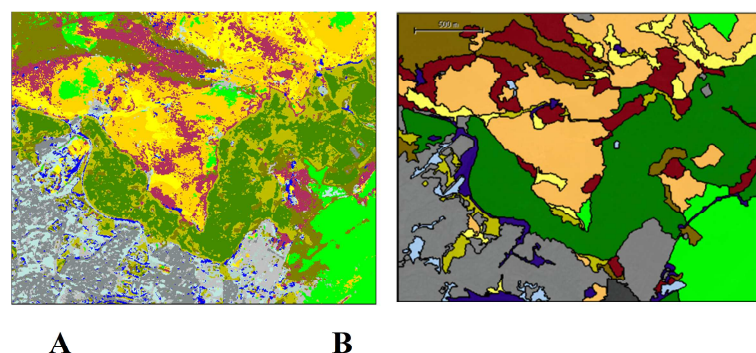


Fig. 30 Classifications : A/ Supervisée B/ Orientée objet

L'analyse visuelle des deux classifications décèle une différence notable entre les deux images. L'image classifiée selon la méthode orientée objet sous *Definiens*

eCogniton® est plus homogène et parlante que l'image classifiée sous *Erdas Imagine 9.1*®, et s'harmonise à un niveau élevé avec l'interprétation (vérité terrain). Plusieurs divergences ont été notées entre les deux classifications qu'on résume dans les points suivants :

- ✓ La classe des « cultures maraîchères », qui dans l'image interprétée ainsi que dans la classification orientée objet, apparaît plus homogène a été interprétée au départ en prenant en considération les petits lots de parcelles de cultures ou espace associé dans la même classe. Cependant dans la classification supervisée sous *Erdas Imagine 9.1*®, la classe s'est fragmentée à plusieurs autres lots qui ont pris la signature de la classe « végétation urbaine » ;
- ✓ Dans plusieurs points de l'image classifiée supervisée la classe « Vergers productifs moyennement denses » a été confondue avec la classe des « cultures annuelles » ;
- ✓ La classe des «Friches agricoles, des landes et terrains nus » est une classe composée des 3 composantes, a été interprétée dans une seule classe à cause de la difficulté de segmenter les petits touffes de landes (palmiers nains...etc.) et les extraire à part. cependant la classification supervisée a confondu cette classe avec d'autres classes notamment : «les terrains nus » et les « vergers productifs » et des « cultures annuelles » ;
- ✓ La classe des « parcelles isolées » constituée de quelques « objets » dans l'interprétation et la

classification orientée-objet, s'est fragmentée en plusieurs parcelles notamment des espaces 'interstitiels' qui séparent les objets de la classe du tissu urbain continue dense ;

- ✓ La classe du « réseau routier et espace associé » a presque disparu dans la classification supervisée. Cette classe porte beaucoup de difficultés au moment de l'interprétation et elle se confond avec d'autres classes artificialisées ;
- ✓ La classification supervisée a pu mieux identifier et classer les deux classes de la « végétation urbaine » et les « ilots urbains moyennement denses ».

PRECISION DE LA CLASSIFICATION

Le résultat de la classification orientée-objet a été considéré comme « vérité terrain » dans le calcul de la précision, ainsi 335 points de référence ont été projetés aléatoirement sur l'image classifiée.

Le rapport des matrices de confusion donné par le logiciel *Erdas Imagine 9.1*® présente trois résultats essentiels :

- 1- la précision globale de la classification (*Overall Classification Accuracy*) ;
- 2- la précision de la classification par classe des producteurs (*Producers*) et des utilisateurs (*Users*) et ;
- 3- le coefficient Kappa.

Selon le Tableau 3, la précision globale est de **50.45%**, il s'agit d'une valeur moyenne de précision qui témoigne d'un écart important de compatibilité entre la **référence (vérité terrain = classification orientée objet)** et le résultat de la classification supervisée. Cela signifie que **49,55%** de Pixels classifiés sont

incorrects et ne correspondent pas au résultat de la classification orientée objet et par conséquent à la vérité terrain. Cela confirme les incohérences notées au dessus dans l'analyse visuelle, entre les deux types de classifications, qui représentent des types d'interférences entre les classes sous forme de confusion et/ou de chevauchements.

A) PRECISION DU PRODUCTEUR

La précision du producteur est définie par *Jensen 2005*, comme la probabilité de Pixels référentiels qui sont correctement classifiés dans une catégorie (classe) particulière.

En révisant les valeurs de ce paramètre dans le tableau 3, et notamment pour les classes dont le nombre de points est égale ou supérieur à 30, nous notons successivement les valeurs suivantes : 50,85% pour la classe des « friches agricoles, landes et terrain nus », 64,64% pour la classe des cultures maraîchère et 65,45% qui représente la valeur la plus importante notée pour la classe des « cultures maraîchères ».

Par ailleurs, on constate que généralement les valeurs de ce paramètre pour les classes représentant les territoires artificialisés (17,86%, 30,76%, 42,31%), sont plus basses par rapport à ses valeurs décrivant les classes appartenant aux territoires agricoles, naturels et semi-naturels. Témoignant d'une légère préférence pour ces catégories et d'une difficulté de classification des autres classes notamment du milieu urbain.

B) PRECISION DE L'UTILISATEUR

La précision de l'utilisateur renvoi selon *Jensen 2005* à la probabilité qu'un Pixel classifié actuellement représente cette catégorie sur le terrain et c'est la mesure de

l'erreur de commission. ce paramètre qui mesure effectivement le résultat de la classification sous *Erdas Imagine 9.1* par rapport à la vérité terrain, enregistre successivement dans un ordre descendant les valeurs les plus grandes des classes : culture maraîchère (93,36%), culture annuelle (76,60%) et friches agricoles, landes et terrains (62,50%). Les classes relatives aux territoires artificialisées notamment les classes urbaines qui ont enregistré des valeurs très basses, expliquant l'interférence existante entre ces classes.

Tableau 3 Précisions de la classification

Nom	Total Référé nce	Total Classifi és	Nombre de Correct s	Précision Producte urs	Précision Utilisateurs
-----	----- -	----- -	----- -	----- ---	----- ---
Non classifiée	0	1	0	---	---
Culture annuelle	55	47	36	65.45%	76.60%
Vergers productif dense	11	30	7	63.64%	23.33%
Terrain nu	17	22	10	58.82%	45.45%
Vergers productifs moyennement dense	22	27	13	59.09%	48.15%
Friches agricoles, landes et terrains nus	59	48	30	50.85%	62.50%
Parcelles isolées	4	17	4	100.00%	23.53%
Réseau routier et espaces associé	10	8	3	30.00%	37.50%
Tissu urbain continu dense	52	13	9	17.31%	69.23%
Végétation urbaine	7	31	3	42.86%	9.68%
Ilôt urbain continu dense	1	24	1	100.00%	4.17%
Ilôt urbain moyennement dense	0	12	0	---	---
Culture maraîchère	97	55	53	54.64%	96.36%
Total	335	335	169		
Précision Globale de la Classification = 50.45%					

Le Tableau 4, présente les valeurs du coefficient **KAPPA (K[^])** relatif à cette classification et qui a devenu selon Congalton et *al*, 1993, une composante standards du calcul de la précision. KAPPA permet au chercheur de déterminer à quel niveau la classification produite est meilleure par rapport à une classification aléatoire.

Nous avons noté que la valeur globale de **K[^]** pour cette classe fut **basse (0,43) ç.ad. la classification était en général non significative par rapport à une classification aléatoire.**

Plus significatives pour certaines classes : culture maraîchère (0,95), culture annuelle (0,72), tissu urbain continu dense (0,64), et landes et terrains (0,54).

Cela montre que l'algorithme de la classification supervisée trouve des difficultés dans la production d'une classification significative et cohérente avec l'hierarchie des classes proposée dans le schéma de l'interprétation. Par rapport au résultat de la classification orientée objet qui était beaucoup plus significative.

Tableau 4 Valeurs du coefficient KAPPA (K[^])

STATISTIQUES KAPPA (K [^])	
OVERALL KAPPA STATISTICS = 0.4389	
NOM CLASSES	KAPPA
-----	-----
NON CLASSIFIÉE	0.0000
CULTURE ANNUELLE	0.7200
VERGER PRODUCTIF DENSE	0.2073
TERRAIN NU	0.4254

VERGERS PRODUCTIFS MOYENNEMENT DENSE	0.4450
FRICHES AGRICOLES, LANDES ET TERRAINS NUS	0.5448
PARCELLES ISOLÉES	0.2261
RESEAU ROUTIER ET ESPACES ASSOCIE	0.3558
TISSU URBAIN CONTINU DENSE	0.6358
VÉGÉTATION URBAINE	0.0775
ILOT URBAIN CONTINU DENSE	0.0388
ILOT URBAIN MOYENNEMENT DENSE	0.0000
CULTURE MARAÎCHÈRE	0.9488

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Nous pouvons conclure que les tests de segmentation effectués sur l'extrait de l'image SPOT5 et l'analyse des résultats, ont été très bénéfiques dans un sens de permettre une meilleure compréhension du processus de la segmentation à travers le logiciel *Definiens eCogniton®*, plus particulièrement dans la classification orientée objets destinée pour cartographier l'occupation du sol en utilisant les images SPOT5 ;

Cette expérience confirme que le processus de la segmentation fait appel à une manipulation minutieuse des variables fixés par le concepteur du logiciel, outre les données contextuelles de l'interprétation ;

Les catégories de l'occupation du sol doivent être précises et intégrés dans un schéma hiérarchique claire ;

La comparaison établie entre la classification orientée-objet sous *Definiens eCogniton®* et supervisée sou Erdas Imagine 9.1 a montré que le produit de la de classification orientée-objet pour l'occupation du sol est plus significatif de point de vue sémantique et répons plus à l'interprétation (vérité terrain). L'écart de

précision est de 49,55%. cet écart est probablement dû aux possibilités techniques qu'offre *Definiens eCognition®* dans la rectification de l'échantillonnage (sampling) pendant le processus de la classification, aussi les catégories d'occupation du sol interprétées sont plus compliquées pour la classification via Erdas Imagine 9.1 ;

Le processus de classification orientée objets via *Definiens eCognition®*, était stable et a enregistré des valeurs minimales de changement (différence), estimées par une moyenne égale à 3%.

La poursuite des études peut toucher plusieurs Pistes, notamment l'essai de l'approche orientée-objet sur des occupations du sol plus compliquées ayant plusieurs niveaux hiérarchiques, et le travail sur un essai de modélisation.

BIBLIOGRAPHIE

Alexis Combera, Peter Fisher, Richard Wadsworth, 2003. Actor-network theory: a suitable framework to understand how land cover mapPng projects development, *Land Use Policy* 20 (2003) 299–309.

Benz U.C., P. Hofmann, G. Willhauck, I. Lingenfelder and M. Hetnen, 2004. Multi-resolution, object-oriented fuzzy analysis of remote sensing data for GIS-ready information, *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 58:239-258.

Chaudhary N, 2006. An Object Oriented Approach to Land Cover Classification for State of Ohio, *Ph.D. thesis, University of Cincinnati, in the Department of Geography of the McMicken College of Arts and Sciences, October 2006*, 9-11.

Definiens®, eCognition Developer 8.-ReferenceBook, Definiens.

A Trappentreustr. D-80339 Munchen Germany- www.definiens.com, 2009.

Jensen R.J., 2005. Introductory Digital Image Processing , A Remote Sensing

Erbek F. S., C. Ozkan and M. Taberner, 2004. Comparison of maximum likelihood classification method with supervised artificial neural network algorithms for land use activities, *International Journal of Remote Sensing*, 25(9):1733-1748.

Geneletti D. and B.G.H. Gorte, 2003. A method for object oriented land cover classification combining Landsat TM data and aerial photographs, *International Journal of Remote Sensing*, 24(6):1273-1286.

Flygare A-M., 1997. A comparison of contextual classification methods using Landsat TM, *International Journal of Remote Sensing*, 18(18):1815-3842.

