

I INTRODUCTION

EXPRESSION DES PRIORITÉS SUR LES ZONES FORESTIÈRES SUD-MEDITERRANNE

1. Connaître les Espaces

2. Préserver/Conserver/Restaurer les Espaces

3. Gérer Les Espaces/la Biodiversité

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

I INTRODUCTION

GERER LES ESPACES

Une **MÉTHODOLOGIE** désigne tout un ensemble de **méthodes techniques de télédétection et de concepts forestiers** qui judicieusement choisies et intelligemment combinées aboutissent à satisfaire localement les **besoins de la gestion forestière**.



CONNAITRE LES ESPACES

L'espace forestier algérien : Forêt, matorral haut, matorral bas, formations herbacées, vides forestiers. La représentation cartographique de ces couverts peut se concevoir de plusieurs manières. L'une des recherches méthodologiques importantes en télédétection est la **reconnaissance** de la couverture du sol à partir d'interprétations automatiques d'images satellitaires à travers les **algorithmes de classifications**

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

I. INTRODUCTION

CLASSIFICATIONS DES IMAGES

Les classification par pixel

Non supervisées

Supervisées

Les classifications par objet

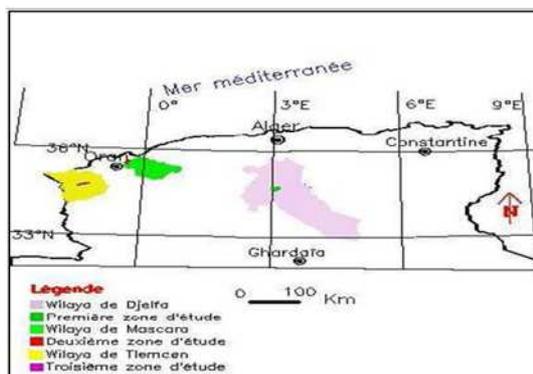
Supervisée

Par fonction d'appartenance

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

II. Les zones d'étude

L'étude porte sur trois zones forestières de l'Ouest Algérien, éloignées géographiquement l'une de l'autre. Les trois zones regroupent chacune plusieurs types de formations végétales et recouvrent des situations forestières variées dans des régions de plaine et de montagne : futaie résineuse, futaie feuillue, taillis, matorral arboré, matorral, des vides boisables et des vides non boisables.



Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

MÉTHODES

Classifications par pixel d'Images SPOT

Zones de Djelfa et Mascara

Données dendrométriques terrain

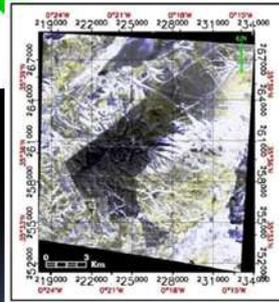


Figure 19. Image SPOT en Composition couleurs naturelles (avec accentuation de contraste). Sig-

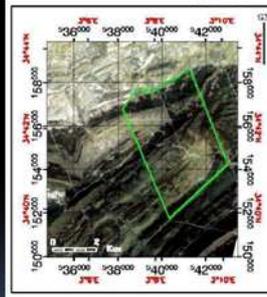


Figure 18. Image SPOT en composition colorée couleurs naturelles (en vert, les limites de la zone d'étude)- Djelfa

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

RÉSULTATS

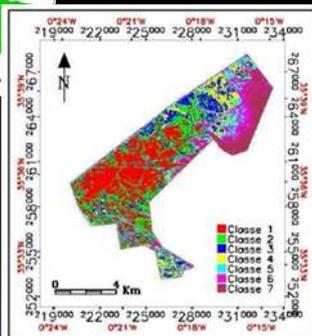


Figure 21. Classification non – dirigée de l'image SPOT de 2001. Deuxième zone

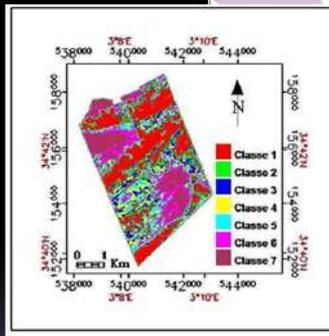
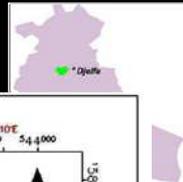


Figure 20. Classification non – dirigée de l'image SPOT de 1988. Première zone

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

RÉSULTATS

8

Tableau 7. Correspondances entre classes spectrales et classes thématiques-Mascara

Classe spectrale	Type de peuplements	Hauteur	Densité
1	Perchis de pin d'Alep	5 à 10 m	Dense
	Reboisements d'Eucalyptus	12 à 15 m	Dense
2	Taillis de Thuya	2 à 3 m	Dense
	Matorral arborescent à lentisque	2 à 3 m	Dense
3	Taillis de Thuya	2 à 3 m	Densité variable (>10%)
	Matorral arborescent à eucalyptus		
	Matorral arborescent à lentisque		
	Matorral arborescent à lentisque et oléastre		
4	Garrigues à genets	0.5 à 1 m	Dense
	Fruitées à lentisques	0.5 à 1 m	Dense
	Garrigues mixtes à lentisques et genets	0.5 à 1 m	Dense
5	Fruitées à lentisques	0.5 à 1m	Claire
	Garrigues à genets	0.5 à 1 m	Clair
6	Herbacées	Très basse < 0.5	Densité variable >10%
7	Vides		Recouvrement <10%



Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

RÉSULTATS

9



Classe	Type de peuplement	Paramètres dendrométriques				
		Age (Années)	Hauteur (m)	Diamètre (cm)	Degré de couvert %	Densité (n/ha)
1	Futaie de pin d'Alep	70 à 150	8 à 13	30 à 40	0.2 à 0.5	150
	Futaie de pin d'Alep	120 à 150	11 à 13	30 à 40	0.2 à 0.5	60
3	Futaie de pin d'Alep	120 à 150	10 à 13	30 à 40	0.1 à 0.15	30
	Matorral arboré				< 0.1	
4 et 5	Matorral et Matorral avec sujets uniques				< 0.1	
6 et 7	Vides et Vides avec sujets uniques				< 0.1	



Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

RÉSULTATS

Distinction nette entre trois grands types d'occupation:

- Forêt
- Matorral
- Vides

la nature des essences dominantes de la strate haute mais probablement à la hauteur aussi

le paramètre le plus représentatif de la radiométrie de l'image semble être la densité

L'effet apparent de la hauteur pourrait être dû tout simplement à la différence de radiométrie de couverts se distinguant sur terrain par leur taille (hauteur).

L'effet apparent de la hauteur pourrait être dû tout simplement à la différence de radiométrie de couverts se distinguant sur terrain par leur taille (hauteur).

Ce semblant d'effet de la hauteur n'offre-t-il pas cette possibilité tant recherchée d'interprétation automatique des classes puisque la hiérarchisation de l'espace spectral en classes spectrales respecte globalement la stratification forestière basée sur la physionomie des formations végétales de la zone d'étude et c'est cette relation qui peut être exploitée dans des zones similaires pour une interprétation automatique des classifications non dirigées

Une autre façon d'exploiter ces relations est de déterminer les valeurs radiométriques des classes thématiques et les utiliser comme masque radiométrique permettant d'identifier les classes inconnues de zones similaires

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

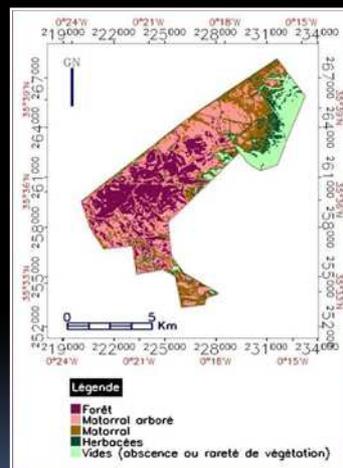
RÉSULTATS

Tableau 8. Relations : strates spectrales - classes spectrales - classes thématiques

Classe spectrale	Strate spectrale	Classe thématique	Physionomie	
			Hauteur	Densité
1	I	Forêt	Très Haute	Dense
2	II	Matorral arborescent	haute	Dense
3			Clair	
4	III	Matorral	Basse	Dense
5			Clair	
6	IV	Herbacées	Très basse	Densité variable
7	V	Vides		

Globalement, la carte issue de cette première classification exprime la réalité terrain en termes de grands types d'occupation du sol bien que certaines confusions entre Matorral arboré et taillis de thuya d'une part, entre pistes forestières et ligneux très clairs d'autre part aient été constatées.

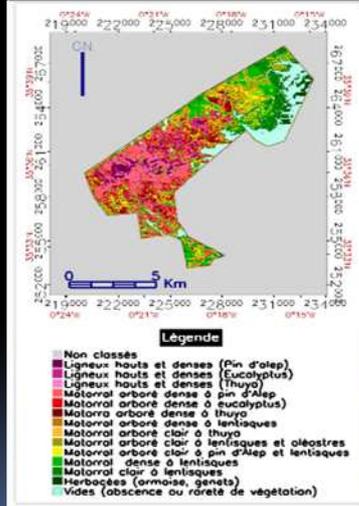
Les continuités devenues perceptibles, le deuxième problème est de connaître les modalités de passage de la carte des grands types d'occupation du sol à la carte des types de couverts définis par l'essence (ou groupe d'essences) dominante.



Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

RÉSULTATS

Les classifications dirigées



Deux options peuvent être envisagées
 - Lancer une classification sur l'ensemble de la forêt. la méthode du Max. de vraisemblance semble la plus précise mais insuffisante pour les besoins des gestionnaires forestiers.

N°	Algorithme de classification	Precision globale %	Coefficient Kappa
1	Distance de Mahalanobis	15.69	0.11
2	Parallelepède	20.81	0.12
3	Minimum de distance	49.24	0.39
4	Maximum de vraisemblance	67.50	0.63

- Adopter une approche par canton.
 Des classifications utilisant la méthode du Max. de vraisemblance ont été testées. La précision totale dans les trois cas est supérieure au minimum requis soit 80%. la précision est meilleure pour le deuxième canton (Djira) qui est le moins hétérogène des deux autres.

N°	Nomination du canton	Precision globale %	Coefficient de Kappa
1	Ras Katroun	90.45	0.88
2	Djira	97.26	0.96
3	La mare d'eau	82.05	0.79

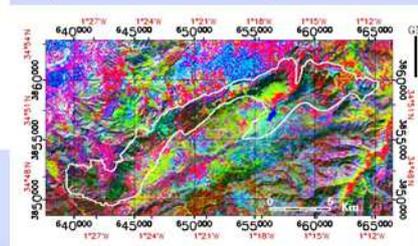
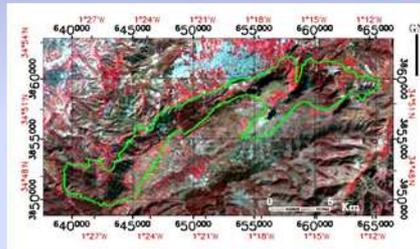
Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

Méthodes

Classifications par Objet d'Images Landsat

Zone de Tlemcen (parcnational de Tlemcen)

Données dendrométriques terrain



Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai



TABLEAU 1 : PRINCIPALES UNITES PHYSIONOMIQUES DEFINIES AU PARC NATIONAL DE TLEMCCEN		
Unités physiologiques	Description	Classes spectrales
Forêts	Peuplements à <i>Pinus halepensis</i>	$R^2 \geq 80\%$; $20m \geq h \geq 10m$
	Peuplements à <i>Quercus suber</i>	Taillis Denses de <i>Quercus suber</i> ($R \geq 80\%$; $h = 3 \text{ à } 7m$)
	Peuplements mixtes à <i>Quercus suber-Quercus rotundifolia-Quercus faginea</i>	Taillis clairs de <i>Quercus suber</i> ($R=50-70\%$; $h = 3 \text{ à } 7m$)
	Peuplements mixtes à <i>Quercus rotundifolia-Tetraclinis articulata</i>	Taillis denses mixtes à chênes (80% ; $h = 3 \text{ à } 7m$) Taillis mixte à chênes ($60\% \leq R \leq 80\%$) ; $h = 3 \text{ à } 7m$) Taillis mixtes ($R \leq 50\%$)
Matorral	Matorral clair à chênes	Matorral bas à chênes ($h \leq 1.5m$)
	Matorral dense à chênes mixtes	Matorral haut et dense à chêne ($5m \geq h \geq 1.5m$) Matorral bas et dense à chêne ($h \leq 1.5m$) Matorral haut et dense à chênes ($5m \geq h \geq 1.5m$)
Herbacées		Herbacées
Espaces agricoles		Cultures maraichères
Sols nus		Vergers
2. Taux de recouvrement		Sols nus
		Végétation à très faible activité chlorophyllienne

Données terrain



15

MÉTHODES

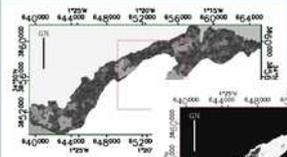
la génération d'objets passe par quatre étapes : la segmentation de l'image, le fusionnement de segments, l'affinement des objets et le calcul des attributs. Les deuxième et troisième étapes sont optionnelles et permettent d'améliorer les résultats en fonction des objectifs de l'utilisateur.



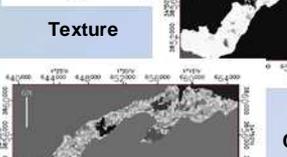
Avant segmentation



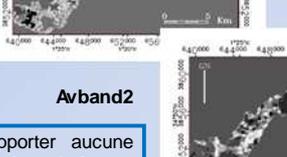
Après segmentation



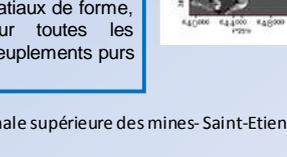
Area



Texture



Compacity



Avband2

les attributs de texture semblent n'apporter aucune information utile alors que les attributs spatiaux de forme, compacité semblent performants pour toutes les caractéristiques qui dominent, telles les peuplements purs de pin et/ou de chêne liège, et les vides

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

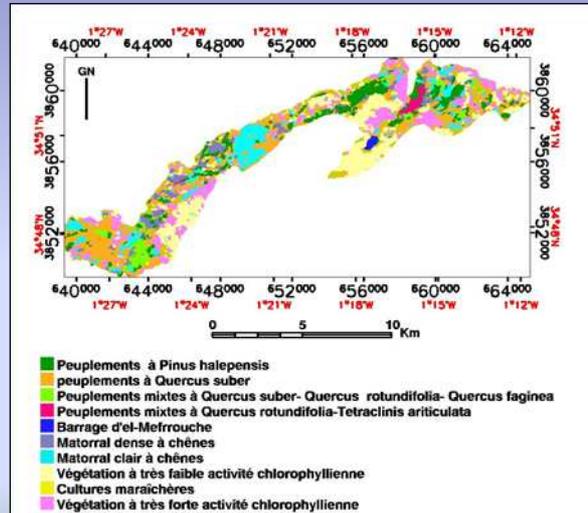
16

RÉSULTATS

Individualisation d'unités
physionomiques
Peuplements purs de pin d'Alep
Peuplements purs de chêne-lège
Peuplements mixtes de chênes
Matorral clair à chênes

Confusions chez les formations de
TYPE MATORRAL
Faible superficie, Fragmentation
Confusions entre
CULTURES/VEGETATION A
FORTE ACTIVITE
CHLOROPHYLLIENNE

Délimitation nette des surfaces
dénudées de végétation
Plan d'eau (Barrage d'El
Meffrouche)
Sols nus



Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

17

Importance pour l'aménagement forestier

INVENTAIRE DESCRIPTIF

Cartographie de peuplements
Spatialisation des types d'occupation
Estimation de surfaces

LA CONNAISSANCE DES ESPACES

est l'un des thèmes/objectifs qui sont
pris en compte selon les gestionnaires.

Deux indicateurs d'état peuvent être
proposés en s'appuyant sur la cartographie
physionomique de la végétation forestière :

**Indicateur 1 : Surface forestière et localisation des
grands types physionomiques.**

**Indicateur 2 : Structure spatiale des unités paysagères.
C'est un indicateur d'état défini par la caractérisation des unités
physionomiques et l'analyse spatiale (forêts denses, forêts claires,
forêts fragmentées, espaces boisés fragmentés, vides forestiers).**

Colloque STIC et Environnement 2011, Ecole nationale supérieure des mines- Saint-Etienne du 11 au 13 Mai

