



SOMMAIRE

APPLICATIONS ET RECHERCHES THÉMATIQUES

- Végétation et Espace.

M BEN MEHREZ

- Classification Multispectrale et Texturale d'une image SPOT-XS. Recherches d'Anomalies par Rapport à la Carte Géologique. Exemple du District Minier de Bleïda (Anti-Atlas, Maroc).

M. HAKDAOUI, J. CHOROWICZ et A. EMRAN

- Cartographie et Calcul de l'Erosion Hydrique à l'Aide de la Télédétection et du SIG. Cas du Bassin Versant d'Oued Aricha (Settat, Maroc).

H. ANYS, F. BONN et A. MERZOUK

- Télédétection et Occupation du Sol. Application au Périmètre Aménagé du Tadla au Maroc.

A. MOKADEM, M. SAAF, S. DAUTREBANDE et J. L. LEJEUNE

- Intégration des Données Satellites au Réseau Géodésique National.

M. AÏT BELAÏD

SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

- Système d'Information Géographique. Outil d'Aide à la Gestion des Ressources et de l'Environnement.

A. LAYACHI

- Développement des SIG pour la Mise en Valeur Agricole des Terres Arides et Semi-Arides : La Problématique et les Attentes.

A. MERZOUK, F. BONN, M. BADRAOUI,
M. BENKHALTI et M. TAHIRI

BASES PHYSIQUES

- Principes de l'Imagerie Radar.

H. ARID

**VEGETATION et ESPACE**

M. Ben Mehrez

Centre de Recherches en Physique de l'Environnement
CRPE-CNET/CNRS, Issy les Moulineaux, France
Actuellement au Centre Royal de Télédétection Spatiale
CRTS, 16 bis. Avenue de France, Agdal, Rabat, Maroc

RÉSUMÉ

A l'échelle régionale ou globale, l'étude de la végétation (naturelle, agricole ou forestière) nécessite l'utilisation des observations spatiales. L'objet de cet article est de présenter les quantités réellement mesurées par les satellites dans les différentes bandes spectrales, et les méthodes qui permettent de les relier aux paramètres décrivant la végétation: occupation des sols, biomasse, états hydriques et énergétiques.

ABSTRACT

At a regional or a global scale, in order to study and monitor the vegetation (natural, agricultural or forest) the space observations have to be used. The aim of this paper is to present the quantities really measured by satellites in different spectral bands and the methods which allow to extract the vegetation parameters describing the soil occupation, the biomass, the hydric and the energetic states.



**CLASSIFICATION MULTISPECTRALE ET TEXTURALE
D'UNE IMAGE SPOT-XS :
RECHERCHE D'ANOMALIES PAR RAPPORT À LA CARTE
GÉOLOGIQUE. EXEMPLE DU DISTRICT MINIER DE BLEIDA
(ANTI-ATLAS, MAROC)**

M. Hakdaoui*, J. Chorowicz, A. Ernran****

** Université Hassan II, Faculté des Sciences Ben Msik, Casablanca, Maroc.*

*** Laboratoire de Géologie Structurale*

Université de Pierre et Marie Curie T 26, 4 place Jussieu, F 75252, Paris, France.

RÉSUMÉ

Une méthode d'analyse texturale utilisant la théorie du variogramme est proposée pour l'étude des images SPOT-XS. L'analyse des variogrammes de différent faciès-image de référence permet de définir un indice de texture discriminant. On extrait localement la valeur de cet indice dans un voisinage donné. Trois images de mesure sont obtenues à partir des trois canaux SPOT. Cette information texturale est croisée avec l'information multispectrale pour obtenir une classification combinée. Le résultat est ensuite comparé à une carte géologique digitale, afin d'extraire les zones d'anomalies", c'est-à-dire les différences entre la classification combinée et la carte géologique. La plupart des «anomalies» acceptent une interprétation, et celles non interprétables pourraient intéresser la prospection minière.

ABSTRACT

We propose here a textural analysis method for SPOTHRV imagery using the variogram theory. The variogram analysis of different texture index. This index value is extracted locally on a well defined window, hence creating three images of texture measures obtained from the three SPOT channels data. The texture features slope of local variogram was used with spectral data in geological classification. The result of this combined classification is then compared with a digit geological map to extract anomaly zones, i.e. the difference between map and combined classification. The majority of anomaly joints can be interpreted, but those which can not accept interpretation may be more interesting for mineral prospection.



CARTOGRAPHIE ET CALCUL DE L'ÉROSION HYDRIQUE À L'AIDE DE LA TÉLÉDÉTECTION ET DU S.I.G., CAS DU BASSIN VERSANT D'OUED ARICHA (SETTAT, MAROC)

H. Anys*, F. Bonn*, A. Merzouk**

* Centre d'Applications et de Recherches en Télédétection (CARTEL), Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada J1K 2R1

** Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (I.A. V. Hassan II), B.P. 6202, Rabat. Maroc

RÉSUMÉ

L'érosion hydrique, prise comme processus naturel que l'homme accélère, constitue l'accusé principal de la dégradation du patrimoine agropédologique en plus de la détérioration de la qualité d'eau qu'elle entraîne.

Les facteurs topographiques et climatiques associés à la forte croissance démographique font du Maroc un milieu favorable au phénomène de l'érosion (hydrique, éolienne, etc.).

Cette étude fait appel à la télédétection et au système d'information géographique (S.I.G.) pour quantifier les pertes de sols annuelles à l'aide de l'équation universelle de perte de sol (USLE), la quantité de sédiments qui sera transportée jusqu'au cours d'eau de même que le potentiel érosif pour le bassin versant d'Oued Aricha (Settat, Maroc).

Comme on s'y attendait, le plus grand taux de pertes de sol est localisé dans les régions de sols nus.

Toutefois, il est à noter que ce taux de pertes de sol dans ces régions n'est pas seulement due à l'absence de couvert végétal ; en effet, le potentiel érosif, qui fait abstraction de la nature de l'occupation des terres et considère seulement les facteurs physiques du sol, a toujours attribué la plus grande valeur pour les sols nus. On remarque aussi que les pertes de sols importantes (plus que 20 t/ha/an) proviennent uniquement du tiers du secteur d'étude (34,94%) ; la carte des pertes de sols montre aussi que ces zones sont surtout localisées sur les berges des cours d'eau.

Dans les zones où la quantité de sédiments acheminée jusqu'au cours d'eau est aussi grande que celle perdue à l'origine on peut conclure que la topographie et la nature du sol sont favorables à l'arrachage des matériaux et leur "livraison" jusqu'au cours d'eau.

Cette étude a démontré que la télédétection, de concert avec d'autres sources de données, procure des renseignements remarquables et uniques pour la détermination de l'érosion du sol, et de la susceptibilité à l'érosion, à des échelles variant entre 1 : 50.000 et 1 : 200.000.

ABSTRACT

Water erosion, considered as a natural process accelerated by man, is the main cause of the degradation of our agro pedological heritage as well as the deterioration of water quality that it entails.

Topographical and climatological factors associated with high population growth make Morocco a favourable area for erosion phenomena (water erosion, wind erosion, etc). The present study calls upon the use of remote sensing and a geographical information system (GIS) for quantifying annual soil losses in conjunction with the use of the universal soil loss equation (USLE), the quantity of sediments that will be delivered to the drainage network as well as the erosional potential of the Oued Aricha watershed (Settat, Morocco). As expected, the highest soil loss rates were recorded in regions of bare soils. We also noted that important soil losses (more than 20 t/ha/yr) can be related to only one third of the study area (34, 94 %); the soil loss map also shows that these areas are mostly located along river and stream banks.

In areas where the quantity of sediments delivered to the drainage network is large as that lost at the origin, we can conclude that the topography and the nature of the soil are favourable to the erosion of materials end their delivery to the drainage network.

This study has demonstrated that that remote sensing, used in conjunction with other data resources provides remarkable and unique information for the determination of soil erosion and susceptibility to erosion, at scales varying from 1:50 000 to 1:200 000.

**TÉLÉDÉTECTION ET OCCUPATION DU SOL APPLICATION
AU PÉRIMÈTRE AMÉNAGÉ DU TADLA AU MAROC****A. Mokadem* , M. Saaf ** , S. Dautrebande et J.-L. Lejeune *****

*Laboratoire de Télédétection et d'Agrohydrologie. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux Passage des Déportés, 2. B-5800, Gembloux, Belgique.

** Office Régional de Mise en Valeur Agricole de Tadla. Fkih Ben Salah, Maroc

*** Université d'Hydraulique Agricole (Génie Rural). Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux Passage des Déportés, 2. B-5800, Gembloux, Belgique

RÉSUMÉ

Le site sur lequel porte notre étude est le périmètre du Tadla au Maroc. L'image analysée est une scène du satellite SPOT du 15 mai 1986. Le résultat le plus probant obtenu est l'identification des trois composantes du paysage : la zone urbaine, la forêt dégradée et les cultures. La fine résolution de SPOT permet en outre de mettre en évidence l'hétérogénéité de l'assolement causée par le non respect des directives de la mise en valeur quant à l'emblavement des soles. Cette étude est une approche du problème de l'évaluation de l'occupation du sol par la télédétection. L'utilisation des données satellitaires d'une seule image n'est pas suffisante pour effectuer la distinction entre cultures dans le secteur aménagé. Une confirmation et un renforcement des résultats obtenus pourraient être envisagés dans une étude ultérieure par l'utilisation de données satellite multi-temporelles.

ABSTRACT

Our study is concerned with the perimeter of Tadia in Morocco. The image analysed is a scène of SPOT satellite of the 15th May 1986. The most conclusive findings are the identification of three components of the landscape: towns, degraded forest and crops. The fine resolution of SPOT highlights the heterogeneity of cropping that result from non adherence to the directives concerning crop rotation. This study assesses the possibility of evaluating land use by satellite imagery. The use of satellite data relating to only one image is not sufficient for differentiating between crops in the sector under development. These findings could be confirmed by a later study based on multitemporal satellite data.

**LE SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE OUTIL
D'AIDE A LA GESTION DES RESSOURCES ET DE
L'ENVIRONNEMENT****A. Layachi**Centre Royal de Télédétection Spatiale
CRTS, 16 bis, Avenue de France, Agdal, Rabat, Maroc**RÉSUMÉ**

Les systèmes d'information géographique (SIG), pour le stockage, la manipulation, l'affichage et la production de l'information géographique (spatiale) combinée à des données statistiques et textuelles, deviennent rapidement un outil d'analyse des plus utiles et des plus puissants pour la planification et la gestion des ressources et de l'environnement. Cependant, l'émergence rapide de cette technologie et infrastructure nouvelle s'accompagne d'un certain nombre de problèmes techniques et juridiques auxquels le concepteur et l'utilisateur potentiel sont confrontés. Cet article présente les principes et composantes de base d'un SIC et met l'accent sur les alternatives techniques existantes pour la mise en place d'un système. En outre, il présente des applications variées qui permettent d'illustrer et d'identifier la diversité des domaines d'utilisation.

ABSTRACT

Geography Information Systems (GIS) able to store, to manipulate, to display and to produce spatial information linked with statistical and textual data are power tools for resources management and environment planning. However, users are facing technical and juridical problems due to the increasing progress of this recent technology. This article brings out principles and basic components of GIS and emphasizes different alternatives when setting up a GIS. Further more, it presents applications which illustrate and identify several field of utilization.



DEVELOPPEMENT DES S.I.G. POUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES TERRES ARIDES ET SEMI-ARIDES : LA PROBLÉMATIQUE ET LES ATTENTES

A. Merzouk*, F. Bonn**, M. Badraoui*, M. Benkhaiti**, M. Tahri*

* Département des Sciences du Sol, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan

II, B. P. 6202, Rabat, Maroc.

** CARTEL, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada J1K 2R1

RÉSUMÉ

L'agriculture de substance traditionnelle, qui marque les terres arides et semi-arides, demeure un système de production à risques et à faible rendement et ne peut assurer l'autosuffisance alimentaire des populations concernées. La mise en valeur de ces terres doit passer par la modernisation des systèmes de production agricole.

Pour planifier un développement agricole durable de ces terres que cela soit à l'échelle régionale ou locale, il faut disposer de :

- a- une bonne connaissance des contraintes agricoles spécifiques à la région pour la maîtrise des aspects biophysiques et socio-économiques, ainsi que celle de la problématique de l'agriculture au niveau local, tâche multidisciplinaire et de nature foncière appliquée ;
- b- l'attribution de zones prioritaires pour l'application des programmes de développement agricoles, ce qui nécessite la cartographie des potentialités agricoles de la région ;
- c- une source d'information précise sur la fiabilité des programmes de développement, les résultats pratiques de la recherche agronomique et les outils de suivi et d'évaluation des programmes d'action.

L'absence d'une telle base de données fiable et opérationnelle et la pénurie de personnel technique expérimenté continuent à retarder plusieurs projets de développement agricole dans ces régions. Ce sont là des attentes que les chercheurs et responsables affichent aujourd'hui pour les S.I.G.

informatisés. La présente communication illustre la problématique de la mise en valeur agricole des terres semi-arides dans la province de Settat (Maroc) et présente l'organisation du S.I.G. (SIGMA) en cours de développement pour cet effet. Il s'agit d'un projet de recherche appliqué parrainé par le Centre de Recherche pour le Développement International (Ottawa) et conduit conjointement par des chercheurs marocains et canadiens avec la participation directe de l'organe de développement agricole de la province de Settat.

ABSTRACT

The traditional subsistence farming that prevails in the arid and semi-arid zones continues to be a risky and less productive system that fails to meet the demand of its growing population. The sustainable agricultural development of these regions can not be possible without the modernisation of the dry land farming systems.

The adequate planning and implementation of the regional dry land development projects require :

- (a) A good assessment of the agricultural constraints specific to each region and based on its biophysical and socio-economical aspects. This spatial data analysis is a multidisciplinary task.
- (b) Designation of priority zones for the implementation of agricultural development programs.

This requires a precise mapping of the land capabilities in the region.

- (c) An accurate information source on the efficiency of the agricultural development programs, the applied results of the agricultural research and the monitoring and the evaluation of projects implementation.

The lack of such a reliable and operational data base as well as qualified technicians is responsible for the delay of many agricultural development projects in these regions. Computerized geography information systems are emerging as the spatial data handling tools to assist technicians and decision makers to solve the complex dry land farming problems. This paper presents a G.I.S. development

**PRINCIPES DE L'IMAGERIE RADAR****H. Arid**

Centre Royal de Télédétection Spatiale
CRTS, 16 bis. Avenue de France, Agdal, Rabat, Maroc

RÉSUMÉ

Cet article se propose de définir le principe des images radar et particulièrement le radar imageur SAR. Il présentera les relations mathématiques qui lient les différents paramètres des micro-ondes (onde radar, polarisation, coefficient de rétrodiffusion..), ainsi que les caractéristiques d'un SAR imageur. Un aperçu des applications thématiques du radar est également abordé.

ABSTRACT

This article tries to set out the principle of radar imagery and particularly Synthetic Aperture Radar (SAR) system. It will present the mathematical equations which link microwaves parameters (radar wave, polarisation, backscatter,..) and SAR's characteristics. A summary of thematic applications is also approached.