

**SOMMAIRE**

Mise en place d'une approche méthodologique pour la modélisation et la cartographie de l'aléa lié aux incendies de forêts. (cas de la zone de Talambot province de Chefchaouène).
H. EZZINE, A. BELASRI, M BOUHALOUA,

Dynamique spatio temporelle de l'upwelling côtier Marocain par télédétection de 1985 à 2005
A. BENZAOUZ, K. HILMI, A. ORBI, H. DEMARCO, A. ATILLAH

Développement d'un système d'aide à la décision pour la gestion et la planification des ressources en eau
D. OUAZAR, E. ESKENAZ, M. TOUJ, M.D. HASNAOUI

Télédétection et SIG pour l'étude des aquifères fissurés du socle cristallin de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire).
J.P. JOURDA, K.J. KOUAMÉ, M.G. ADJA, J. BIÉMI, M. RAZACK

Application de la télédétection à l'étude de la géomorphologie et de la morphodynamique du complexe lagunaire de Nador
A. LOUAYA et N. HAMOUMI

Télédétection et modélisation de la dynamique de la subéraie du site Sidi Amira (Forêt de Maâmora Maroc) de 1962 à 2002
L. LAHRAOUI, H. LOUKILI



Mise en place d'une approche méthodologique pour la modélisation et la cartographie de l'aléa lié aux incendies de forêts. (cas de la zone de Talambot province de Chefchaouène).

H. EZZINE*, A. BELASRI **, M BOUHALOUA **,

*Centre Royal de Télédétection Spatiale, Rabat, Maroc

** Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc

RÉSUMÉ

La forêt marocaine est sujette à divers facteurs de dégradation, parmi lesquels les feux, qui constituent une menace permanente à l'égard de nos écosystèmes forestiers. Face à ce fléau, la cartographie des zones à risque d'incendies de forêts constitue une préoccupation majeure et omniprésente.

La présente étude vise la conception et la mise en place d'une approche méthodologique pour la cartographie du risque d'incendies de forêts dans la zone de Talambot (province de Chefchaouène). La méthode proposée a été inspirée d'un modèle qui définit l'indice du risque d'incendies de forêts en fonction de plusieurs facteurs, notamment la topographie, la combustibilité et l'action anthropique. Cette méthode repose sur l'intégration des données d'observation de la terre, avec d'autres documents cartographiques dans un système d'information géographique. En effet, une image SPOT a été utilisée, comme source d'information spatiale et à jour, pour la cartographie et la caractérisation des zones d'interface habitat – forêts qui sont particulièrement sensibles au départ des feux. L'exploitation d'une carte topographique nous a permis de concevoir un modèle numérique du terrain, qui a servi à la génération de la carte des pentes et de la carte d'expositions. L'information sur la combustibilité a été issue de la carte forestière, qui couvre la zone d'étude. Ces données ont été intégrées au sein d'un système d'information géographique, qui a facilité la combinaison et l'analyse de différentes couches d'information. Le modèle proposé a été automatisé sur la base du langage Avenue.

L'étude a permis de caractériser les facteurs impliqués dans les incendies de forêts, dans la zone d'étude et d'identifier les zones sensibles et les zones à risque. L'étude a contribué, également, à la mise en place des premiers jalons d'une approche méthodologique pour la cartographie et la modélisation des risques d'incendies de forêts au Maroc.

ABSTRACT

Moroccan forest is subject of a various factors of degradation such as fire, which is considered a permanent environmental problem in our forest ecosystem. Forest fires risk cartography and modelling are an omnipresent and a major preoccupation.

The present study aims the conception of a methodological approach for forest fire risk cartography in Moroccan context. The methodology used is based on a model, which defined forest fire risk index in function of a several factors such as topography, anthropogenic action and combustibility. The method is focused on earth observation data integration, with different cartographic documents, in geographic information system. Indeed, SPOT image has been used to cartography the interface between anthropogenic action and forest (zones particularly sensible to fire). A digital elevation model has been generated from topographic map and it has been used to extract slope and aspect maps. Also, forest map has been used to extract combustibility information. All this layers were integrated, analysed and combined in geographic information system. The proposed model has been developed through ArcView with Avenue.

The study was allowed the characterization of the different factors implied in forest fire risk and, also the production of forest fire sensibility and risk maps. The study has been contributed to the conception of a methodological approach for the cartography and modelling of forest fire risk.



Dynamique spatio-temporelle de l'upwelling côtier Marocain par télédétection de 1985 à 2005

Aïssa BENAZZOUZ *, Karim HILMI, * Abdellatif ORBI *, Hervé DEMARCQ **, Aberrahman ATILLAH ***

* Institut National de Recherche Halieutique, Casablanca, Maroc

** Institut de Recherche pour le Développement, Sète, France

*** Centre Royal de Télédétection Spatiale, Rabat, Maroc

RÉSUMÉ

Afin de décrire la dynamique spatio-temporelle de l'upwelling de la côte atlantique marocaine, un indice normalisé d'intensité est calculé sur une série de 21 années de données de température de surface de la mer (SST) du capteur AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) de la NOAA. Le présent article présente les principaux résultats sur la variabilité du phénomène et son impact potentiel sur les ressources halieutiques.

Deux versions de la donnée globale "Pathfinder" sont utilisées, v4 (9 Km) et v5 (4 Km). La faible différence entre les deux types de données est minimisée par l'emploi d'un masque nuage compatible.

Les données sont traitées à l'INRH grâce à la transposition de la chaîne de traitement développé au CRTS dans le cadre du projet GERMA.

Une classification en zones caractéristiques est établie en fonction de l'intensité de l'indice, régulièrement croissante du Nord au Sud en fonction du gradient moyen des vents alizés.

La saisonnalité zonale est décrite à partir de la climatologie des 21 années de données. Elle est toujours marquée par un maximum entre les latitudes 26 et 32°N et minimale au sud, où l'upwelling est quasi permanent.

La variabilité interannuelle de l'indice est très comparable d'une zone à l'autre, sans tendance significative sur la période étudiée. Une forte anomalie négative de l'upwelling est cependant décelable durant la période 1995-1997, qui a coïncidé en 1997 avec une très mauvaise année de pêche pélagique, notamment sardinière, tant au niveau des captures que des biomasses estimées.

Un indice d'intensité d'upwelling basé sur la SST fourni ainsi une information très utile à l'analyse de l'impact de l'environnement sur la dynamique des espèces pélagiques côtières au Maroc.

ABSTRACT

A normalized upwelling index is used to describe the spatio-temporal dynamic of the Moroccan upwellings, by using 21 years of Sea Surface Temperature data from the NOAA/AVHRR sensor. This paper presents the main results of the variability of this index as well as the potential impact of the upwelling intensity on the pelagic stocks in the region. Two versions of the global "pathfinder" data are used, v4 (9 km) and v5 (4.5 km). The differences between the two versions are minimized by using a compatible cloud mask. The data processing is made at the INRH (Institut National de Recherches Halieutiques) after the transposition of the processing chain as originally developed at the CRTS (Centre Royal de Télédétection Spatiale) during the European GERMA program. A classification into four characteristic areas is made according the intensity of the upwelling index which regularly increases from South to North, according the trade wind gradient. The zonal seasonality of the index, described from the climatology of the whole data series, is always marked with a maximum between 26 and 32° of latitude North and a minimum in the South, where the upwelling is quasi permanent. The inter-annual variability of the index is very consistent in space and do not show any significant temporal trend during the study period but a strong negative anomaly of the index is well evidenced between 1995 and 1997, as a consequence of a strong decrease in the trade winds. This event had a strong negative impact on the pelagic fisheries, specially the sardine fishery, both in term of catches and acoustic estimated biomass. An SST-based upwelling index therefore provides a useful information on the upwelling dynamic to explore the environmental impacts on pelagic stocks in the region.



Développement d'un système d'aide à la décision pour la gestion et la planification des ressources en eau

D. OUAZAR*; **E. ESKENAZI****; **M. TOUJI*****; **M.D. HASNAOUI*****

*Professeur à l'Ecole Mohammedia d'Ingénieurs, Rabat -Maroc

**Professeur à l'Université de Liège, Belgique

***Ingénieur au Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau, Rabat –Maroc

RÉSUMÉ

La gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants est une problématique complexe de par sa nature multidisciplinaire. Les institutions responsables de cette tâche sont appelées à gérer une énorme quantité d'information qu'il est nécessaire de traiter et d'exploiter pour en ressortir les éléments facilitant la prise de décision. Ceci nécessite non seulement l'information pertinente mais aussi les modèles et les outils d'aide à la décision répondant aux exigences des gestionnaires de l'eau. Les agences de bassins hydrauliques, récemment créées au Maroc, sont en quête de systèmes intégrés à même d'organiser l'information aussi bien spatiale que descriptive tout en fournissant les éléments nécessaires à la gestion intégrée des ressources en eau.

Cet article est consacré au développement d'un Système d'Aide à la Décision pour la Gestion des ressources en Eau d'un Bassin versant (SADGEB) en se basant sur les technologies de l'information [Systèmes d'Information Géographique (SIG), Télédétection et Gestionnaires de Bases de Données] et sur les modèles de simulation pour créer un environnement d'aide à la décision répondant aux besoins essentiels des agences de bassins. Le système développé dispose d'une base de données spatiale sous le SIG ArcView, d'une base de données descriptives sous Access renfermant les données techniques et socio-économiques, d'une plateforme de modèles qui calculent les bilans hydriques et évaluent les scénarios de gestion et de planification des ressources en eau. Le système dispose également d'une interface principale qui permet de répondre aux requêtes de l'utilisateur moyennant des menus, des pré-processeurs et post-processeurs qui permettent la préparation des données d'entrée aux modèles et la présentation des résultats.

ABSTRACT

The integrated management of water resources at the river basin scale is a complex problematic taking into account its multidisciplinary nature. The institutions responsible of this task face problems in managing an enormous quantity of information that it is necessary to the decision makers. This requires not only the relevant information but also models and Decision Support Systems (DSS) fitting the needs of water administrators. The hydraulic basin agencies, recently created in Morocco, are looking for systems capable to organize spatial and descriptive data while providing the necessary elements to the integrated management of water resources.

This paper deals with the development of a Decision Support System for river basin water management (SADGEB) based on information technologies [Geographic Information Systems (GIS), remote sensing and database management systems] and on simulation models to create a support decision environment which fulfills essential needs of river basin agencies. The developed system arranges a spatial database under the ArcView GIS, a descriptive database under Access containing the technical and socioeconomic data and simulation models that calculates water balance and assess scenarios of water resources management and planning. The system has also a user interface that permits to answer user's requests through menus, preprocessors and postprocessors used to prepare entry data to models and to present results.



Télédétection et SIG pour l'étude des aquifères fissurés du socle cristallin de Korhogo (Nord de la Côte d'Ivoire).

J.P. JOURDA *, K.J. KOUAMÉ *, M.G. ADJA *, J. BIÉMI **, M. RAZACK ***

*Laboratoire des Sciences et Techniques de l'eau et de l'Environnement (LSTEE),
UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Abidjan, Côte d'Ivoire

**Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT),
UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Abidjan, Côte d'Ivoire

***Laboratoire d'Hydrogéologie, Université de Poitiers, France

RÉSUMÉ

La démarche méthodologique dénommée « hydrotechnique spatiale » est basée uniquement sur l'utilisation des techniques spatiales dans l'étude des aquifères fissurés. Elle s'est appuyée sur les critères qui favorisent l'accumulation des eaux souterraines en milieux de socle cristallin et métamorphique. Les images issues du satellite Landsat ETM+ ont d'abord été traitées et cela a permis de cartographier un réseau de Fractures. La distribution des fractures sur les rosaces montre que la classe N-S est majoritaire, suivie des directions secondaires qui sont N30-40, N60-70, N90-100 et N130-140. Le positionnement des forages par rapport aux quatre directions de famille de fractures a fait ressortir les directions de fractures SO-NE et SE-NO comme les plus productives. L'interprétation dans le SIG des cartes thématiques (domaines structuraux, perméabilités induites, modèle numérique du bed rock, carte des débits) et d'une image satellitaire en composée colorée à permis de mettre en évidence les couloirs de circulation des eaux souterraines et d'identifier les zones à haut potentiel hydraulique de la région. L'utilisation simultanée des directions de fractures les plus productives, des cartes thématiques, du réseau de fractures et des zones à haut potentiel hydraulique a servi à la détermination des sites propices à l'implantation future de forages à gros débits.

ABSTRACT

The methodological step called "hydrotechniquespatiale" is based only on the use of the space techniques in the study of the fissured aquifers. It was based on the criteria which support the groundwater storage in basement complex. Images from Landsat ETM+ satellite were initially treated and that made it possible to map a network of Fractures. The distribution of the fractures on the rosettes shows that the class NS is majority, followed by secondary directions which are N30-40, N60-70, N90-100 and N130-140. Boreholes position compared to the four fractures family directions emphasized the directions of fractures SW-NE and SE-NW like most productive. Interpretation of the thematic maps in GIS (structural fields, induced permeabilities, digital model of bed rock map, map of yield) and satellite image highlight the corridors of groundwater flow and identify high hydraulic potential zone of the area. The simultaneous use of most productive fractures directions, thematic maps, fractures network and high hydraulic potential zones was used to determine favourable sites for the future establishment of boreholes with high yield.



APPLICATION DE LA TELEDETECTION A L'ETUDE DE LA GEOMORPHOLOGIE ET DE LA MORPHODYNAMIQUE DU COMPLEXE LAGUNAIRE DE NADOR

A. LOUAYA* et N. HAMOUMI *

*Laboratoire Océanologie et Géodynamique des Bassins sédimentaires
Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université Mohammed V-
Agdal, Rabat

RÉSUMÉ

L'étude géomorphologique détaillée du complexe lagunaire de Nador et son arrière pays ainsi que le proche plateau a été réalisée dans le cadre du projet européen COLASU, N° ICA3-CT-2002-10012. Cette étude a porté sur l'analyse des images satellites à différentes résolutions et des cartes (topographiques et géologiques) de la région de Nador, couplées avec l'étude de terrain, l'analyse morphostructurale et les données existantes à partir de l'interprétation des photos aériennes. En plus de la caractérisation des différents domaines physiographiques et de leur morphodynamique, cette étude a permis de préciser : le cadre géomorphologique régional, l'extension du bassin versant, la configuration du réseau hydrographique et enfin, les facteurs qui ont contrôlé la genèse, l'évolution et le mode de fonctionnement du complexe lagunaire.

ABSTRACT

The detailed geomorphologic study of Nador region including the lagoon and its barrier island, together with its back land and proximal shelf was carried out within the framework of COLASU Project N° ICA3-CT-2002-10012. This study is based on satellite image and maps (topographic and geological) analysis coupled with the field study, morphostructural analysis and the existing results from aerial photo interpretation. In addition to the characterization of the various physiographical units and the better understanding of their morphodynamic, this study allow to precise the regional geomorphologic context, the extension of the catchment areas, the organization of the drainage network and the factors that controlled the genesis, the evolution and the functioning of the lagoon system complex.



Télédétection et modélisation de la dynamique de la subéraie du site Sidi Amira (Forêt de Maamora- Maroc) de 1962 à 2002.

L. LAHRAOUI *, H. LOUKILI *

*Département d'écologie végétale – Unité Télédétection –SIG, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

RÉSUMÉ

Le présent travail constitue une démarche de modélisation de la dynamique de la subéraie du site de Sidi Amira (Forêt de Maâmora) en utilisant les données aérospatiales et de démographie. Nous avons choisi le paramètre « superficie » comme indicateur du changement d'occupation des terres. Ce paramètre est utilisé pour étudier la dynamique de la subéraie car les transformations thématiques se manifestent par les surfaces qu'elles occupent. Les surfaces des classes thématiques retenues sont obtenues à partir d'une série de photographies aériennes et d'images satellites.

Des données sur la population rurale qui vit dans la subéraie en question ont été prises en considération pour évaluer l'influence de celles-ci sur la dynamique du site.

Les modèles établis ont permis de conclure que le facteur anthropique influence avec force cette dynamique à partir de 1985 et que son impact a augmenté d'avantage depuis 1996.

ABSTRACT

The present work constitutes a gait of modelling of the dynamics of Sidi Amira forest (Forest of Maâmora) while using data of the remote sensing. We chose the parameter surface as indicator of the change of soil occupation as well as indicator of dynamic site because the thematic changes of the primary forest and there transformations appear by this same parameter. Data on the farming population that live in the forest in question (as well as the one that live in its limits) have been taken in consideration to value its influence on the forest dynamic.

The established models permitted to conclude that human factor influences this dynamics since 1985 and that its impact increased since 1996.