

APPLICATION DE LA TELEDETECTION ET LES SIG A LA CARTOGRAPHIE DE L'EROSION DANS LE BASSIN VERSANT DE L'OUED MINA

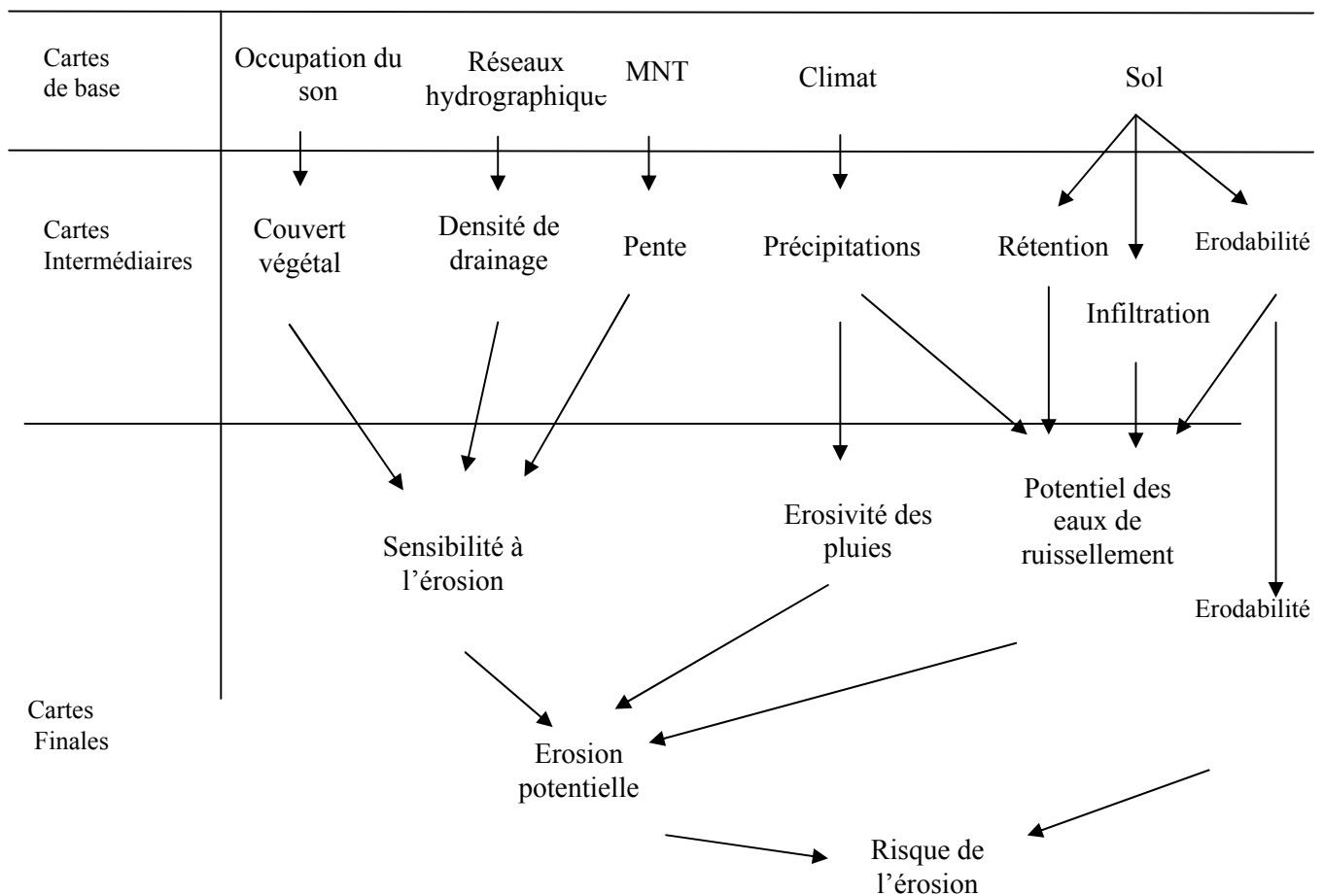
Samir TOUMI, Mohamed MEDDI, T. BROU, Gil MAHE

Résumé :

L'érosion hydrique est un sérieux problème qui menace les ressources en eau et en sol des pays de la méditerranées y compris l'Algérie. Elle est caractérisée par des conditions physiques, géomorphologiques, hydro climatiques et socio-économiques particulièrement favorables au déclenchement et l'accélération de l'érosion hydrique qui menace gravement les potentialités en eau et en sol du pays. Le bassin de l'Oued Mina est soumis à une érosion intense à cause de sa géologie, son relief et la nature de son climat. Elle est la cause principale de l'envasement des ouvrages de stockage de l'eau dans la région, à savoir, le barrage de Sidi Mhamed Ben Aouda et le barrage de Bekhada. Dans cette étude on se propose de mettre en relief la gravité de ce phénomène à travers l'analyse des facteurs responsables de cette érosion et de développer une méthode de la modélisation et la prévision de l'érosion hydrique au niveau du bassin versant de l'Oued Mina. Elle est basée sur l'intégration des images satellitaires et de données cartographiques dans un système d'information géographique (SIG) pour l'identification et la cartographie, des zones à risques d'érosion hydrique pour les sols de la région. La cartographie des formes de l'érosion est couramment utilisée pour le constat et comme base pour déterminer les mesures de conservation du sol. Elle fournit les bases de l'évaluation des causes, de l'état actuel, de l'intensité et des tendances de l'érosion. Mais on peut également en faire un outil pour la connaissance des rapports entre les facteurs et les aléas d'érosion. Elle consiste à cartographier séparément les facteurs explicatifs, d'autre part, les manifestations de l'érosion et à confronter les deux séries au moyen de techniques de traitement de données. Les facteurs influençant l'érosion hydrique peuvent être représentés par différents paramètres, ces derniers peuvent être déterminés à l'aide de la télédétection et des données additionnelles. Ces facteurs sont divisés en deux parties, ceux qui sont quasi-statiques (infiltration, érodabilité et morphologie) et les autres sont variables dans le temps tel que le couvert et l'utilisation du sol, l'intensité des pluies et pratique agricoles. L'approche utilisée consiste dans un premier lieu de détecter les facteurs déclenchant l'érosion et de les cartographier en utilisant les images satellitaires Landsat TM. Ce dernier a été choisi car sa définition de base (pixel de 30x30m) est tout à fait adaptée à l'échelle souhaitée. D'autre part, il possède 7 canaux, dont quatre dans l'infrarouge proche, moyen et thermique qui sont



primordiales pour travailler sur les caractères du sol. Le logiciel utilisé pour le traitement numérique des images de télédétection est ERDAS 9.2. On a appliqué les techniques de rehaussement et de rectification géométriques et radiométrique afin de faciliter l'interprétation visuelle. Le repérage des éléments sur les images satellitaires s'est fait à l'aide de l'interprétation visuelle, en utilisant la composition colorée des 3 canaux en vraies couleurs ou en fausses couleurs. Mais dans le cas des images de Landsat fournissent une information appauvrie (3 canaux sur 7). C'est pour ça on a préféré de recourir à des transformations sur les valeurs spectrométriques des images tel que l'analyse factorielle en composantes principales (ACP), qui rend en compte toutes les valeurs et décompose les relations linéaires en facteurs décorrélés. La superposition des trois premiers facteurs donne le maximum de l'information. L'autre transformation utilisée est appelée « Tasseled Cap » qui est similaire à la première transformation sauf les coefficients résultants ne dépendent pas de la scène originale. Les images sont transformées respectivement en des régions de Brillance, de Verdure, et d'Humidité. En utilisant une classification selon la valeur spectrale, la texture et la structure de chaque facteur, les images sont converties en des cartes thématiques. La classification est le procédé de tri des pixels en un nombre limité de classes individuelles ou catégories de données basées sur les mêmes critères. Cinq types de couvert/utilisation du sol sont identifiés pour cette étude incluant : les zones urbaines, l'eau, le sol nu, la végétation dense et la végétation faible. Pour la validation des résultats de classification, on utilisé les images satellitaire a très haute résolution de Google Earth avec un module automatique de repérage des régions d'échantillonnage. La carte de risque d'érosion est tirée en suivant plusieurs étapes. Le passage des données de base à la carte finale des risques d'érosion est passé par l'élaboration des cartes intermédiaires suivant le schéma suivant :



Les données de la sensibilité du sol à l'érosion sont combinées avec les données de l'érosivité des pluies et le potentiel des eaux de ruissellement pour élaborer la carte du potentiel érosif, cette dernière combinée avec la carte de l'érodabilité du sol donne la carte finale du risque de l'érosion. La seconde partie de ce travail consiste à déterminer les changements des états de chaque facteur provoquant l'érosion hydrique entre deux périodes différentes afin d'étudier l'évolution de cette dernière au cours du temps. L'étude de l'évolution de l'occupation du sol est faite selon deux conditions. Dans la première, on a comparé deux images du même mois de deux années différentes (évolution annuelle). Dans la deuxième condition, on a déterminé l'éventuel changement qui peut s'effectuer entre deux saisons différentes au cours d'une année. Pour se faire, on a utilisé les scènes prises durant le mois du juin de l'année 1987, 2002, et 2009. Pour la période humide, on a utilisé les scènes prises février 1985, novembre 2009 et janvier 2010. Deux algorithmes pour la détermination des changements entre deux images prises durant deux périodes différentes ont été utilisés, le premier consiste à faire une simple différence entre les deux scènes pour faire ressortir l'excès ou le surplus d'un élément sur la surface de la terre. Le deuxième utilise les classifications effectuées pour la délimitation des zones de changement et de persistance des objets. Les images raster obtenues après

l'évaluation des changements et la classification sont ensuite converties en vecteurs avec des attribues pour les intégrer dans SIG (Arcgis) afin de les quantifier et les interroger. Selon la superposition des cartes de la couverture végétale, pente, pluie, et la lithologie du bassin de l'Oued Mina, on a partagé le bassin en trois régions suivant la gravité du processus de l'érosion. La région sud d'une formation géologique consolidée, de faible pente et couvert végétal plus ou moins faible. Cette zone est considérée comme zone à faible risque d'érosion. La zone de haut risque d'érosion située en amont du barrage de Sidi Mhamed Ben Aouda, sa formation géologique est marneuse avec interaction du calcaire, le sol est globalement nu, de forte pente et plus exposée aux exercices agricoles. La région du nord, caractérisée par un terrain plat où se dépose les terres érodées. Il y a eu des changements de l'occupation du sol entre 1987 et 2009 en raison des activités anthropiques dans la région, 103838 ha de végétation ont été perdus, 182392 ha ont persisté, et 38553 ha ont été obtenus.

Mots-clés : Erosion hydrique; télédétection; système d'information géographique; couverture végétale; bassin versant de Oued Mina.