

UTILISATION DES SIG ET DE LA TÉLÉDÉTECTION POUR L'AMÉNAGEMENT HYDROAGRICOLE (RÉGION DE BÉJA, TUNISIE) ET LA GESTION DES CARRIÈRES (RÉGION MIDI-PYRÉNÉES, FRANCE)

Par BEN AMOR, Ph. DUTARTRE et J.F. DESPRATS

RÉSUMÉ

De nombreux travaux récents, réalisés par des utilisateurs de données spatiales, montrent que l'intégration de données de télédétection et d'informations géoréférencées, est aujourd'hui optimisée par l'utilisation combinée de systèmes de traitement d'image et d'informations géographiques.

Deux exemples de réalisations thématiques portant sur l'aménagement hydroagricole et la gestion de carrières d'extraction de matériaux peuvent être considérés comme particulièrement représentatifs.

Afin de choisir des sites d'implantation de retenues collinaires devant favoriser les pratiques d'une agriculture irriguée (région de Béja, Tunisie), une carte de sensibilité des sols à l'érosion est dressée sur la base d'une utilisation combinée de données satellitaires et de terrain, appuyée par celle de la cartographie existante.

En termes d'inventaire et de gestion des ressources non renouvelables, l'imagerie satellitaire Spot, associée à une technique de SIG, autorise dans la région de Toulouse (France) le suivi en temps réel de l'évolution des gravières.

L'utilisation de l'imagerie satellitaire, dans les domaines des Sciences de la Terre, a commencé au BRGM avec la distribution des premières données spatiales : les images à petite échelle disponibles sur support photographique en mode monocal. De résolution kilométrique (HCMM, NOAA, données de caméras embarquées...) puis hectométrique (Landsat MSS) elles ont rapidement autorisé la constitution de synthèses ou de modèles de compréhension régionale. La perception synoptique de ce nouveau type d'information soulève un intérêt essentiel.

Rapidement les moyens de traitement numérique ont permis de dépasser le seul intérêt d'une vision globale en mettant en valeur une information tout à fait nouvelle pour les interprètes : les signatures multispectrales du milieu, matérialisées par des compositions colorées, optimisées à des fins thématiques.

Cette nouvelle approche a pris tout son essor avec l'apparition des données Landsat Thematic Mapper qui ont permis la mise au point des techniques de travail d'aujourd'hui, applicables dans les domaines aussi variés que la cartographie géologique, la prospection hydrogéologique, le suivi de l'occupation du sol...

L'imagerie satellitaire Spot en offrant des résolutions spatiales plus adaptées aux problématiques localisées et en autorisant une perception à trois dimensions de la surface du globe a conforté un usage déjà important des informations spatiales et élargit de manière considérable leur champ d'application.

Aujourd'hui, les systèmes de traitement d'image complétés des systèmes d'information géographique autorisent l'intégration de données de sources diverses. Les images spatiales, peuvent être combinées ou utilisées avec l'appui de données complémentaires (cartographiques ou ponctuelles localisées) pour fournir une information pertinente donnant un argumentaire optimal pour une problématique donnée : l'Information Géographique devient un outil de décision.

Les deux exemples ci-après, portant sur l'aménagement hydroagricole et la gestion des carrières, illustrent ce phénomène nouveau.

L'aménagement avant l'an 2 000, d'un millier de sites d'exploitation agricole en Tunisie est une volonté prioritaire du gouvernement tunisien. Des retenues collinaires, petits barrages implantés sur des sites naturels propices, doivent assurer les besoins en eau qu'impliquent les pratiques d'une agriculture irriguée. La nécessaire rapidité de mise en oeuvre des travaux a conduit au choix d'une approche combinant l'utilisation de l'imagerie satellitaire, appuyée de campagnes de terrain, et des informations cartographiques disponibles ou dérivées des données spatiales.

Dans ce cadre, le Centre National de Télédétection Tunisien (CNT) a mis en oeuvre un projet pilote de sélection de sites d'implantation de retenues collinaires sur une zone test : la région de Béja. Dans le cadre de ses programmes de transfert de technologie, le BRGM a proposé sa compétence pour aider le CNT à mener à bien ce projet.

Les possibilités de mise en place et la durée de vie des retenues collinaires sont conditionnées par les caractéristiques physiques du milieu. De celles-ci dépend le taux d'agressivité de l'érosion. Ainsi, en une première phase, s'est-il avéré indispensable de dresser une carte de sensibilité à l'érosion des sols qui servira de base à la sélection des sites et d'éventuelles mesures d'accompagnement.

Pour ce faire, sont utilisées, sur la zone test de Béja, des données multitemporelles et multispectrales Spot ainsi que le modèle numérique de terrain associé. Après géocodage et intégration dans une base de données image, plusieurs cartes dérivées sont générées. Ces premiers documents thématiques sont complétés par des données exogènes grâce à l'utilisation d'un système d'information géographique. In fine sont intégrés à la base de données, sous forme cartographique, des paramètres relatifs : au relief (carte des pentes régionalisées), à la densité du réseau hydrographique, à la végétation (carte de la couverture végétale et de l'occupation des sols) et aux états de surfaces minérales (carte des matériaux).

L'intégration des informations thématiques est effectuée grâce à la mise en oeuvre de règles de décision qui prennent en compte leur hiérarchisation en tant qu'indicateurs de vulnérabilité. Elle est concrétisée par la génération d'une carte de sensibilité à l'érosion.

Une validation au sol montre, sur la base de 104 stations d'observations, que la carte finale de sensibilité à l'érosion est conforme à la réalité plus de 9 fois sur 10.

Elle constitue un outil synthétique directement utilisable par l'aménageur.

Dans le cadre du programme Spot Aval, le CNES a soutenu des actions méthodologiques pour favoriser le développement du projet régional SIGMIP. Parmi les différents volets d'études qui ont conduit à la réalisation de maquettes, le BRGM s'est vu confier le thème des ressources non renouvelables avec la mise à jour de l'inventaire des gravières et sablières. La zone d'étude est la région Toulousaine, couverte par quatre feuilles topographiques à 1/50000 représentant une surface de 40 par 60 kilomètres. L'information indispensable à la mise en oeuvre du projet est constituée de l'imagerie satellitaire, excellent outil de constat objectif. Elle est représentée par un couple d'images bi-date acquises en mode multispectral (mai 1989 et mai 1992). Ces images sont complétées par des données ponctuelles localisées, issues de fichiers administratifs et digitalisées sous le format Arc-Info. Toutes les données utilisées appartiennent au même système de référence géographique.

Un premier fichier dit « fichier de référence » est constitué par les limites des exploitations de gravières et de sablières déclarées aux autorités administratives (DRIRE, Préfecture). Il est obtenu par numérisation des limites d'exploitations reportées sur cartes à 1/25000.

A partir du classement de l'imagerie satellitaire Spot XS bi-date, deux fichiers représentant un état des exploitations en 1989 et 1992 sont générés. Ils sont obtenus par une utilisation combinée des systèmes de traitement d'image et d'information géographique qui permettent d'extraire les seules données utiles et de les stocker sous une forme aisément manipulable.

L'intégration sur un fond d'image unique de ces trois niveaux d'information permet l'identification :

- de l'évolution sur trois ans des exploitations de graviers et sables,
- des différences entre l'état d'exploitation réelle et l'état d'exploitation déclarée.

Sur la zone de Toulouse, l'étude aboutit à l'identification de 29 plans d'eau apparus entre 1989 et 1992; 6 seulement ont fait l'objet d'une déclaration officielle. Un premier contrôle terrain a été effectué sur les 23 autres. Il a montré qu'une quinzaine était utilisée pour l'irrigation (retenues collinaires) ou comme base de loisirs, parmi les derniers, 5 n'ont pu être visités (propriétés privées) et 3 ont déjà pu être identifiés comme des extensions ou des exploitations nouvelles.