

# Utilisation de l'imagerie satellitaire optique et radar et des Systèmes d'Information Géographique pour la cartographie géologique et géomorphologique dans le secteur de Sebt Brikyne (bordure orientale de Doukkala, Maroc) : Contribution a la compréhension hydrogéologique (\*)

LABBASSI Kamal§, SBIH Loubna§, SANDOZ Alain§§  
§ Faculté des Sciences, El Jadida, Maroc  
§§ Station biologique de la Tour du Valat, France

(\*) Travail réalisé dans le cadre du projet Tiger ([www.tiger.esa.int](http://www.tiger.esa.int)) et du programme Volubilis : Action Intégré n°: MA/07/171

## Introduction

La région des Doukkala, connaît, depuis les années soixante, un important essor économique avec un grand développement des activités agricoles et industrielles associées à une forte expansion démographique. Ce contexte fait que le besoin en eaux ne cesse de croître dans cette région semi aride du Maroc. L'objectif de cette recherche est une caractérisation de l'hydrologie de surface et de la géologie régionale comme deux pivots à comprendre l'hydrogéologie de la région. Le site choisi dans cette étude fait partie du socle hercynien des Rehamna entre les latitudes N32 ° 12 'et N32 ° 39' et entre les longitudes W8 ° 26 'et W7 ° 49', et couvre une superficie d'environ 137516,4 Km<sup>2</sup> (Fig. 1). Le climat est aride à semi-aride, à faible pluviométrie (220 mm en moyenne).

Le soubassement paléozoïque est constitué de roches essentiellement détritiques, fortement affectées par l'orogénèse hercynienne. Le Mésozoïque en discordance angulaire, se caractérise, pour l'essentiel, par des dépôts de carbonate faiblement structurés. Le Plio-Quaternaire est bien représenté au nord par des dépôts marins et dunaires, où il représente d'importants réservoirs souterrains. L'histoire géologique commence avec activité tectonique durant le Cambrien et Dévonien. La déformation hercynienne, est plus affirmée dans la partie centrale des Rehamna, à l'est de la faille des Oulad Ziane (FOZ, Fig. 2) (Cornée *et al.* 1984 ; El Kamel *et al.* 1987 ; El Attari, 2001). Ces déformations sont accompagnées par la mise en place de massif granitique et son auréole métamorphique (granit de Brikyne). Sur le plan hydrogéologique, le secteur de Sebt Brikyne est défini comme le site en amont qui alimente la plaine de Doukkala. La majorité des roches sont imperméable, et la perméabilité du granit est médiocre et est liée à l'altération et aux fractures qui l'affectent. Dans les Rehamna, il n'y a pas de vastes nappes phréatiques et les aquifères sont discontinus ; les flux d'eaux souterraines sont à faible profondeur dans les alluvions et dans la frange modifié du substrat. Elles souffrent d'une forte évaporation et de la charge au cours de leur trajet.

## Données et méthodologie utilisées

Les données de télédétection utilisées, sont multiple: image Landsat TM (path 202, row 37, résolution de 30 m) du 4 juin 1987; image Spot4 multi spectrales (path 29-30, row 284-285, résolution 20 m) du 6 Mars 2007, et des données radar SAR (track 137, fram 2943-2961, résolution 20 m) du 6 septembre 1995. Ces images sont géoréférencées dans le système UTM, WGS-84, zone 29. La méthodologie de travail suivi consiste a : (i) une exploitation de données topographiques et production d'un modèle numérique de terrain et ses produit dérivés, (ii) traitement des image satellites et des données existant pour générer de nouveaux produits cartographiques.

Dans la zone de Sebt Brykyne, les différentes roches (sols) montrent des propriétés spectrales relativement similaires. Dans le but d'une meilleure discrimination lithologique entre les

surfaces, différentes techniques de traitement des images numériques, tels que l'analyse en composantes principales, les ratios de bande et la transformation en IHS ont été appliqués aux données Landsat TM et Spot 4. Les linéaments structuraux, qui parcourent la région, sont déduits à partir données SAR de ERS, par l'application de filtres directionnels.

## Résultats et discussions

L'état de la cartographie géologique, dans la région reste insuffisant malgré de nombreux travaux de recherche effectués (Choubert, 1965; Labbassi, 1998; Echarfaoui *et al.* 2003).

La région est parcouru par un réseau de failles ou deux directions principales ressortent : N-S et NE-SW. Un grand linéament de direction NE-SW est mis en évidence, c'est la faille J. Lakhder-Guerrandou qui délimite deux compartiments : au Nord Ouest les failles N-S sont plus représentées et au Sud Est c'est plutôt la direction NE-SW qui prédomine. la nature tectonique de la frontière entre le massif des Rehamna et la plaine des Doukkala, exprimé en surface par le monoclinale des Aounate de direction E-W et la flexure du M'tal de direction N-S, est confirmé. Les grands ensembles lithologiques se dégagent clairement sur la carte lithologique (Fig.2) Par rapport aux documents cartographiques existant sur la région, le massif granitique et les ensembles métamorphiques qui lui sont associés sont bien distincts et leur extension paraît plus intéressante. On note la présence de terrain Permo-Triasique au nord et au Nord Est de la carte, ainsi que des formations du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur, intercalées entre les roches métamorphiques, qui ne sont pas mentionnées dans les travaux antérieurs. Ces résultats sont en conformité avec les données de terrain.

Le présent travail est une contribution à la cartographie géologique par l'application de la télédétection spatiale multi source. Il a permis la production d'une esquisse cartographique, qui fournit davantage d'information, en raison du détail qu'elle apporte (1/100 000) par rapport aux documents cartographiques existants (cartes géologiques au 1/200000 et 1/500000). L'apport de l'imagerie satellitaire dans cette production est estimé à 60-65%. La réalisation d'une telle carte géologique permettra la caractérisation de la géométrie des structures et des couches géologiques en profondeur d'où une meilleure compréhension de la circulation des eaux souterraines et des liens entre les points de pertes et de sortie.

## Bibliographie

- Cornée, J.J. ; Costagliola, C. & Leglise, H., 1984, Lithostratigraphie et tectonique des terrains Anté-Cénomaniens d'El Jadida, Meseta marocaine hercynienne. *Bull. Fac Sci, Marrakech*.
- El Kamel, F. ; Muller J., 1987, Sédimentation et tectonique dans le bassin molassique permocarbonifère de Mechraa ben Abou (Rehamna). *Bull. Institut Scientifique, Rabat, n° 11*.
- El Attari, A., 2001, Etude lithostratigraphique et tectonique des terrains paléozoïques du Môle côtier (Maroc). Doctorat Es Sciences. Université Mohamed V, Rabat.
- Choubert, G., 1965, Evolution de la connaissance du Quaternaire au Maroc. Notes. *Mém. Service. Géologique du Maroc, 25, 185*, pp. 9-27.
- Labbassi, K., 1998, Subsidence et histoire thermique du bassin d'El Jadida Agadir : Implications géodynamiques dans le cadre de la cinématique de l'Atlantique Central. Doctorat Es sciences. Université Chouaib Doukkali. El Jadida
- Echarfaoui, H., Hafid, M., & Aït Salem, A., 2003, Structure sismique du socle paléozoïque du bassin des Doukkala, Môle côtier, Maroc occidental : Indication en faveur de l'existence d'une phase éo-varisque. *Comp. Rend. Geosciences* Volume **334**, Issue 1.

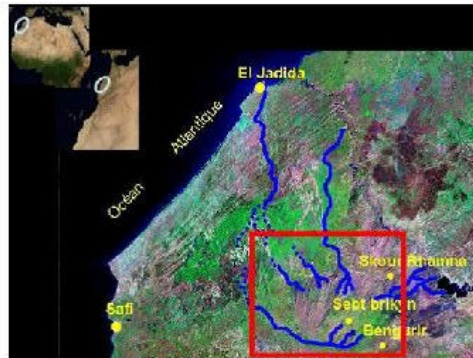


Figure 1 : Situation géographique du secteur de Sebt Brikyne dans la bordure sud-orientale de la région des Doukkala à l'ouest du Maroc



Figure 2 : Carte des linéaments du secteur de Sebt Brikyne

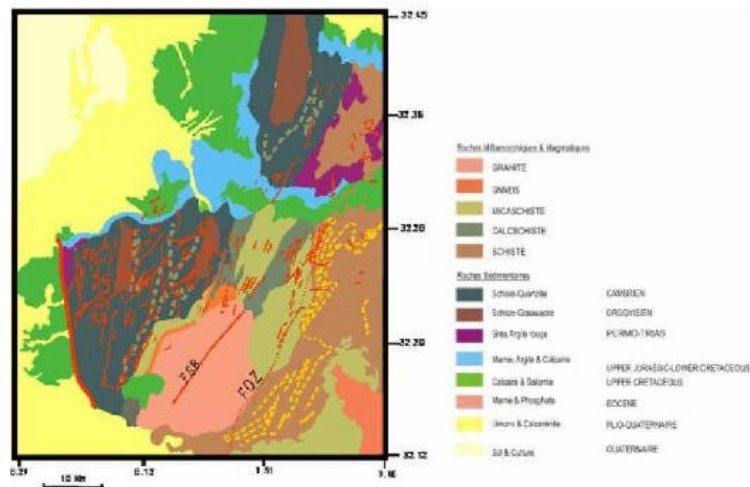


Figure 3 : Carte géologique du secteur de Sebt Brikyne produite à partir des données de satellites.