

# Mise en œuvre d'un outil de suivi des actions d'aménagement : Développement de l'amandaie rifaine (Aknoul, MAROC)

Marc SALMON<sup>1</sup>, Mustapha LOUKILI<sup>2</sup>, Mohamed Abdou ABOUYAALA<sup>3</sup>, Mohamed ALLAOUI<sup>3</sup>, Othmane LAHLOU<sup>3</sup>, André OZER<sup>1</sup>

Projet de coopération bilatérale  
Région Wallonne – Maroc



Journées Scientifiques 04-09/11/2007  
inter-réseaux Hanoi

# Des partenaires

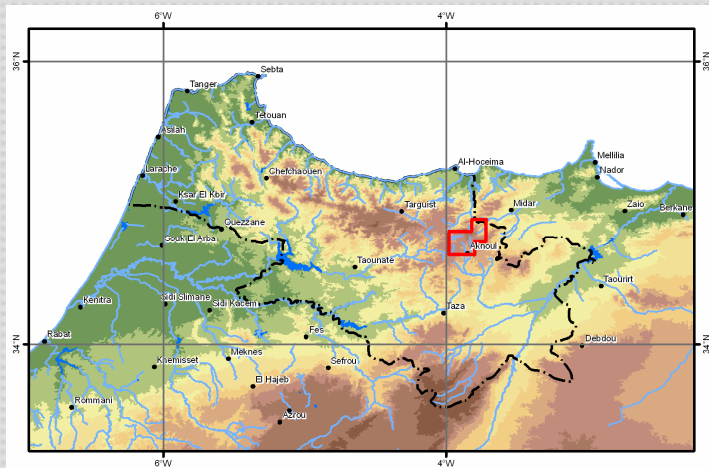
-  **1. Université de Liège - ULg**  
Laboratoire de Géomorphologie et Télédétection  
Allée du 6 Août, 2 – B11, Liège, Belgique  
+32 4 3665446 / 5335  
aozer@ulg.ac.be / msalmon@ulg.ac.be
-  **2. Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès - ENA**  
Département des Sciences du Sol  
Route Haj Kaddour, B.P. S/40, Meknès, Maroc  
+212 35 300239  
mlouki@wanadoo.ma
-  **3. Agence pour la Promotion et le Développement Economique et Social des Préfectures et Provinces du Nord du Royaume - APDN**  
Angle Avenue Annakhil et Mehdi Ben Barka, B.P. 6471, Hay Riad, Rabat, Maroc  
+212 37 565902 / 03  
o.lahlou@apdn.ma / m.abouyaala@apdn.ma / m.allaoui@apdn.ma

## Un projet de formation appliquée

- Formation du personnel des institutions marocaines partenaires dans les outils des Systèmes d'Information Géographique et de la télédétection.
- Application sur le suivi de l'amandaie rifaine :
  - Evaluation de l'importance de cette culture,
  - Estimation de l'état des anciennes et nouvelles plantations
  - Définition des orientations futures

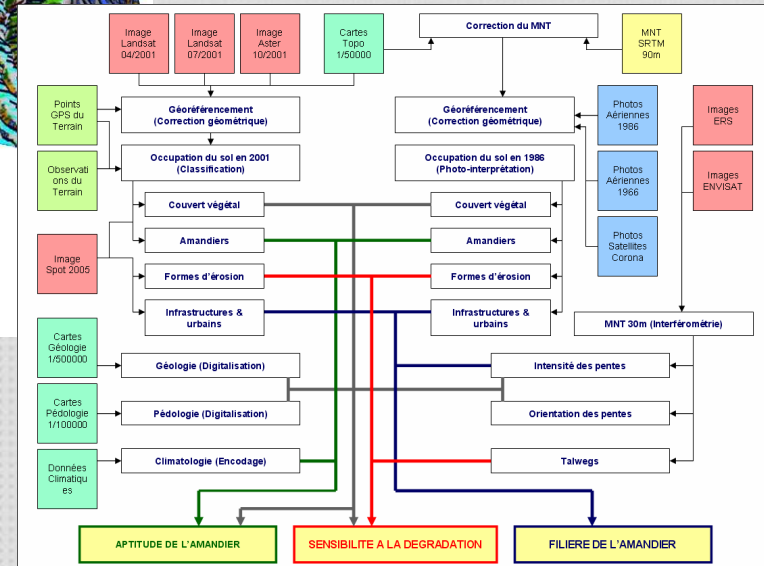
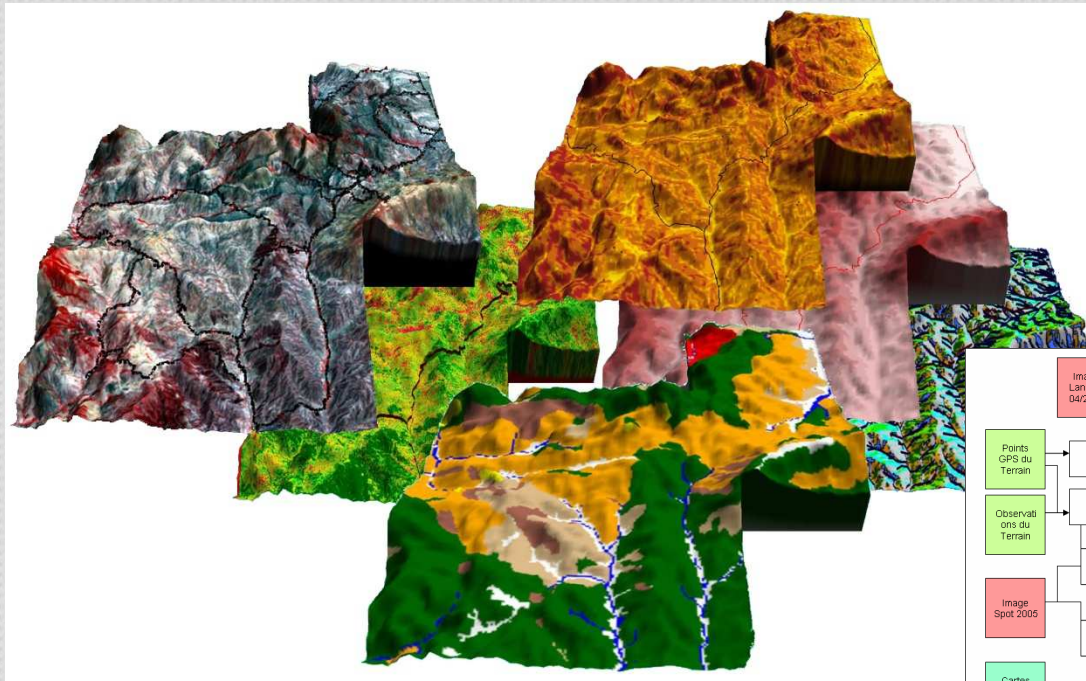


# Une région sensible à l'érosion des sols





# Une approche méthodologique





Nous sommes à  
votre disposition  
pour d'éventuels  
compléments

**Université de Liège - ULg**  
Département de Géomorphologie et Télédétection  
Salle du 6.002, 2<sup>e</sup> étage, Liège, Belgique  
6000-ULg.ac.be / m.salmom@ulg.ac.be

**École Nationale d'Agriculture de Meknes - ENA**  
Département des Sciences du Sol  
Boulevard Hassan II, B.P. 5140, Meknes, Maroc  
+212 39 300239  
m.salmom@wanadoo.ma

**Agence pour la Promotion et le Développement  
Economique et Social des Provinces du Nord du Maroc - APDN**  
Avenue Hassan II, B.P. 5140, Meknes, Maroc  
+212 39 300239  
a.pdn@apdn.ma / m.salmom@apdn.ma /  
m.salmom@apdn.ma

**Journées Scientifiques inter-réseaux Hanoi-2007**  
Gestion intégrée des eaux et des sols : Ressources, aménagements et risques en milieux ruraux et urbains, Hanoi, 4 - 9 novembre 2007

**Mise en œuvre d'un outil de suivi  
des actions d'aménagement :  
Développement de l'amandier rifain (Aknoul, MAROC)**

Marc SALMOM, Mohamed TOUKHFI, Mohamed Abdou ABOU CALA, Mohamed EL YOUSFI, Oubagha ZAHOU, André OZIER

---

**Contexte du projet**

L'objectif principal du projet était la **formation** du personnel des institutions marocaines partenaires au projet, **dans les outils des Systèmes d'Information Géographique et de la télédétection**, avec application sur le suivi d'actions de développement.

Afin d'intensifier la production et de lutter contre l'érosion, l'Agence des Provinces du nord du Maroc, en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture, effectuent depuis plusieurs années des plantations dans la région d'Aknoul, au nord du Maroc, réputée pour ses amandiers.

Évolution du nombre de plants d'amandiers dans la zone d'Aknoul (1989-2004).

Une **étude des capacités de ces outils pour le suivi de l'amandier rifain** a été menée. Le but était d'**évaluer l'importance de cette culture** dans le secteur d'Aknoul, d'**estimer l'état des anciennes et nouvelles plantations et d'orienter les futures actions** d'aménagement.

1, 2, 3, 4, 5, 6

Photographies caractéristiques des observations effectuées sur le terrain : des versants dénudés soumis au ruissellement et récemment plantés d'amandiers (1) par des programmes nationaux de DSD dans les années 1980 (2) et 2000 (3), ou par les agriculteurs (4).

Carte de l'occupation du sol en 2005 obtenue par une classification supervisée effectuée sur les images Landsat 7 ETM+ des 12/04/2001 et 17/07/2001, et Spot 5 Xi du 18/02/2005.

**Une région contrastée**

La région d'Aknoul est située au cœur du Rif oriental et se caractérise par :

- un **important relief** (plusieurs massifs ont une altitude supérieure à 1600m)
- une **géologie très diversifiée** par suite de charriages et **sensible à l'érosion** par la nature de ses roches.
- une localisation à la **croisée des grands bassins hydrographiques** du nord du Maroc : les bassins de l'oued Nekkor, du Kert, de la Moulouya et du Sebou.
- un **climat de type méditerranéen**, en particulier l'étage semi-aride à hiver frais, et caractérisé par de **fortes variations inter-annuelles** de la pluviométrie et des températures. L'influence sur la végétation, notamment l'amandier, est directe : le gel gêne la pollinisation et la fécondation des arbres fruitiers et les vents chauds provoquent des brûlures sur les fleurs et les jeunes fruits.

**Une région sensible**

Les substrats géologiques des zones rifaines et pré-rifaines sont tendres, schistes, marnes feuilletées, flyschs et argiles, et sensibles à l'érosion, sont dominants par rapport aux roches dures, les vallées sont encaissées et les pentes sont fortes. Le **couvert végétal est souvent dégradé** et la pluviosité assez forte.

L'**homme** par ses activités de surpâturage, défrichage, ... **favorise aussi l'érosion**. La présence importante des formes variées de l'érosion hydrique en témoigne : ruissellement, décapage, ravinement, glissement, solifluxion, badlands,...

Localisation de la zone d'étude (en rouge) au sein de la zone d'intervention de l'APDN (en noir).

Diagramme ombrothermique de Gaussen pour la station dans une vallée à Aknoul (1972-1992).

Carte des formes d'érosion extrêmes des observations de terrain, des interprétations et des traitements des données télédélectées.

Carte de l'occupation du sol en 2005 obtenue par une classification supervisée effectuée sur les images Landsat 7 ETM+ des 12/04/2001 et 17/07/2001, et Spot 5 Xi du 18/02/2005.

---

**Une approche méthodologique**

Pour répondre aux objectifs du projet, des **données de télédétection multitudes et multisources** ont été utilisées. Par ordre chronologique, les données utilisées sont des photos aériennes au 1/20 000 de 1988, une image Aster du 15/09/2001 (15m de résolution en visible et proche infrarouge), une image Landsat 7 ETM+ du 12/04/2001 (30m de résolution en multispectral et 15m en panchromatique), une image Landsat 7 ETM+ du 17/07/2001 et une image Spot 5 Xi du 18/02/2005 (10m de résolution en multispectral et 2,5m en panchromatique) acquise en période de floraison de l'amandier. Pour le modèle numérique du terrain, le SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) à 90m a été utilisé après validation sur base de la carte topographique.

Une **approche méthodologique** intégrant les données télédélectées, cartographiques et de terrain a été mise en œuvre. Elle a permis l'**extraction d'une carte des formes d'érosion** touchant la région, ainsi qu'une **carte qualitative d'aptitude des sols à l'amandier** en combinant les différents facteurs du milieu et les caractéristiques édaphiques de l'amandier. Cette carte échelonne les catégories de terres en fonction de leur sensibilité à l'érosion et montre les **zones d'intervention prioritaires** pour les actions anti-érosives envisageables (banquettes, terrasses, haies, bandes alternes, plantations diverses, cultures, ...).

Carte de l'occupation du sol en 2005 obtenue par une classification supervisée effectuée sur les images Landsat 7 ETM+ des 12/04/2001 et 17/07/2001, et Spot 5 Xi du 18/02/2005.

Légende

- Routes
- Forêt de feuillus dense
- Forêt de feuillus peu dense
- Forêt de résineux dense
- Forêt de résineux peu dense
- Pâturés
- Herbues
- Cultures
- Amandiers et autres
- Amandiers
- Amandiers et autres brûlés
- Autres
- Convertissement

Projet de coopération bilatérale  
Région Wallonne-Maroc

L'image Spot 5 Xi du 18.02.2005 a été acquise dans le cadre du programme OASIS financé par la Commission Européenne.

Conception : Marc SALMOM, 2007