

Laboratoire des Sciences du  
Territoire, Ressources  
Naturelles et Environnement  
(LASTERNE)



Laboratoire Géologie et  
Environnement (LGE)

## **COLLOQUE INTERNATIONAL**

**LA GEOMATIQUE,  
SES APPLICATIONS EN GEOSCIENCES ET EN  
AMENAGEMENT DU TERRITOIRE**

**2 - 3 décembre 2014**

**RECUEIL DES RESUMES**

**ABSTRACTS VOLUME**

## **Contexte et objectifs du colloque**

La géomatique intègre l'ensemble des technologies permettant de modéliser, de représenter et d'analyser les territoires. Dans ses applications, elle est largement ouverte aux domaines des géosciences et de l'aménagement du territoire.

A la croisée de différentes disciplines, la géomatique est aujourd'hui indispensable aux collectivités, administrations et entreprises, pour gérer les territoires, appuyer et aider à la décision et définir les stratégies de développement.

Ce colloque a pour but de réunir les scientifiques et les professionnels de la Géomatique. Il fait partie des actions menées par l'Université Constantine 1 pour favoriser la formation, la recherche et les échanges entre chercheurs du domaine. Il accompagne le master Géomatique ouvert récemment au sein de la faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'aménagement du Territoire.

Cette manifestation se veut également une opportunité pour le renforcement de la coopération et du partenariat avec les différents acteurs de l'information géographique en Algérie (ASAL, INCT, CNIG, CTS, ....) et à l'Etranger.

### **Thèmes du colloque :**

- Géomatique et Aménagement des territoires.
- Géomatique et géosciences.
- Géomatique et ressources en eau.
- Géomatique, environnement et risques naturels

## **Président d'honneur :**

Pr. DJEKOUN Abdelhamid, Recteur de l'Université Constantine 1

## **Comité scientifique**

Pr. Djamel RAHAM	(Univ. Constantine 1)
Pr. Abdelmalek NEMOUCHI	(Univ. Constantine 1)
Pr. Ahcène BOUREFIS	(Univ. Constantine 1)
Pr. Azeddine MEBARKI	(Univ. Constantine 1)
Pr. Hocine SHOUT	(Univ. Constantine 1)
Pr. Ramdane MARMI	(Univ. Constantine 1)
Pr. Jean Paul BORD	(Univ. Montpellier 3)
Pr. Thierry SAINT-GERAND	(Univ. Caen)
Pr. Hervé PIEGAY	(ENS Lyon)
Pr. Benoit LAIGNEL	(Univ. Rouen)
Pr. Jean LABORDE	(Univ. Nice-Sophia)
Pr. Benoît DEFFONTAINES	(Univ. Paris VI)
Pr.ém. Sid Ahmed SOUIAH	(Univ. Cergy Pontoise)
Pr. Phillipe SONNET	(Univ. Louvain)
Pr. Jean Paul RUDANT	(Univ. Marne la vallée)
Pr. Abdelkader EL GAROUANI	(F.S.T. Fès)
Pr. Rached BOUSSEMA	(E.N.I. Tunis)
Pr. Mohamed HADIED	(Univ. Oran)
Dr. Jean-François GIRRES	(Univ. Montpellier 3)
Dr. Zeineddine NOUACEUR	(Univ. Rouen)
Dr. Azzedine BOUDIAF	(Montpellier)
Dr. Ahmed BOUGHERARA	(Univ. Constantine 1)
Dr. Salim SEBHI	(Univ. Constantine 1)
Dr. Rachid NOURINE	(CRASC - Oran)
Dr. Mohamed ASSABA	(Univ. Nice-Sophia)
Dr. Naceur OMRANE	(INCT - Alger)
Dr. Bernard LACAZ	(CNRS Paris)
Dr. Mohamed CHIKH	(CTS Arzew)

## **Comité d'organisation**

NEMOUCHI A.	HAMADOU B.
MEBARKI A.	BOUREFIS A.
SEBHI S.	LAKHDAR A.
MEZHOUD S.	SADOUNI S.
MEDERBAL M.T.	BOUCHICHA F.

# SOMMAIRE

Le projet pilote et coopératif d'Observatoire Territorial de Constantine : un exemple des nouveaux enjeux et nouveaux défis de la Géomatique Territoriale ? <i>Thierry SAINT-GERAND, Djamel ALLATOU, Salim SEBHI</i>	9
Cartographie et représentation graphique des changements climatiques et de leurs impacts au Maghreb Central (Maroc, Algérie, Tunisie). <i>Zeineddine NOUACEUR, Benoit LAIGNEL</i>	11
EVOLUTION DES MODELES OU REVOLUTION DES TECHNIQUES DE CARTOGRAPHIE DANS LES INVESTIGATIONS SISMOTECTONIQUES ET ETUDES DE L'ALEA SISMIQUE EN ALGERIE : CAS D'EL ASNAM (1983), DE AIN TEMOUCHENT (2004) ET D'ALGER (2006) <i>BOUDIAF Azzedine</i>	12
« La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire » <i>Mohamed TAABNI</i>	13
Évaluation des dynamiques du foncier agricole en zone de colonisation pré-saharienne par télédétection : application au périmètre irrigué d'El Maader (Algérie). <i>Jean-François Girres, Marine Mangin, Eric Léonard, Jean-Philippe Colin, Ali Daoudi</i>	15
Le S.I.G et le patrimoine archéologique : nouvelle approche d'étude dans l'inventaire archéologique. <i>Aziz Tarik SAHED</i>	17
Conception et implémentation d'une base de données à référence spatiale pour la gestion des données cadastrales : application à la wilaya de Constantine (Algérie) <i>Salim SEBHI, Mohamed Abdou BOUTELDJA</i>	18
Essai de développement d'un module de digitalisation tridimensionnelle et son exploitation dans les SIG. <i>BOUTELDJA Mohamed Abdou, BELHADJ-AISSA Mostefa</i>	19
Apport de la télédétection dans l'analyse diachronique de l'occupation du sol du sud de la wilaya de Tlemcen (Algérie occidentale). <i>HELLAL Benchaben, AYACHE Abbassia , AYAD Nadéra, BENHANIFIA Khatir et GACEMI Mohammed</i>	20
Une nouvelle méthode combinée entre Sketchup et ArcGis Pour la modélisation rapide et la gestion des scènes urbaines 3D. <i>BLIBLI Mustapha<sup>1</sup> BOUCHAIR Ammar</i>	21
Utilisation d'une méthode combinée pour la collecte des données géographiques basée sur les réseaux de télécommunication hétérogènes satellites et mobiles pour l'analyse et l'aménagement de la ville nouvelle Ali Mendjeli de Constantine. <i>SADOUNI Salheddine , BENSLAMA Malek , KAGHOUCHE Imen</i>	22

Cartographie et suivi des changements par télédétection spatiale du couvert forestier des massifs Edough-Cap de Fer (1980-2014)

*BOUGHERARA A, LACAZE B. BOUKHALFA S, KHENIOUI A.*

« Atlas de l'environnement de la vallée de la Soummam »

*Zeineddine NOUACEUR, Benoit LAIGNEL*

Utilisation de la télédétection et des indices de végétation dans l'analyse et le suivi des écosystèmes forestiers. Cas de la forêt de Saadia, Nord-Ouest de l'Algérie.

*Adda ABABOU, Mohammed CHOUIEB, Djamel SAIDI, Abdelkader BOUTHIBA, Khalladi MEDERBAL*

Apport de l'analyse spatiale multidimensionnelle à une politique de gestion des déchets. Mise en œuvre d'approche AMC et SOLAP pour la caractérisation de centres de transferts de la région d'ORAN.

*A.SAIDI, M. A. TRACHE, M. F. KHELFI*

Application des outils de la télédétection pour la cartographie des aspects de surface dans les Zibans Cas de la plaine d'El Outaya.

*MESSADI Besma.*

Développement d'une approche sig pour la prévention et la maintenance de la remontée des fissures apparues dans l'autoroute est/ouest

*MEZHOUD Sami, LAKHDAR Ammar*

Valorisation spatiale de l'information hydrologique à l'aide de l'outil géomatique. Cas de l'Algérie.

*Azeddine MEBARKI*

L'apport des outils cartographiques et statistiques pour une meilleure compréhension du fonctionnement hydrogéochimique de l'aquifère karstifié de la Craie en Haute-Normandie (France).

*Smaïl SLIMANI, Danièle VALDES, Benoît LAIGNEL et Jean-Paul DUPONT*

Le bassin-versant de l'oued Seybouse (nord-est algérien) : étude statistique et spatialisation des pluies annuelles moyennes et fréquentielles

*LOUAMRI ABDELAZIZ*

Application de la Télédétection et SIG pour l'évaluation du risque potentiel d'érosion hydrique dans le bassin versant de l'Oued Mina (Nord ouest Algérien).

*ACHITE Mohammed, TOUBAL Abderrezak Kamel, BETTAHAR Naima*

METHODOLOGIE DE CONDUITE D'UNE ANALYSE DE VULNERABILITE D'UN TERRITOIRE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES APPORT DE L'OUTIL GEOMATIQUE ET SPATIAL

*Abdelhak TRACHE, Mohamed SENOUCI, Ahmed SAIDI*

- Etude de la possibilité de recharge des nappes phréatiques par les outils de la télédétection et du SIG (cas de la région de Bouhedma, Tunisie méridionale).  
*Mohamed Haythem Msaddek, Yahya Moumni, Dhekra Souissi, Ismail Chenini Mahmoud Dlala*
- Le couplage de la modélisation spatiale (SIG) et hydrodynamique (Modflow) pour une approche intégrée dans l'étude et la gestion de ressource en eau de la nappe phréatique de bassin de Sbeitla (Tunisie centrale)  
*SOUISSI Dhekra, MESADDEK Mohamed Haythem, CHENINI Ismail* 38
- Geological map updates in engineering geology, Application to the Rif-Chain and its foreland, (Northern Morocco).  
*Benoit Deffontaines, Hassan TABYAOUI, Abdel-Ali CHAOUNI, Ahlam MOUNADEL, Fatima EL HAMMACHI & Meriam LAHSAINI* 40
- Mouvements gravitaires : Cas de la région de Skikda.  
*Ait kaki R., Bourefis A., Benabbes C.* 41
- Rôle de la télédétection et du SIG dans la cartographie des formations géologiques et l'identification des ressources minérales. Application à la région de Jijel (NE Algérien)  
*Debieche T.H., Ben Ghoubane N., Brines S, Bouazi R., Bouzenoune A.* 42
- Apport de la télédétection dans l'enrichissement de l'information géologique dans les milieux difficile d'accès. Le cas de la zone d'El Milia (Nord-est de l'Algérie)  
*BOUFAA K, BOUGHERARA A.* 43
- Cartographie et prévention des GEORISQUES dans l'aménagement des zones urbaines vulnérables : Exemples d'application de l'outil SIGEOL dans quelques zones de glissements de terrain en Algérie.  
*BOUDIAF A., QUAILE Jean, CHARPENTIER François, DE L'HAMAIDE Thibault* 44
- Evaluation par analyse multicritères du risque d'érosion sur le versant sud des Aurès : Cartographie et modélisation statistique.  
*Azeddine GUIDOUM, Abdelmalek NEMOUCHI, Abdelkader HAMLAT* 45
- Apport de la télédétection et système d'information géographique dans la cartographie des zones de prospection hydrogéologique : Cas de Gouvernorat de Sidi Bouzid Tunisie centrale.  
*Yahya MOUMNI, Mohamed Haythem MSADDEK, Asma CHERMITI, Ismail CHENINI* 46
- La formation aux métiers de la Géomatique en Algérie- quelques réflexions-  
*TRACHE M. Abdelhak* 48
- Problématique des données dans la gestion territoriale des risques : l'apport des méthodologies SIG pour la création de l'information spatiale.  
*Mohand MEDJKANE, Thierry SAINT-GERAND.* 49



# Conférences Plénières Introductives

SEANCE 1 (AMPHI 300)

*Présidence : Pr A. MEBARKI - Pr A. BOUREFIS*

**Le projet pilote et coopératif d'Observatoire Territorial de Constantine : un exemple des nouveaux enjeux et nouveaux défis de la Géomatique Territoriale ?**

**Thierry SAINT-GERAND\*, Djamel ALLATOU\*\*, Salim SEBHI**

\* Laboratoire IDEES Caen UMR CNRS 6266 (Université de Caen)

\*\* Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phylogénétiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (Université Constantine 1)

\*\*\*Laboratoire: Sciences du Territoire, Ressources Naturelles et Environnement (Université Constantine 1)

**RESUME**

Il est certes banal de dire que depuis une dizaine d'années, la géomatique a vu exploser le nombre et les capacités de ses applications dans le domaine de l'analyse et de la gestion des territoires. Le rôle des avancées technologiques a été à l'évidence primordial dans cette évolution. Ces avancées continuent de démultiplier et diffuser des ressources toujours plus performantes en matière d'acquisition (capteurs satellites, enregistreurs embarqués), de structuration (SGBD, normes d'échange), d'archivage (entrepôts de données et Clouds), de traitement (plateformes GIS constructeurs ou libres)) et d'échange (réseaux) de données spatiales.

Mais la gestion des territoires a évolué elle aussi, voyant émerger ou se métamorphoser ses problématiques. Celles-ci révèlent davantage qu'autrefois leurs caractères multi-dimensionnels, et souvent paradoxaux. Ces problématiques paraissent aujourd'hui d'autant plus ardues qu'elles s'interfont entre elles, souvent de façon concurrentielle et simultanée (accessibilité urbaine, transport, étalement urbain, pollution, emploi, développement durable, activités, logement...). Désormais, un constat général s'impose : l'effritement de l'approche déterministe classique, de la conception linéaire classique cause-effet-conséquence, tant la complexité d'ensemble s'imprime sur les phénomènes pris isolément. Conséquemment, la segmentation des décisions territoriales par secteur technique, ou compétence institutionnelle (ministères, collectivités), discipline (chercheurs) ou mission (élus) paraît de plus en plus réductrice, artificielle, voire contreproductive.

Un constat apparaît alors : quand bien même les moyens techniques d'information n'ont jamais été autant développés, les impasses, les impensés, les interférences comme les boucles de rétro-action entre processus notamment socio-spatiaux, encore passagers clandestins des processus de planification, rendent de moins en moins prédictibles les effets réels sur le terrain des politiques publiques. Le territoire fonctionnant en système complexe spatialisé, de surcroît à risques, doit être conçu et géré en tant que tel.

Une nouvelle génération d'information paraît donc nécessaire, plus diversifiée, plus globale, multi-échelles, plus intégrée surtout, plus partagée aussi..... Ces propriétés conditionnent une valorisation plus pertinente par les impliqués, et notamment les décideurs en charge de

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
politiques publiques. Les verrous à lever dans cette affaire ne sont pas tant d'ordre technologique qu'organisationnel : redéfinir les principes de collecte et de partage des données, élargir le registre des diagnostics territoriaux, et rénover les modes de gouvernance. Les cadres de pensée doivent partout évoluer dans l'intérêt d'une connaissance des territoires élevée au rang de « bien commun ». Il s'agit d'évoluer dans la manière de poser les problèmes dans leur contexte territorial global, concevoir leur prise en compte, et associer en amont tout autant qu'en aval du cheminement information/décision l'ensemble des parties prenantes en vue d'élaborer des solutions non seulement « administrables », mais aussi « acceptables » par la société civile. C'est à cette condition – utopie ou nécessité à laquelle il faudra bien se résoudre ?- qu'il sera possible de valoriser effectivement l'arsenal géomatique aujourd'hui disponible en matière de gestion territoriale : en appliquant ce dernier à la mise en œuvre d'approches globales, élaborées coopérativement de façon trans-disciplinaire, et aussi trans-partenariale. Chaque partie prenante, discipline (sciences humaines, Sciences « dures », ou de l'ingénieur), institution (acteurs publics et parfois même privés, société civile), chacune détentrice d'un éclairage original et irremplaçable par ce qui fonde sa spécificité, mais insuffisant à lui seul pour pointer des solutions ajustées à des problèmes collectifs de nature éminemment complexe.

Cette communication propose à l'occasion du projet pilote d'Observatoire Territorial de Constantine de baliser les premières pistes pour bâtir de façon coopérative, un outil SIG d'information multipartenarial inspiré de ces principes fondateurs.

Mots clés : Géomatique, système complexe spatialisé, gestion territoriale, transdisciplinarité, territoire

## **Cartographie et représentation graphique des changements climatiques et de leurs impacts au Maghreb Central**

**(Maroc, Algérie, Tunisie)**

Zeineddine NOUACEUR <sup>1</sup>, Benoit LAIGNEL <sup>2</sup>

1. UMR CNRS 6226 IDÉES, Université de Rouen, 1 Rue Thomas Becket 76821 Mont – Saint - Aignan – Cedex, zeineddine.[nouaceur@univ-rouen.fr](mailto:nouaceur@univ-rouen.fr)

2. UMR CNRS 6143 M2C, Université de Rouen, 1 Rue Thomas Becket 76821 Mont –Saint - Aignan – Cedex, [benoit.laignel@univ-rouen.fr](mailto:benoit.laignel@univ-rouen.fr)

La zone méditerranéenne est reconnue aujourd’hui comme une zone de « hot spot » du Changement climatique. Situé sur la Rive-Sud du bassin méditerranéen, le Maghreb central (Maroc, Algérie et Tunisie) est une région soumise non seulement aux influences maritimes méditerranéennes, mais aussi atlantiques. Elle représente une zone très vulnérable aux conséquences environnementales induites par les changements climatiques actuels. Depuis quelques années, cette grande zone de l’Afrique du Nord est soumise à des bouleversements climatiques sans précédent. On note ainsi un retour des pluies après plus de deux décennies de sécheresse. Les cumuls pluviométriques enregistrés à partir de l’année 2008 au Maroc sont supérieurs à la normale et sont même parfois, qualifiés d’exceptionnels et historiques. La situation est similaire en Algérie puisque nous retrouvons les mêmes dispositions pluviométriques (des saisons agricoles satisfaisantes et des productions céréalières jamais égalées).

Ce grand retour des pluies est cependant accompagné d’une nette recrudescence des inondations dans pratiquement toute la région maghrébine (conséquence de l’intensification du cycle pluviométrique)

Afin d’illustrer ces changements deux méthodes d’analyse et de représentation spatiale sont utilisées :

- Une représentation graphique (Méthode Graphique Chronologique de Traitement de l’Information de Type Bertin)

Appliquée aux données statistiques cette méthode permet d’analyser dans un premier temps la répartition spatio-temporelle est de déterminer dans un deuxième temps, les dates de ruptures des séries chronologiques grâce à l’analyse régionale.

- Une représentation cartographique sous Système d’Information Géographique (SIG)

La base des données statistiques exploitée sous ARCGIS 10 permet dans un premier temps de générer une cartographie thématique et dans un deuxième temps, de croiser les variables afin de déterminer la vulnérabilité des espaces cartographiés.

EVOLUTION DES MODELES OU REVOLUTION DES TECHNIQUES DE CARTOGRAPHIE DANS LES  
INVESTIGATIONS SISMOTECTONIQUES ET ETUDES DE L'ALEA SISMIQUE EN ALGERIE : CAS D'EL ASNAM  
(1983), DE AIN TEMOUCHENT (2004) ET D'ALGER (2006) : ?

**BOUDIAF Azzedine** <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Consultant en GEORISQUES, Enseignant Associé à l'Université des Sciences  
Montpellier2 (France).

42 rue du Moulin à vent 34200 Sète (France) - Tél : +33 673 76 83 81 - Courriel :  
azzedine.boudiaf@free.fr

**Résumé** – Le séisme d'El Asnam du 10/10/1980 (M=7.3) a catalysé les mesures de prévention dont l'étude de l'aléa sismique régional menée en 1983-85 par le CTC\* et WCC\*\*. Cette étude, première du genre au Maghreb, a permis de caractériser l'activité des failles de la région grâce aux travaux de sismotectonique et de paléosismologie. La datation Carbone 14 des paléosismites de la tranchée réalisée sur la faille de Oued Fodda a montré une récurrence de 450 ans de séismes majeurs sur cette faille. En 2002, l'étude l'aléa sismique de la région de Ain Temouchent, suite au séisme du 22/12/1999 (M=5.5), a montré une **évolution** des technologies utilisées dans l'évaluation des failles actives (**images satellites, Modèles Numériques de Terrain et Système d'Informations Géographique**). Enfin, en 2006, l'analyse de l'aléa sismique de la région d'Alger a connu une réelle avancée scientifique grâce aux données de **bathymétrie** et à l'analyse des mouvements du sol par **interférométrie radar satellitaire**. Cette technologie a permis de mesurer le soulèvement tectonique du Sahel (1,5 mm/an) et la subsidence du bassin de la Mitidja (2,5 cm/an) sur la décennie précédant le séisme du 21/05/2003 (M=6.8).

Cette note a pour objet de démontrer que les avancées sur la connaissance du risque géologique est liée à l'évolution des technologies d'acquisition (imagerie satellitaire) et de cartographie géologique (SIG et SIGEOL) pour une connaissance plus réaliste de la géologie du risque en zones urbaines.

**Mots-clefs:** Faille active, séisme, aléa sismique, bathymétrie, soulèvement-subsidence tectonique, interférométrie radar.

**« La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**

Mohamed TAABNI

Laboratoire RURALITES , Université de Poitiers

mohamed.taabniuniv-poitiers.fr

**L'intégration de l'avis des habitants dans les choix d'aménagement territorial locaux dans les simulations par les outils de géomatique et du web : application à l'Algérie**

**Résumé**

Les possibilités offertes par les instruments de la géomatique et l'internet permettent aux gestionnaires de l'espace de proposer non seulement à la consultation du public les maquettes et les simulations d'aménagement projetés, -en particulier en matière d'urbanisme et d'architecture - mais aussi de proposer via des procédures intégrées à la visualisation des maquettes et projets une notation (selon des critères qualitatifs ou quantitatifs) permettant de recueillir leur perception par les acteurs locaux et les habitants du territoire. Cette évaluation par les citoyens permet aussi en associant un questionnaire de pouvoir analyser les notations recueillis en les croisant avec les caractéristiques socioprofessionnelles de ces derniers. Au delà de Cette démarche d'abord à but informatif peut être étendue à la mise en ligne pour consultation de documents d'aménagement du territoire (à l'échelle d'une commune urbaine voire d'une wilaya) en particulier les éléments prospectifs. Il n'est pas utopique d'imaginer que le diagnostic de territoire au niveau local en Algérie, en vue de la définition d'options d'aménagement prioritaire puisse ainsi être partagé grâce à un « portail » internet dédié puisse être l'occasion d'amorcer une démarche participative et citoyenne aux choix d'aménagement des territoires de vie..

La communication proposée interroge la faisabilité de ce type d'usage de la géomatique associée au web en Algérie et son intérêt.

Mots clés : Géomatique, approche participative, territoire, aménagement, web citoyen.

**ATELIER A - SEANCE 2 (AMPHI 300)**

**« GEOMATIQUE ET AMENAGEMENT  
DU TERRITOIRE »**

***Présidence : Pr Th. SAINT GERAND - Dr S. SEBHI***

# Évaluation des dynamiques du foncier agricole en zone de mise en culture pré-saharienne par télédétection : application au périmètre irrigué d'El Maader (Algérie)

Jean-François Girres<sup>1</sup>, Marine Mangin<sup>2</sup>, Eric Léonard<sup>3</sup>, Ali Daoudi<sup>4</sup>, Jean-Philippe Colin<sup>5</sup>

<sup>1</sup> [jean-francois.girres@univ-montp3.fr](mailto:jean-francois.girres@univ-montp3.fr) (UMR GRED – Université Paul Valéry Montpellier)

<sup>2</sup> [marine.mangin@yahoo.fr](mailto:marine.mangin@yahoo.fr) (Master Géomatique – Université de Montpellier)

<sup>3</sup> [eric.leonard@ird.fr](mailto:eric.leonard@ird.fr) (UMR GRED – Institut de Recherche pour le Développement)

<sup>4</sup> [daoudinf@yahoo.fr](mailto:daoudinf@yahoo.fr) (École Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger)

<sup>5</sup> [jean-philippe.colin@ird.fr](mailto:jean-philippe.colin@ird.fr) (UMR GRED – Institut de Recherche pour le Développement)

Mots-clés : agriculture, irrigation, géomatique, télédétection, Algérie

Résumé :

Ces dernières décennies ont été marquées, en Algérie, par des politiques agricoles et foncières qui conduisent à un désengagement ou redéploiement de l'Etat, entraînant d'importants changements quant aux formes d'organisation sociale et économique de l'agriculture, notamment à travers un secteur entrepreneurial qui s'implique de plus en plus directement dans la production. Ces dynamiques posent de nombreuses questions relatives à l'évolution du secteur agricole algérien et son modèle de développement.

Le programme «*dynamiques productives et organisationnelles dans l'agriculture algérienne*» (ENSA d'Alger – IRD) étudie plus particulièrement l'émergence de nouvelles formes d'agriculture sur les frontières pré-sahariennes, qui opèrent comme le principal espace de développement et de transformation du secteur agricole de nos jours. Il vise également à fournir des données quantitatives et géo-référencées, d'une part, quant à l'évolution des surfaces mises en valeur et, d'autre part, quant à l'usage des sols, aux formes de production et à leur soutenabilité. L'un des sites d'investigation retenu dans ce projet est le périmètre irrigué d'El Maader, au nord-est de Bou Saâda. Ce site se caractérise, depuis le début des années 2000 par une forte expansion des zones cultivées, suite au développement de l'irrigation par forage de la nappe phréatique. Par ailleurs, ces dernières années on a vu l'émergence de nouvelles formes de culture s'opérer sur le site d'El Maader, à travers notamment un passage des cultures de plein champs à des cultures sous serres et le développement de l'arboriculture fruitière.

Afin de quantifier l'expansion de la surface agricole cultivée, et étudier cette diversification des formes de culture, les méthodes et outils de télédétection ont été mobilisés, à travers l'acquisition et le traitement d'une série chronologique de 3 images SPOT (SPOT2 du 08/09/2001, SPOT 5 du 07/04/2006 et SPOT6 du 18/04/2013). Suite à une nécessaire phase de pré-traitements géométriques permettant de rendre les images comparables, une méthodologie de traitement semi-automatisée des images a été élaborée, conclue par une ultime phase de corrections manuelles permettant de valider les classifications obtenues.

Les premiers résultats de ce travail ont permis de dégager plusieurs tendances et de les quantifier. Tout d'abord, la zone cultivée dans la périmètre d'El Maader s'est étendue de 70% entre 2001 et 2013. Elle est en effet passée d'une surface d'environ 84 km<sup>2</sup> en 2001 à environ 119 km<sup>2</sup> en 2006 (évolution de +29 %), pour atteindre une surface de l'ordre de 144 km<sup>2</sup> en 2013 (évolution de +21 %). Si un ralentissement de la croissance des terres cultivées a pu être observé ces dernières années, il cache cependant une mutation des formes d'exploitation des terres, notamment à travers le développement des cultures sous serres et sur pivots. Ainsi, entre 2006 et 2013, les surfaces agricoles dédiées à la culture sous serres sont passées de 6 ha à 73 ha. Quant aux cultures sur pivots, leur surface est passée de 17 ha en 2006 à 121 ha en 2013.

Ces premiers résultats permettent ainsi d'estimer la double dynamique agricole dans le périmètre irrigué d'El Maader depuis le début des années 2000, tant en termes d'extension de la zone cultivée, qu'en termes de mutation des formes de culture. Les perspectives liées à ce travail sont nombreuses. Outre une étude plus approfondie des mutations du système agricole dans la zone, à travers la quantification des surfaces occupées par les cultures arboricoles par exemple, le recours aux images satellites et aux méthodes d'analyse spatiale peut également permettre d'étudier plus finement l'évolution des structures parcellaires dans la zone, caractéristiques de ces nouvelles pratiques agricoles. Enfin, l'étude de l'évolution des surfaces occupées par les villages, et la diversification des structures du bâti (avec l'apparition de hangars de stockage des produits

agricoles) constituent également un marqueur de ces dynamiques dans le périmètre irrigué du Grand Maader.

**LE S.I.G ET LE PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE :  
NOUVELLE APPROCHE D'ETUDE DANS L'INVENTAIRE ARCHEOLOGIQUE**

*Dr. Aziz Tarik SAHED - Maitre de conférences  
Institut d'archéologie – université d'Alger2, Email : [tararch@yahoo.fr](mailto:tararch@yahoo.fr)*

**Résumé :**

Cette intervention a pour but de présenter une nouvelle technique de recherche indispensable dans l'inventaire archéologique, qui est le S.I.G (Système d'information géographique). Cet outil de recherche est désigné pour travailler avec les données archéologiques qui se réfèrent à l'espace (défini par les coordonnées géographiques). Son rôle dans le processus d'inventaire est de faciliter la gestion de toutes les informations, le traitement et l'analyse de plusieurs paramètres. Ce système fournit un moyen de recherche rapide et fondamental pour les chercheurs ainsi que les acteurs concernés à recenser, définir, délimiter, préserver et conserver les sites archéologiques de tout risque.

**Mots clés :** *Patrimoine, archéologie, site, base de données, inventaire, S.I.G.*

**Conception et implémentation d'une base de données à référence spatiale  
pour la gestion des données cadastrales : application à la wilaya de Constantine (Algérie)**

Salim SEBHI<sup>1</sup>, Mohamed Abdou BOUTELDJA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>[sebhi@yahoo.com](mailto:sebhi@yahoo.com) (LASTERNE – Université Constantine 1)

<sup>2</sup>[abdouh25@yahoo.fr](mailto:abdouh25@yahoo.fr) (LASTERNE – Université Constantine 1)

Mots-clés : Cadastre, Base de données géographiques, géomatique, Modélisation, Algérie

Résumé :

Le foncier constitue la toile de fond de la quasi-totalité des dynamiques de développement d'un pays. Ainsi toute administration en charge de sa gestion doit se doter d'un système d'information performant permettant l'organisation des entités le composant et d'un logiciel de DAO pour leur représentation. Cependant, l'évolution sans cesse croissante des besoins en information a été révélateur des insuffisances de ces méthodes classiques : Le traitement de données localisées s'est largement développé.

En effet les tendances ayant changées, l'on tend maintenant vers des systèmes unifiant les données attributaires aux données géométriques dans une même interface décuplant en cela l'efficacité et permettant ainsi de nouvelles avancées conceptuelles. Ces systèmes en pleine émergence réunis sous l'étendard des SIG (Système d'Information Géographique), relevant pour l'essentiel de l'informatique et des sciences géographiques dont les fonctions principales sont la création, la visualisation, la recherche et l'analyse de données géospatiales ont l'originalité de réunir les propriétés vectorielles et attributaires de plusieurs objets mettant ainsi en évidence les liens existant entre ces entités. Ces derniers s'avère être d'une utilité fondamentale à la gestion de l'espace.

La recherche de solutions adéquates de valorisation et de gestion des données cadastrales nécessite l'organisation de toutes les données nécessaires dans une base de données spatiale ou système d'information à référence spatiale (SIRS). En effet, les SIG sont considérés comme d'excellents outils d'analyse pour la planification et la gestion, compte tenu de leurs capacités de mémoriser, de manipuler et de produire de l'information spatiale.

La géomatique du cadastre suppose la réalisation d'une modélisation numérique qui s'avérera comme un outil très performant pour comprendre le fonctionnement du système cadastral. Un modèle conceptuel de données MCD préparé selon la méthode MERISE permettra de visualiser les liens qui existent entre les différents phénomènes étudiés. Le modèle physique de données MPD représenté par les geodatabases d'ARCGIS, sera réalisé pour structurer l'information spatiale (géographique) et/ou aspatiale (thématique).

Globalement, l'article détaille une méthodologie visant la conception et l'implémentation d'une base de données à référence spatiale dans le cadre de la gestion du cadastre et présenter les résultats de cette géomatique à partir d'exemples d'une section cadastrale dans la wilaya de Constantine.

## **Essai de développement d'un module de digitalisation tridimensionnelle et son exploitation dans les SIG**

BOUTELDJA Mohamed Abdou<sup>1</sup>, BELHADJ-AISSA Mostefa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Sciences du Territoire, Ressources Naturelles et Environnement (LASTERNE)  
e-mail: [abdouh25@yahoo.fr](mailto:abdouh25@yahoo.fr)

<sup>2</sup>Laboratoire de Traitement d'Images et Rayonnement (LTIR)  
e-mail: [mbelhadjaissa@yahoo.com](mailto:mbelhadjaissa@yahoo.com)

L'utilisation et le besoin de l'information altimétrique est depuis quelques années en constante augmentation. Alors que la plupart des Systèmes d'Information Géographiques (SIG) existants sont restreints au 2D. Cette information, qui représente la troisième dimension dans le positionnement géographique, apparaît comme essentielle pour beaucoup de domaines d'applications comme la géologie, l'archéologie, le génie civil ou militaire, l'urbanisme, la robotique, etc. De plus en plus des applications dans ces domaines requièrent la possibilité, non seulement, de saisir et de visualiser, mais aussi de reconstruire et de manipuler des données 3D.

Dans ce contexte, notre travail s'inscrit dans cette optique de vectorisation, de reconstruction et de visualisation d'information 3D en vue de son intégration dans les SIG dits SIG\_3D. L'objectif essentiel de notre travail est de réaliser un système de digitalisation et de restitution tridimensionnelle d'une scène urbaine exploitant les méthodes et les algorithmes de reconstruction 3D. Le système ainsi réalisé est composé des parties essentielles suivantes : la calibration géométrique de la caméra, la digitalisation, la mise en correspondance des primitives de couples stéréoscopiques et le calcul des positions 3D de ces primitives.

Nous estimons qu'à travers les tests réalisés sur différentes images que les résultats obtenus sont encourageants en analysant le taux d'erreur de reconstruction qui est de 0.2 pixel. Nous pensons que ce travail n'est qu'un début pour nous introduire dans le domaine des SIG3D et peut être amélioré avec le temps.

**Mots-clés :** Digitalisation 3D, Calibration, Mise en correspondance, Reconstruction 3D

**Apport de la télédétection dans l'analyse diachronique de l'occupation du sol du sud de la wilaya de Tlemcen (Algérie occidentale)**

HELLAL Benchaben\* (1) AYACHE Abbassia (1), AYAD Nadéra (1), BENHANIFIA Khatir (2) et GACEMI Mohammed (2)

(1) Laboratoire de Biodiversité Végétale « Conservation & Valorisation »

Faculté des sciences de la Nature et de la Vie. Université Dj-Liabes, 22000 Sidi Bel'Abbes, Algérie

(2) Laboratoire de la Division Observation de la Terre, Centre des techniques spatiales BP 13, Arzew, 31200 Algérie

Courriel : hellal\_b@yahoo.com, ayache.abbassia@yahoo.fr, helayad@yahoo.fr, khatir@dr.com, gacemiamine@gmail.com

**Résumé**

La steppe sud-ouest des hautes plaines steppiques de l'Algérie occidentale est un espace en pleine mutation due essentiellement aux conditions climatiques et aux fortes pressions anthropiques. L'occupation du sol évolue dans ces zones arides selon les modes d'exploitation. L'étude de la dynamique de l'occupation du sol dans ces zones arides a permis de comprendre l'effet des principaux modes d'exploitation, les causes de la dégradation de la végétation et la fragmentation du paysage. Les données utilisées, telle que les deux images landsat 5 TM (Tematic Mapper), ont permis d'analyser les changements survenus entre 1987 et 2010 en se servant de l'indice de la végétation normalisé (NDVI). L'étude des changements fait ressortir une augmentation des surfaces défrichées (55%) et cultivées (49%) et une réduction remarquable des surfaces des parcours steppiques (31%) en un espace-temps de 23 ans.

Mots clés : anthropisation, aride, désertification, image Landsat 5 TM, indice de végétation normalisé, steppe.

## **Une nouvelle méthode combinée entre Sketchup et ArcGis**

### **Pour la modélisation rapide et la gestion des scènes urbaines 3D.**

BLIBLI Mustapha <sup>1</sup> BOUCHAIR Ammar <sup>2</sup>

**1-** Maître Assistant « A » Enseignant chercheur

Faculté des Sciences et de la technologie-département d'architecture

Laboratoire de recherches cadre bâti et environnement Université de JIJEL

E mail : [musblibli@gmail.com](mailto:musblibli@gmail.com)-[mblibli@univ-jijel.dz](mailto:mblibli@univ-jijel.dz)

**2.** Professeur en architecture, directeur du LRCBE.

Faculté des Sciences et de la technologie-département d'architecture

Laboratoire de recherches cadre bâti et environnement

Université de JIJEL E mail : [abouchair@gmail.com](mailto:abouchair@gmail.com)

#### **Résumé :**

La représentation 3D des objets dans un Système d'Information Géographique a pris, depuis ces dernières années, des proportions de plus en plus importantes. Bien que les SIG permettent d'intégrer des données tridimensionnelles pour en réaliser des visualisations impressionnantes de réalisme, ils permettent aussi de s'y promener ou de survoler les différentes zones modélisées. Ces différentes fonctionnalités ont trouvé un écho très favorable et surtout des adeptes dans le domaine de l'aménagement, de la simulation de projets futurs, de l'intégration dans le paysage, de l'information touristique, etc.

Les progrès technologiques dans le domaine de l'imagerie virtuelle, des cartes graphiques, des possibilités de visualisation et notamment les avancées réalisées grâce au développement des jeux virtuels offrent au monde de la géomatique des outils très performants d'exploitation de données 3D. Afin de tirer le meilleur parti de ces avancées technologiques, il s'agit, comme pour tout SIG, de structurer les données 3D de manière intelligente pour en permettre une exploitation et des traitements plus riches qu'une simple visualisation.

Dans le travail de modélisation d'une ville, il est très important d'améliorer la qualité et la vitesse de modélisation. Ce document propose une solution rapide qui intègre SketchUp et ArcGIS pour la modélisation 3D d'une partie ou toute une ville. Tout d'abord, tous les types d'entités géographiques sont rapidement modélisés par SketchUp, puis importées dans ArcGIS. L'expérience a montré que la solution est simple et efficace pour modélisation d'ilots urbains, ou d'autres entités, également la capacité de gérer et d'analyser avec efficacité la dynamique scène virtuelle 3D.

**Mots clés :** réalité virtuelle; Scène 3D; Modélisation 3D; texture; analyse spatiale

**Utilisation d'une méthode combinée pour la collecte des données géographiques basée sur les réseaux de télécommunication hétérogènes satellites et mobiles pour l'analyse et l'aménagement de la ville nouvelle Ali Mendjeli de Constantine.**

SADOUNI Salheddine <sup>1</sup>, BENSLAMA Malek, KAGHOUCHE Imen

1 (LASTERNE) [salaheddinesadouni@yahoo.fr](mailto:salaheddinesadouni@yahoo.fr)

**Résumé :**

Ces dernières années, la croissance démographique entraîne un changement continu et rapide du visage de nos villes, ainsi que leurs encombrements. Cela incite les principaux acteurs du secteur de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire à recourir aux outils d'aide à la décision pour avoir une représentation globale et détaillée fidèle au terrain d'action.

Pour cela, La Géomatique constitue une discipline regroupant les pratiques, méthodes et technologies qui permettent de collecter, analyser et diffuser des données géographiques. L'objectif final de la Géomatique est la représentation spatiale des données récoltées pour identifier, représenter et démontrer les résultats d'analyses statistiques. Ce qui apporte un nouvel axe d'analyse aux données géographiques collectées sur le territoire des opérations.

Seulement, Dans notre cas, l'analyse détaillée du tissu urbain encombré de la nouvelle ville de Constantine nécessite une représentation sur un plan en trois dimensions. Cette dernière n'est pas réalisable par Satellite seulement, car il fournit une vue globale du ciel. De ce fait, une étude approfondie de cette ville doit comporter des informations détaillées telles que : Le nombre d'étages, la hauteur des immeubles et la constitution des façades ...etc.

L'objectif principal de ce papier est de proposer une nouvelle méthode de collecte des données géographiques, utilisant des réseaux de télécommunication hétérogènes. En combinant les réseaux satellites pour une représentation globale, vue du ciel et les réseaux Mobile pour une représentation détaillée ; comme vue terrestre.

Enfin, il serait plus judicieux de démontrer l'utilité de cette nouvelle méthode de collecte combinée des données géographiques comme outils d'aide à la décision ; en l'appliquant à La Nouvelle Ville de Constantine, qui constitue un exemple important d'encombrement et de changement continu; mettant ainsi les responsables d'Urbanisme et d'Aménagement de cette dernière devant le défi d'avoir une vue globale et détaillée en même temps. Constituant ainsi une réelle opportunité d'appliquer cette nouvelle méthode en Géomatique pour l'analyse du territoire.

**Mots Clés :** Géomatique , Analyse du Territoire, réseaux Hétérogènes, Réseaux Satellites, Réseaux Mobiles, Nouvelle Ville de Constantine.

**ATELIER B - SEANCE 3 (AMPHI 100)**

**« GEOMATIQUE, ENVIRONNEMENT ET  
RISQUES NATURELS »**

***Présidence : Pr D. ALLATOU - Dr A. BOUGHERARA***

## **Cartographie et suivi des changements par télédétection spatiale du couvert forestier des massifs Edough-Cap de Fer (1980-2014)**

BOUGHERARA A. (Laboratoire LASTERNE Equipe Géoenvironnement et Télédétection). abougherara@yahoo.fr

LACAZE B. PRODIG et Pôle Image, Université Paris Diderot - Paris 7. lacaze.bernard@gmail.com

BOUKHALFA S. Doctorants (Laboratoire LASTERNE Equipe Géoenvironnement et Télédétection).salahboukhalfa5@gmail.com

KHENIOUI A. Doctorants (Laboratoire LASTERNE Equipe Géoenvironnement et Télédétection).kheniouiabderrezak@yahoo.fr>

### Résumé :

D'une superficie d'environ 600 km<sup>2</sup>, la zone d'étude est un ensemble de reliefs modérés à forts sous forme de véritable îlot montagneux ceinturé par la mer méditerranée au nord et les plaines littorales au sud et à l'est. La zone d'étude appartient, à un ensemble morpho-structural composé par la juxtaposition de trois unités géologiques nettement caractérisées : une ellipse cristalline (partie Est), une série de pointements éruptifs constituant le massif du cap de fer (partie Ouest) et une masse centrale, formée par un empilement de nappes de FlyschsMaurétanien et numidien. Vers l'ouest et le sud, les formations meubles se généralisent d'où la multiplication d'enclaves et l'apparition d'une activité agricole. Les massifs Edough-Cap de Fer jouissent d'un climat méditerranéen très influencé par la proximité immédiate de la mer.

La forêt y est très développée et recouvre la majeure partie des terrains élevés. L'élément caractéristique est le chêne-liège (*Quercus suber*). Vers les sommets, le chêne-zeen (*Quercus canariensis*) peut devenir abondant. Dépassant les limites de la forêt, un maquis très dense, souvent impénétrable, s'est installé presque partout. De maigres cultures et élevage extensif suffisent à peine aux besoins locaux. Aussi, la population n'est pas dense et se concentre surtout autour des dépressions cultivables et dans les trois villages principaux en l'occurrence Akkacha, Chetaïbi et Seraïdi.

L'objectif de ce travail est de caractériser et suivre le couvert végétal de l'ensemble Edough-Cap de Fer par télédétection spatiale. Notre préoccupation est à la fois thématique et méthodologique. Elle consiste à caractériser les formations végétales et les formes de dégradation reconnues sur les images optiques (Landsat, Modis et Alsat). Comme elle porte sur l'utilisation des données multidates pour quantifier l'évolution des transformations et expliquer les dynamiques de l'occupation du sol. L'exploitation des images est menée alternativement avec l'analyse des données issues du travail de terrain. Ces deux démarches contribuent à la surveillance et la gestion des espaces notamment ceux présentant une certaine fragilité.

Mots-clés : Télédétection, suivi du couvert végétal, dégradation, massifs Edough-Cap de Fer, Nord-est Algérie.

**« Atlas de l'environnement de la vallée de la Soummam »**

Zeineddine NOUACEUR 1, Benoit LAIGNEL 2

1. UMR CNRS 6226 IDÉES, Université de Rouen, 1 Rue Thomas Becket 76821 Mont –Saint - Aignan – Cedex, zeineddine.nouaceur@univ-rouen.fr

2. UMR CNRS 6143 M2C, Université de Rouen, 1 Rue Thomas Becket 76821 Mont –Saint - Aignan – Cedex, benoit.laignel@univ-rouen.fr

\* Projet soutenu par la région Haute Normandie dans le cadre de la coopération décentralisée

Dans un contexte de réchauffement climatique global, les questions environnementales se posent aujourd'hui comme des priorités fondamentales pour toutes les sociétés, et ceci, quel que soit leur degré de développement. L'Algérie est un pays en voie de développement, ce très vaste territoire composé d'une grande diversité biologique et de paysages riches et variés déploie depuis longtemps des efforts considérables pour la protection de son environnement naturel.

Malgré un large dispositif juridique de protection, la situation environnementale en Algérie n'est pas tout à fait assainie aujourd'hui. Un bilan accablant peut même être dressé au regard des atteintes graves générées par la pollution des différents milieux sous toutes ses formes. La dégradation des sols et de la végétation affiche aussi un même constat. Enfin, la gestion mal maîtrisée des ressources naturelles et notamment « les ressources hydriques » place le pays dans une situation critique qui peut mener vers un stress hydrique aggravé.

Pour faire face à cet immense chantier, les autorités algériennes déploient encore de nouvelles actions de lutte pour mener à bien cette mission extrêmement difficile. Trois exemples peuvent être cités dans cette thématique :

- Le Plan National de Gestion des Déchets Ménagers PROGDEM et le Plan National de Gestion des Déchets Solides (PNAGDES) qui concernent la période (2010 – 2014).
- Les actions du Ministère des Ressources en Eau dans le secteur de l'eau et de l'assainissement avec près de 27 Mds de \$ consacrés à ces projets sur la même période.
- La stratégie nationale de lutte contre les inondations (2013-2030) qui s'est avérée nécessaire suite à une recrudescence dans le pays de ce type d'aléa.

Le projet « Atlas de l'environnement de la vallée de la Soummam » vise à renforcer les actions menées par les autorités algériennes en faveur d'un développement durable qui préserve les ressources renouvelables et l'équilibre des milieux naturels. C'est un outil pratique d'aide à la décision qui consolidera les bases des plans régionaux prévus dans le cadre du schéma de développement national.

Il permettra aussi de fournir une information spatialisée et dynamique. Cette documentation cartographique pourra donner dans une forme accessible et facilement utilisable dans un

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
premier temps, des réponses appropriées à toutes les problématiques environnementales et dans un deuxième temps, d'élaborer une gestion durable des milieux naturels.

Mots clés : Cartographie thématique, Système d'Information Géographique (SIG), Environnement, Soummam

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
**Utilisation de la télédétection et des indices de végétation dans l'analyse et le suivi des écosystèmes forestiers. Cas de la forêt de Saadia, Nord-Ouest de l'Algérie.**

Adda ABABOU1,\* , Mohammed CHOUIEB2, Djamel SAIDI1, Abdelkader BOUTHIBA3, Khalladi MEDERBAL4

1 Département de Biologie, Faculté des sciences, Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, Algérie.

2 Département d'Agronomie, Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur, Université Abd El Hamid Ibn Badis, Mostaganem, Algérie.

3 Département d'Hydraulique, Institut des Sciences Agronomiques, Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, Algérie.

4 Département de Biologie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ibn Khaldoun, Tiaret, Algérie

\* Auteur correspondant. E-mail: ab\_adda@yahoo.fr

**Résumé :**

Ce travail effectué dans la forêt Saadia dans le nord ouest Algérien, fait partie d'un nombre croissant de travaux portant sur l'évaluation des états des forêts par utilisation des indices de végétation issues de l'imagerie satellitaire, en terme de la sensibilité de ces indices au fonctionnement et la perturbation de l'état biophysique, ainsi que des facteurs externes affectant la réflectance du couvert forestier.

La présente étude a été basée sur une image Hyperion issue du satellite EO-1 (WRS path 197, Row 35) et 11 indices de végétation extraites de cette image, comprenant la verdure (NDVI, ARVI et mNDVI), l'efficacité d'utilisation de la lumière (SIPI et RGRI), les pigments foliaires (ARI1 et ARI2) la teneur en eau de la canopée (NDWI, MSI, NDII) et l'indice de sensibilité aux feux. Les résultats de la classification spectrale (SAM) nous ont permis de détecter l'existence de trois classes de végétation, la classe des conifères, la classe des feuillus et la classe de la végétation mixte, à côté de plusieurs types de sols nus, avec une précision globale de classification de 91% et un coefficient de Kappa égal à 0.89, ce qui implique un excellent accord entre la classification SAM et la réalité du terrain.

L'analyse factorielle discriminante a montrée que les trois classes de végétation ont été parfaitement séparées en fonction des indices de végétation sur le premier axe, la discrimination expliquée par cet axe été de 93.9%, avec une trace de Pillai hautement significative ( $P < 0,0001$ ) égale à 1.23.

Cet axe oppose la classe des conifères hautement liée aux indices NDNI, NDVI, NDWI et ARI1 à la classe de la végétation mixte significativement liée à l'indice de sensibilité aux feux et aux indices MSI, SIPI, RGRI, ARI2, alors que la classe des feuillus est plutôt liée au indices ARVI et mNDVI. Selon les coefficients normalisés de la fonction discriminante, les pigments foliaires (ARI) et la teneur en eau de la canopée (NDII) sont les paramètres clés discriminant entre conifères, feuillus et végétation mixte, avec des valeurs absolues respectives de 0.74 et 0.675.

**Mots clés :** Indices de végétation, Hyperion, Classification spectrale, Analyse discriminante,

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
**Apport de l'analyse spatiale multidimensionnelle à une politique de gestion des déchets.**  
**Mise en œuvre d'approche AMC et SOLAP pour la caractérisation de centres de transferts de**  
**la région d'ORAN.**

A.SAIDI (ha\_saidi@yahoo.fr), M. A. TRACHE (trache\_a@yahoo.fr), M. F. KHELFI (mf\_khelfi@yahoo.fr)

Résumé :

L'activité socio-économique sans cesse croissante de nos cités engendre une production de déchets importante en constante évolution. La gestion de ces déchets est problématique du fait qu'elle se trouve au centre de plusieurs enjeux et intérêts. En effet, toute action ou mesure visant la collecte, l'acheminement, le traitement et l'élimination des déchets est à considérer sous l'angle, économique, social, politique et surtout environnemental. Une solution Géomatique globale exige la mise en place d'un SIG doté d'outils puissants d'analyse spatiale multidimensionnelle prenant en charge convenablement la problématique gestion des déchets.

A l'instar de plusieurs agglomérations en Algérie, la Wilaya d'Oran s'est dotée d'un certain nombre de Centre d'Enfouissement Technique (CET) dont le plus important est celui de Hassi-Bounif. Ce centre répondant actuellement aux besoins de la région est une solution non viable au long terme du fait de sa rapide saturation et surtout son emplacement géographique qui demeure éloigné des centres villes (20-30 km) impliquant des répercussions négatives sur le parc des véhicules de collecte tels les fréquentes pannes, la dégradation rapide, le temps lent d'acheminement et surtout le coût élevé de l'opération. Ce phénomène est aggravé par l'absence de réelles initiatives ciblant le recyclage et la récupération des déchets, ce qui rend le CET un terminal pour tous les types de déchets.

Nous présentons dans cette étude, l'expérience d'une approche SOLAP (Spatial On-Line Analytical Process) intégrée à un SIG pour caractériser l'impact de la mise en œuvre de centres de transferts au niveau de la région d'Oran. Les résultats de cette étude permettront de mettre en relief les avantages de la mise en activité de centre intermédiaires de dépôt des déchets plus proches de la ville, et allégeant considérablement le volume de transfert vers les CET. Une politique de récupération et de recyclage de déchet trouverait un rapide ancrage dans ces nouveaux centres car offrant un faible coût d'investissement.

L'objectif de notre communication est de montrer le rôle prépondérant des nouveaux outils de la Géomatique et de l'analyse spatiale multidimensionnelle dans l'appréhension d'une problématique environnementale telle la gestion des déchets et plus généralement dans la gestion urbaine.

Mots-cles : Geomatique – SIG – AMC – SOLAP – Analyse spatiale.

**Application des outils de la télédétection pour  
la cartographie des aspects de surface dans les Zibans**

**Cas de la plaine d'El Outaya**

MESSADI Bisma.MA/ Laboratoire LASTERNE A.FSTGAT.Université Constantine.1.

Résumé

La désertification est un phénomène de dégradation des terres qui ne cesse d'intéresser les chercheurs, vu l'ampleur qu'il est entrain de gagner. Cette étude devrait aboutir à une cartographie des états de surface.

Face à cet objectif, il a été fait appel à une technologie avancée qui est la télédétection satellitale. Cette technique qui apporte des informations utiles, par fois indispensables et impossible à acquérir autrement, pour l'alerte précoce, le suivi du développement du phénomène de la désertification et le constat d'un état final. L'étude a été réalisée sur la région des zibans. Cette région d'étude est à vocation agro-pastoral, elle est soumise à un climat sec et les sols nus occupent une surface plus importante que la couverture végétale et sont sujets à des nombreux types de dégradation.

L'objectif de notre travail consiste à maître au point une méthodologie qui utilise l'outil de Télédétection afin de pouvoir diagnostiquer les aspects de surface qui peuvent être indicateurs de certaines dégradations du sol.

L'investigation a été effectuée sur des données satellites à haute résolution Landsat 7 du capteur ETM+. Cette image a subi un certain nombre de traitements numériques à savoir, la rectification géométrique, la classification multispectrale, avec l'aide d'informations recueillies sur le terrain, et le calcul des indices radiométriques qui nous ont permis de diagnostiquer les états de surface qui traduisent l'intensité de la dégradation en relation avec l'érosion hydrique et éolienne. Cependant, l'intégration des données exogènes est jugé nécessaire afin d'améliorer et valider les résultats obtenus.

Mots clés : Désertification, Télédétection, Zone Aride, Aspects de surface, Algérie.

**DEVELOPPEMENT D'UNE APPROCHE SIG POUR LA PREVENTION ET LA MAINTENANCE DE LA  
REMONTÉE DES FISSURES APPARUES DANS L'AUTOROUTE EST/OUEST**

MEZHOUD Sami \*, LAKHDAR Ammar

Laboratoire des Sciences du Territoire, Ressources Naturelles et Environnement (LASTERNE),  
université Constantine 01, Route Ain El Bey, 25000 Constantine, Algeria

RESUME

L'objectif de ce travail est d'investiguer le potentiel de l'intégration des systèmes d'informations géographique pour la prévention et maintenance de la remontée des fissures apparues dans l'autoroute Est/Ouest dans son tronçon Est.

En premier lieu un travail d'investigation et de recensement des fissures est réalisé, le long d'un tronçon autoroutier de 100 km, ceci est nécessaire pour mettre en place une base de donnée regroupant toute les informations possible pour définir les causes probables d'apparition des fissures en surface, de cerner avec précision les fissures dont l'origine est due au faite de l'incorporation des matériaux traités dans le corps de chaussée et enfin de mettre en place une politique adéquate de maintenance

L'approche développée peut nous fournir une technique de collecte de données plus sûr sur l'état de développement des fissures dans la chaussée étudiée, une flexibilité de stockage de données, un archivage de qualité et aussi bien des mise à jour des maintenances réalisés ou d'autres aléas nouvellement enregistré qui peuvent faire changer les indices de priorités déjà mis en place.

Mots clés :

SIG, GPS, fissures, prévention, maintenance, AutoRoute.

**ATELIER C - SEANCE 4 (AMPHI 300)**

**«GEOMATIQUE, EAU ET CLIMAT»**

***Présidence : Pr A. NEMOUCHI - Dr Z. NOUACEUR***

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
**Valorisation spatiale de l'information hydrologique à l'aide de l'outil géomatique.**

**Cas de l'Algérie.**

**Prof. Azeddine MEBARKI**

Laboratoire LASTERNE, Université Constantine 1 (Algérie)

Faculté des Sciences de la terre, de géographie et d'aménagement du territoire - az.mebarki@yahoo.com

**Résumé**

Dans son contexte physique très contrasté et à dominance semi-aride, le territoire algérien se décompose, selon le découpage de l'ANRH (Agence Nationale des Ressources Hydrauliques), en 17 bassins-versants hydrographiques. Ils sont drainés par des oueds tributaires de la mer Méditerranée au Nord, et des oueds qui se perdent dans des dépressions fermées (chotts et sebkhas), au Sud.

À l'échelle de ces vastes hydrosystèmes, la variabilité des régimes hydro-climatiques est partout la règle. Les réseaux de mesures, vu les contraintes d'équipement et de gestion, ne permettent pas de restituer dans le temps et dans l'espace, et de façon fiable, l'ensemble de l'information hydrologique nécessaire aux études d'aménagement et de gestion des ressources en eau.

Grâce à l'usage de méthodes modernes (analyse de données, géostatistiques, modélisation), combinées à l'outil géomatique (traitement d'images satellitaires, MNT, SIG), il est devenu aujourd'hui possible de reconstituer une banque de données, numérique et cartographique, couvrant l'ensemble de l'Algérie du Nord.

Procédant à des études de synthèse hydro-climatologiques menées depuis une vingtaine d'années, l'ANRH a proposé une formule estimant avec une bonne approximation l'évapotranspiration potentielle (ETP) de Penman, à partir de la température moyenne mensuelle et de la position géographique de la station ; 12 cartes des l'évapotranspiration potentielle moyennes mensuelles ont été éditées. La seconde étape consista à arrêter une méthode de spatialisation des précipitations mensuelles en tenant compte de paramètres morphométriques, aboutissant à l'élaboration de 360 cartes de précipitations mensuelles moyennes. Enfin, le modèle global à réservoirs LOIEAU dérivé de GR2M, utilisé comme modèle distribué, a prouvé sa pertinence dans le contexte algérien pour reconstituer les écoulements mensuels superficiels à partir des pluies et des ETP mensuelles estimées sur les bassins.

Parallèlement, avons-nous mis au point une méthode de spatialisation des déficits hydriques à l'échelle de l'Algérie du Nord, simulés en chaque nœud d'une grille régulière de 2 km de côté. Ceci, en se fixant une valeur maximale standard de la réserve facilement utilisable (RFU) du sol, et en modélisant, à l'échelle mensuelle, le passage de l'ETP à l'ETR (évapotranspiration réelle) suivant le modèle de Thornthwaite (Mebarki et Laborde, 2012 et 2014). Au final, 12 cartes mensuelles et une carte du déficit annuel en eau agricole, en plus d'une carte d'iso-mois secs, ont été confectionnées sous SURFER.

Les grilles d'information (*grid data*), représentant les principales composantes du bilan hydrologique, s'intègrent aisément dans un Système d'Information Géographique (de type ARC GIS). La nouvelle couche du Modèle Numérique de Terrain, dérivé du MNA SRTM3 -Shuttle Radar Topography Mission- et ramené à une résolution de 100 m (Rezak et al, 2012), permet une délimitation automatique, suffisamment précise, des surfaces drainées en un point amont d'un cours d'eau du Nord algérien.

**Mots clés :** Hydrologie, MNT, modélisation, grilles d'information, cartographie, Algérie

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
**L'apport des outils cartographiques et statistiques pour une meilleure compréhension du fonctionnement hydrogéochimique de l'aquifère karstifié de la Craie en Haute-Normandie (France).**

Smaïl Slimani\*<sup>1,2</sup>, Danièle Valdes<sup>3</sup>, Benoît Laignel<sup>2</sup> et Jean-Paul Dupont<sup>2</sup>

Correspondant\*: s.slimani@istom.net

1 Ecole d'ingénieurs en Agro développement à l'international (ISTOM), 95000 CERGY, France.

2 Morphodynamique continentale et Côtière UMR CNRS 6143, Université de Rouen (France)

3 UPMC Univ Paris 06, UMR 7619 Sisyphe, Case 105, 4 place Jussieu, F-75005 Paris (France)

Les eaux de l'aquifère de la craie sont globalement de type bicarbonatée-calcique. Cependant la haute résolution des données met en évidence une forte variabilité spatiale des concentrations géochimiques des ions majeurs : variabilité spatiale des contributions en ions allochtones et variabilité spatiale de la minéralisation totale de l'aquifère. Mais ces éléments ne sont pas bien organisés et montrent qu'il n'y a pas une organisation des éléments géochimiques de l'aquifère de la craie. Cette résolution des données géochimiques permet une approche originale de la géochimie des aquifères : une cartographie par krigeage des facteurs principaux d'une ACP réalisée sur les données géochimiques qui permet la mise en évidence de l'organisation spatiale des propriétés géochimiques des eaux souterraines.

La variabilité spatiale de la géochimie de l'aquifère de la craie et l'analyse des profils géochimiques extraits par les SIG au niveau de la région de Haute-Normandie met en évidence trois zones qui ont des comportements géochimiques différents :

- la zone littorale : la direction d'écoulement va de l'intérieur des terres vers la mer, aussi le gradient de minéralisation qui est progressif et il est dans le même sens de l'écoulement.

-La vallée de la Seine qui est caractérisée par deux écoulements souterrains : un écoulement des bassins versants de la rive droite vers la Seine, et aussi le grand écoulement qui vient de Sud de l'Eure.

-Dans le département de l'Eure: une minéralisation progressive de sud de l'Eure jusqu'à la Seine perpendiculaire au gradient d'écoulement S-N, il y a un apport des eaux peu minéralisé du Perche qui fait qu'on a l'augmentation de la minéralisation parallèle au parcours de l'écoulement, il y a la contribution de la dilution de l'Eure, qui est un gradient du moins concentré vers le plus concentré.

Ces résultats mettent en évidence le rôle des facteurs de contrôle interne de la géochimie de l'aquifère et tout particulièrement le rôle du contexte structural. Ce facteur joue un rôle important sur la contribution des ions allochtones, mais aussi sur le potentiel de dissolution de  $\text{CaCO}_3$  le long de l'écoulement. De plus, l'influence de facteurs externes comme la présence des dépôts tertiaires a pu être mise en évidence. Comme le rôle des formations

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
superficielles comme facteur de contrôle de modalités de recharge de l'aquifère de la craie quand les épaisseurs sont importantes, l'introduction des eaux vers l'aquifère va se produire par le biais des bétoires et les eaux seront moins chargées en ions autochtones. Par contre quand les épaisseurs sont faibles, l'introduction des eaux sera plus lente et plus diffuse vers l'aquifère et les eaux seront plus chargées en ions autochtones.

Enfin, la méthodologie employée dans cette étude (analyses cartographiques et géostatistiques entre les propriétés géochimiques et physiques d'un aquifère) a permis d'approfondir notre connaissance des fonctionnements hydrologiques de l'aquifère karstifié de la craie de Haute-Normandie et a prouvé son intérêt et pourrait être appliquée à l'aquifère de la craie dans sa totalité dans le Bassin de Paris ou à d'autres aquifères (craie ou autre roche).

Mots clés : la Craie, SIG, ACP, géochimie, contexte structural, Haute-Normandie.

**LE BASSIN-VERSANT DE L'OUED SEYBOUSE (NORD-EST ALGERIEN) : ETUDE STATISTIQUE ET SPATIALISATION DES PLUIES ANNUELLES MOYENNES ET FREQUENTIELLES**

LOUAMRI ABDELAZIZ

Laboratoire LASTERNE - Faculté des Sciences de la Terre de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire. Université de Constantine 1,. Adresse e-mail : louamriab@yahoo.fr

Résumé :L'objet de ce travail est de détailler les étapes de réalisation des cartes pluviométriques moyenne inter-annuelle (1969-1998) et fréquentielles décennales humide et sèche du bassin de la Seybouse, bassin exoréique situé dans le Nord-Est algérien portant le code 14 de l'Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.

La cartographie de la pluviométrie moyenne interannuelle et fréquentielle permet le passage de l'information ponctuelle aux postes pluviométriques à une information couvrant tout l'espace du bassin versant. Il est possible dans une seconde phase de calculer la pluie moyenne entrant dans les bilans hydrologiques des bassins jaugés sur une période de 17 années hydrologiques, de septembre 1971 à août 1988.

La spatialisation des pluies annuelles moyennes et fréquentielles est réalisée en deux grandes étapes : étude statistique permettant l'homogénéisation des données annuelles (contrôle de la fiabilité des données et comblement des lacunes annuelles), l'estimation des valeurs moyennes interannuelles et fréquentielles décennales sèche et humide, d'une part, et d'autre part, l'interpolation des données de pluies aux nœuds d'une grille.

La méthode d'interpolation utilisée est le krigeage simple en covariance.

Mots-clés : Pluies, homogénéisation, bassin, interpolation, cartographie.

**Application de la Télédétection et SIG pour l'évaluation du risque potentiel d'érosion hydrique dans le bassin versant de l'Oued Mina (Nord ouest Algérien).**

ACHITE Mohammed<sup>1</sup>, TOUBAL Abderrezak Kamel<sup>1</sup> & BETTAHAR Naima<sup>1</sup>

1- Laboratoire de recherche : Eau – Environnement, université Hassiba Ben Bouali Chlef, BP 151, Hay Es-Salem, Chlef, Algérie. E-Mail : achitemohammed@gmail.com

Résumé : L'érosion hydrique, le transport solide et l'envasement des barrages sont des problèmes majeurs en Algérie, ils résultent de l'intensification agricole, des variations climatiques, de l'usage et de la nature des sols. L'étude du risque d'érosion nécessite la compréhension des facteurs qui l'influencent. Aussi permet-elle une prise de décision convenable concernant la gestion et la restauration des sols.

Dans cette étude, nous prenons le bassin versant de l'Oued Mina, situé dans la partie nord ouest de l'Algérie, occupant une superficie de 4900 Km<sup>2</sup>, soumis à un climat semi aride, avec une précipitation moyenne annuelle 305 mm, sur une période de 40 ans (1970 – 2010) La température moyenne annuelle vaut une valeur de 25°C sur la même période.

Cette étude vise à développer une méthodologie facilement accessible, basée sur l'intégration des images satellites (ETM+, Landsat), de données cartographiques (limites administratives, limite des sous bassins, Modèle numérique de terrain, couches lithologique, couche calasse des pentes, couche couvert végétal,...) dans un Système d'Information Géographique (SIG) pour l'identification et la cartographie des sols vulnérables à l'érosion.

Mots clés: Erosion hydrique, Envasement des barrages, Satellites, SIG, Mina, Algérie

**Abdelhak TRACHE<sup>1</sup>, Mohamed SENOUCI<sup>2</sup>, Ahmed SAIDI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centre des Techniques Spatiales, Agence Spatiale Algérienne (Algérie)

<sup>2</sup> Institut Hydrométéorologique de Formation et de Recherche (Algérie)

[trache\\_a@yahoo.fr](mailto:trache_a@yahoo.fr)

La région méditerranéenne constitue un "hot spot" du changement climatique et toutes les prévisions qui la concernent font état d'une hausse sensible des températures, d'une raréfaction des ressources en eau et d'une multiplication des phénomènes extrêmes en fréquence et en amplitude. Face à cette situation, il est urgent de concevoir des stratégies d'adaptation des territoires afin d'en réduire les impacts sur le milieu, les personnes et les activités.

A la base de ces stratégies d'adaptation au changement climatique, qui se déclinent préférentiellement au niveau local, figure l'analyse de vulnérabilité du territoire qui doit déterminer ses forces et ses faiblesses face aux manifestations multiformes du changement climatique. Cette analyse se doit d'être la plus exhaustive possible et conduire à la construction d'une matrice de vulnérabilité qui qualifie la sensibilité des milieux et secteurs d'activité climato-dépendants figurant sur le territoire.

Dans ce contexte, l'outil géomatique et spatial (Télédétection, SIG, analyse spatiale, ...) peut jouer un rôle prépondérant, autant dans la description détaillée du territoire que dans la mise en évidence des impacts du climat passé et présent. Ce rôle sera également important dans la conduite future d'une politique territoriale intégrant les stratégies d'adaptations envisagées.

Cette communication présente la méthodologie et les résultats d'une analyse de vulnérabilité conduite sur une région d'Algérie (wilaya de Mostaganem) et identifie l'apport de l'outil géomatique et spatial dans ce processus.

**Mots clés** : changement climatique, impacts, vulnérabilité, télédétection, SIG

**Etude de la possibilité de recharge des nappes phréatiques par les outils de la télédétection et du SIG (cas de la région de Bouhedma, Tunisie méridionale)**

Mohamed Haythem Msaddek 1, Yahya Moumni 1, Dhekra Souissi 1, Ismail Chenini 1 Mahmoud Dlala 1  
Département de Géologie, Faculté des sciences de Tunis, Université Tunis El Manar.

E-mail : mmhaythem@gmail.com

Résumé :

La région de Bouhedma, qui se situe à 60 km à l'est de la ville de Gafsa dans le Sud de la Tunisie, est caractérisée par des ressources en eau assez faibles. Et vue l'aridité du climat et la rareté des précipitations, l'exploitation des nappes souterraines montre une forte croissance à cause de l'augmentation de la demande en eau potable et de l'irrigation dans cette région.

La nappe phréatique du remplissage Mio-Plio-Quaternaire semble la plus touchée par cette demande excessive des ressources en eau où elle montre un état de surexploitation durant les dernières années. Cette situation impose deux solutions ; soit l'exploitation des nappes profondes fossiles et non renouvelables dans cette région ce qui aggrave la situation à long terme, ou bien la recharge permanente de cette nappe phréatique vue la présence des importants reliefs aux alentours de ceux de la chaîne Orbata-Bouhedma culminant 1165 mètres d'altitude.

L'étude du mode de renouvellement de cette nappe phréatique devient alors indispensable et nécessite la récolte d'informations précises et synthétiques et seuls les outils de la télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG) ont été en mesure de satisfaire cette approche.

Pour ce faire nous avons eu recours aux nouvelles technologies de la géomatique pour la mise en place d'une base de données géologiques pour la recharge de la nappe composée essentiellement de données satellitaires, de cartes thématiques (géologiques, topographiques, lithologiques, climatiques...) ainsi que des données de forages et de pluviométrie. L'outil SIG a permis en plus de l'homogénéisation de données de point de vue format, de procéder à une analyse spatiale et à une restitution cartographique des principales zones d'alimentation potentielles de la nappe de remplissage Mio-Plio-Quaternaire. La détermination de ces zones a pu être effectuée en suivant une méthode cohérente et claire basée sur l'utilisation de la géomatique et la définition des paramètres qui contrôlent la recharge de la nappe à savoir le climat, la fracturation, la pente, la nature de sols, la lithologie et le réseau hydrographique. Ces paramètres ont été extraits à partir des images Landsat 7 ETM+ / SRTM-DEM et affinés par des travaux de terrain. Le Modèle Numérique de Terrain (MNT) a servi à bien cerner le facteur pente.

Nous avons pu ainsi déterminer des zones potentielles de recharge et leurs donner une classification selon la priorité et l'importance de recharge avec des zones prioritaires à recharge importante, des zones à priorité secondaire à recharge moyenne et des zones peu prioritaires à recharge faible voire nulle.

Mot clés : recharge nappe, hydrogéologie, télédétection, SIG, bouhedma, Tunisie

**Le couplage de la modélisation spatial (SIG) et hydrodynamique (Modflow) pour une approche intégrée dans l'étude et la gestion de ressource en eau de la nappe phréatique de bassin de Sbeitla (Tunisie centrale)**

SOUISSI Dhekra, MESADDEK Mohamed Haythem, CHENINI Ismail

souissidhekra@yahoo.fr , mmhaythem@gmail.com, chenini\_ismail@yahoo.fr

Résumé

L'eau constitue, l'élément le plus abondant de notre planète. C'est le constituant principal des êtres vivants et la plus grande force de la nature. La gestion des ressources en eaux et surtout les eaux souterraines est étroitement liée à la connaissance des propriétés hydrodynamiques d'une nappe et de la variabilité dans le temps et dans l'espace de l'état de la nappe et de la ressource disponible. L'étude de la nappe phréatique de Sbeitla au cours du temps et l'actualisation des données surtout hydrodynamiques s'avère primordiale, elle est efficace dans la modélisation hydrogéologique de cette nappe qui a pour but de simuler l'état futur de cette nappe en fonction de certains paramètres tels que la recharge et l'exploitation. La démarche adoptée consiste à mettre en place un Système d'Information Hydrogéologique (SIG) qui facilitera l'exploitation et l'interprétation des cartes et facilitera la mise à jour par la suite. Ces différentes cartes à référentiels spatiaux serviront par la suite pour la modélisation hydrogéologique en utilisant le code MODFLOW. Les résultats de l'exploitation du modèle montrent que l'augmentation de l'exploitation de 20 % entraîne une diminution du niveau piézométrique de la nappe, alors que la recharge de la nappe par les eaux du barrage Sfisifa entraîne une remontée de niveau piézométrique et que le maximum de remontée se trouve au centre de la nappe et atteint plus que 20m. Ces résultats dépendent des données considérées dans ce modèle et sont un support de base pour la gestion des ressources en eaux dans cette nappe.

Mots clés: gestion des eaux souterraines, SIG, modélisation hydrogéologique, recharge de la nappe phréatique de Sbeitla.

**ATELIER D - SEANCE 5 (AMPHI 100)**

**«GEOMATIQUE ET GEOSCIENCES»**

***Présidence : Dr A. BOUDIAF - Dr T. H. DEBIECHE***

**Geological map updates in engineering geology,  
Application to the Rif-Chain and its foreland, (Northern Morocco)**

Benoit Deffontaines 1, Hassan TABYAOUI 2, Abdel-Ali CHAOUNI 2, Ahlam MOUNADEL2,  
Fatima EL HAMMICHY 2 & Meriam LAHSAINI 2.

1- Université de Paris-Est Marne-La-Vallée, Laboratoire de Géomatique Appliquée (ENSG-IGN), Laboratoire International Associé ADEPT CNRS-NSC France-Taiwan, 5 Bd Descartes F-77450 Marne-la-Vallée Cedex 2 – France, benoit.deffontaines@univ-mlv.fr

2- Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Polydisciplinary Faculty of Taza, B.P. 1223, Taza-Gare, Taza 35000, Morocco, labrisques@yahoo.fr

Lots have been done in geological mapping all around the world and presently we benefit excellent numerical data such as world Digital Terrain Model (SRTM), remote sensing images with an excellent ground resolution and plenty of different geological field work. It just miss to compile and gather together all this in order to get an homogenous bird' eye view This study highlights the importance of geological map updates in engineering geology.

The aim of this research is to recognize both detailed geology including lithology and structural aspects as well as the analysis and modeling of the physical processes controlling the deformation. The research is oriented in a first step towards the development of a digital terrain model (DTM) built from topographic data; The use of satellite images with multi-source, multi-resolution and multi-date (Radar-ERS, Landsat ETM 30m, Aster and Quickbird 2.4 m 15m) and aerial photographs; and Geological and geomechanical analysis of land facing the numerical simulation of neotectonic deformation process, building on GIS software.

This study shows the importance of a detailed knowledge of the faults system affecting the Rif chain and its foreland (Northern Morocco). They highlight the conditions of deformation and neotectonics activities and their current and recent developments. The focus is on directional discontinuities families, their hierarchy and their degree of connectivity, their geometric and geotechnical parameters.

The use of digital tools can also understand some typical scenarios such as the triggering or reactivation of mass movements and landslides. These phenomena (rockslide - landslide) are the subject of detailed investigations of land and geomechanical analyzes. Trigger conditions are analyzed as well as the process of propagation of rock masses. In some of the cases studied, the propagation process resulting from the appearance of some surfaces or major shear zones.

The results of this study will be a reference for further engineering studies. They will develop different types of maps at different scales (a) Regional geological engineering maps on a scale

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
of 1: 10,000 or smaller and (b) Engineering geological plan was larger than 1:10 000 scale.  
These documents are of great use to Interested Individuals, consulting and civil engineering concerns contraction, and to Government organizations.

A multidisciplinary methodological approach is developed, in which the contribution of Earth Sciences is emphasized, as well as digital terrain models (DTM) and integrated of remote sensing space and airborne images within a GIS data base.

## **Mouvements gravitaires : Cas de la région de Skikda**

Ait kaki R., Bourefis A., Benabbes C.

Résumé / Le développement et la croissance urbaine des villes Nord algériennes se trouvent confrontés aux choix des sites aptes à la construction. En effet, la majeure partie du tissu urbain est située dans des zones potentiellement vulnérables (zone orogénique à géologie complexe et à tectonique active) ce qui expose ces agglomérations à différents risques naturels et constitue un frein à leurs extensions.

La ville de Skikda est un exemple à part entière où l'aléa mouvement gravitaire, couplé à la vulnérabilité du terrain et aux enjeux socio-économique fait que le risque sur la population et sur les infrastructures soit considérable.

Le but de notre étude est de cerner sur le plan orographique, morphologique, hydrographique, lithologique, structural, sismique l'environnement géologique d'avènement des mouvements gravitaires observés à Skikda, notre méthodologie s'est basée sur une analyse cartographique via la géomatique ainsi qu'une analyse minéralogique et les observations recueillis sur terrain.

La méthode basée sur le couple Géomatique/Statistique a été ces dernières années un outil de base pour la compréhension des phénomènes gravitaires, mais aussi dans l'établissement des cartes de vulnérabilités aux mouvements de terrain. A l'aide de cette approche nous avons pu réaliser des confrontations de divers supports comportant les caractéristiques et propriétés du terrain ce qui nous a permis d'avoir des conclusions objectives quant aux causes d'avènements des phénomènes gravitaires dans la région de Skikda.

Cette étude montre que les mouvements gravitaires observés sur les versants de Skikda ne sont pas associés seulement à la pluviométrie, en effet ce facteur ne peut générer à lui seul toute la panoplie d'instabilités qui y sont notées « éboulements, glissements, basculements rocheux, subsidences, effondrements, escarpements...etc. ». ces manifestations sont liées à l'ancienneté géologique du terrain, aux fractures dues à sa décompression, à sa nature lithologique sensible à l'érosion, à la structure des roches, à la morphologie (relation pente schistosité) ainsi qu'au contexte géodynamique du site.

Les indices d'une néotectonique actuelle comme la subsidence des plaines de Skikda, les éboulements récurrents de Stora ou encore les enregistrements d'une activité sismique récente sont des indices qui montrent que la néotectonique, à l'instar d'autres facteurs, a joué un rôle dans l'accentuation et/ou le déclenchement des instabilités.

La responsabilité de l'activité humaine dans la déstabilisation des versants n'est pas négligeable, en effet l'urbanisation n'étant pas basée sur des documents scientifiques fiables augmente le risque encouru par la population et les infrastructures.

Mots clés : Algérie Nord-orientale, Skikda, Vulnérabilité, enjeux, Géorisques, Géomatique.

**Rôle de la télédétection et du SIG dans la cartographie des formations géologiques et l'identification des ressources minérales. Application à la région de Jijel (NE Algérien)**

Debieche T.H.1, Ben Ghoubane N.2, Brines S.2, Bouazi R.2, 3, Bouzenoune A.3

1 Equipe de recherche Eau et Environnement, Laboratoire de Génie Géologique, Université de Jijel

2 Département des Sciences de la Terre et de l'Univers, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Jijel

3 Equipe de recherche Ressources Minérales, Laboratoire de Génie Géologique, Université de Jijel

**Résumé**

Les ressources minérales représentent la matière de base pour toute activité industrielle. La recherche et la caractérisation de cette ressource demandent des moyens de plus en plus sophistiqués et pluridisciplinaires. La cartographie des terrains (carte topographique, carte géologique, images satellitaires...) représente le support de base de chaque étude. Le couplage entre ces supports cartographiques fait appel souvent au SIG, dont son rôle apparaît dans l'uniformisation des coordonnées, la superposition des cartes et le traitement des données.

La région de Jijel est connue par sa diversité géologique (roches sédimentaire, métamorphique et magmatique) et par la présence de plusieurs matériaux et minerais d'intérêt économique (calcaire et marbres ; sable et grés ; kaolin et marne ; Pb, Zn, Fe...).

Certain gîtes sont déjà identifiés sur les cartes, mais leur répartition spatiale est mal connue, vu les difficultés rencontrées sur le terrain (falaise, couverture végétale dense, insécurité dans certaines régions montagneuses...). Afin de résoudre ce problème et d'identifier d'autres ressources dans la région, nous avons fait appel à la télédétection, en traitant les images satellitaires Landsat 7 ETM+.

L'approche qu'on a adoptée pour cette étude est la classification supervisée. Partant d'un géoréférencement des ressources minérales et des formations géologiques, existantes dans la région, puis une identification de ses ressources par son identité radiométrique et spectrale dans les images Landsat, en utilisant les combinaisons colorées, les rapports des bandes (Ratios) et la combinaison des rapports. Une fois la ressource ou la formation géologique est bien identifiée dans les zones de référence, une généralisation de la combinaison sur l'ensemble de la carte est faite afin d'identifier d'autres ressources ou formations géologiques ou de déterminer leur extension spatiale.

Les résultats obtenus nous ont permis : 1) d'identifier la signature spectrale et radiométrique de chaque formation géologique ou minerais ; 2) de déterminer l'extension spatiale de ces derniers ; et 3) d'identification des nouveaux affleurements.

Mots clés : géologie, ressources minières, télédétection, SIG, Landsat 7 ETM+, Jijel

**Apport de la télédétection dans l'enrichissement de l'information géologique dans les milieux difficile d'accès. Le cas de la zone d'El Milia (Nord-est de l'Algérie)**

BOUFAA K. (Laboratoire de Génie Géologique, Université de Jijel) kboufaa@hotmail.com

BOUGHERARA A. (LASTERNE, équipe Géoenvironnement et télédétection) abougherara@yahoo.fr

Résumé

Le site du barrage de boussiaba est situé dans les microgranites qui caractérisent les paysages de la zone d'El Milia dans le nord-est de l'Algérie. Ces formations éruptives mio-pliocènes se situent à la limite des grands dômes granitiques affleurant à la côte ou dans l'arrière-pays dans un milieu difficile d'accès et couvert par une forêt dense.

Notre travail consiste en la caractérisation morpho-structurale des formations constituant le site du barrage en se basant sur le traitement et l'analyse des images Landsat et SRTM et/ou DEM disponibles (gratuites). Les résultats obtenus confirment dans leur ensemble les levés géologiques effectués par BOUILLIN dans le cadre de sa thèse à l'échelle 1 :100 000ème, mais fait ressortir des linéaments d'orientations S-N et SW-NE qui conditionnent la configuration morphologique aux niveaux du site et de la zone d'étude, ainsi qu'une forme circulaire marquée par le réseau hydrographique, interprétée comme un piton. Ainsi, en isolant des formes caractéristiques, la télédétection permet d'enrichir l'information géologique et par conséquent de l'approfondir.

Mots-clés : Analyse morpho-structurale, apport de la télédétection, Algérie nord orientale.

**Cartographie et prévention des GEORISQUES dans l'aménagement des zones urbaines vulnérables : Exemples d'application de l'outil SIGEOL dans quelques zones de glissements de terrain en Algérie.**

BOUDIAF A.1, QUAILE Jean<sup>2</sup>, CHARPENTIER François<sup>2</sup>, DE L'HAMAIDE Thibault

- 1 Consultant en géorisques et Enseignant Associé à l'Université de Montpellier, 34200 Sète (France) (azzedine.boudiaf@free.fr)
- 2 TTi Production, Earth Observation Consulting Service, 30900 Nîmes (France)

**RÉSUMÉ :** Les catastrophes naturelles sont des phénomènes aléatoires, brutaux et instantanés résultant d'un processus lent et latent. Si ces phénomènes sont diagnostiqués à l'amont, temporellement et spatialement, il est possible d'en délimiter les zones potentiellement exposées et de réagir efficacement. Actuellement, il est impossible d'anticiper ou de prévoir à court terme l'occurrence d'un phénomène naturel du sol (séisme, effondrement de cavité, glissement de terrain, éboulement ou coulées de boue). Par contre, de grandes avancées ont été faites dans la connaissance géologique de ces phénomènes et leur distribution spatiale. Les zones les plus vulnérables peuvent être localisées et cartographiées grâce aux outils tels que SIGEOL développé par TTi. La carte géologique 'Sur Mesure' d'un site urbain ou d'un couloir d'un ouvrage linéaire (route, voie ferrée, pipe-line ou conduites de transfert) est possible et surtout indispensable pour mener à bien le projet et surtout anticiper sur l'occurrence des mouvements gravitaires en réalisant des cartes des aléas et cartes de constructibilité.

**MOTS-CLÉS :** risque géologique, éboulement rocheux, glissement de terrain, séisme, coulées de boue, effondrement de cavité, image satellite très haute résolution (THR), logiciel SIGEOL, constructibilité.

**Evaluation par analyse multicritères du risque d'érosion sur le versant sud des Aurès :  
Cartographie et modélisation statistique.**

Azeddine Guidoum<sup>1</sup>, Abdelmalek Nemouchi<sup>2</sup>, Abdelkader Hamlat<sup>3</sup>

1 Université Amar Telidji, Laboratoire RESE, e-mail: guidoum\_hyd@yahoo.fr

2 Université Mentouri, Laboratoire LASTERNE, e-mail : am\_nemouchi@yahoo.fr

3 Université Amar Telidji, Laboratoire RESE), e-mail : hamlat2002dz@yahoo.fr

Nous proposons une méthode utilisant des données numériques variées pour une analyse multicritères et une cartographie automatique de l'aléa érosion sur le versant sud des Aurès. L'utilisation couplée de la télédétection et de systèmes d'informations géographiques nous a permis de produire une carte d'aléa érosion. Son objectif est d'identifier les zones à risque d'érosion nécessitant une intervention prioritaire. Les résultats de l'approche cartographique ont été confrontés à une quantification des sédiments transportés par le réseau hydrographique. Pour cela, des mesures en matière en suspension effectuées sur la période 1972-1994 ont été exploitées. L'intérêt pratique recherché est l'analyse de la cohérence entre la quantité de sédiment transporté et la surface intensivement affectée par l'érosion, issue de l'approche cartographique.

Mots-clés : érosion, cartographie, SIG, aléa, Aurès, Algérie

**Apport de la télédétection et système d'information géographique dans la cartographie des zones de prospection hydrogéologique : Cas de Gouvernorat de Sidi Bouzid Tunisie centrale.**

Yahya MOUMNI\*, Mohamed Haythem MSADDEK\*, Asma CHERMITI\*\*, Ismail CHENINI

\*Unité de recherche : Paléo environnement, géomatériaux et risques sismiques, Département de géologie, faculté des sciences de Tunis, université Tunis El Manar, 1060 Tunis, Tunisie

\*\*Laboratoire de Géoressources, centre de recherches et des technologies de l'eau (CERTE), pôle technologique de Borj Cedria

E-mail : moumni.yahya@gmail.com

La région de Sidi Bouzid, située en Tunisie centrale, constitue l'un des principaux réservoirs d'eau souterraine du pays. Elle dispose de nombreux systèmes aquifères dont les plus importants sont d'âge crétacé, miocène et mio-plio-quaternaire.

Durant la dernière décennie, cette région a connu une exploitation agricole croissante des nappes phréatiques ou profondes Mio-Plio-Quaternaire qui sont principalement marno-sableuses, la recherche des nouveaux aquifères devient une nécessité.

Cette étude est basée sur la détermination des paramètres qui indiquent les sites potentiels de prospections des eaux souterraines telles que la pente, le réseau hydrographique, les linéaments, la lithologie et la topographie. Les cartes thématiques de ces paramètres ont été produites à l'aide des Systèmes d'information géographique (SIG) et de télédétection et combinées entre elle pour produire une carte des sites potentiels d'exploitation des eaux souterraines. Les résultats globaux montrent que l'utilisation des techniques de télédétection et des SIG fournissent des outils puissants pour le développement des eaux souterraines et la conception d'un plan d'exploration approprié.

Mots-clés : Télédétection, SIG, eaux souterraines, Tunisie Centrale

## SEANCE 6 (AMPHI 300)

«Conférences Plénières  
et clôture du colloque»

***Présidence : Pr. D. RAHAM - Dr M. TAABNI***

## LA FORMATION AUX METIERS DE LA GEOMATIQUE EN ALGERIE

### - QUELQUES REFLEXIONS -

TRACHE M. Abdelhak

Centre des Techniques Spatiales

trache\_a@yahoo.fr

L'offre de formation en géomatique et disciplines connexes en Algérie devient de plus en plus variée, témoignant des besoins grandissant en compétences dans ce domaine. Il reste que ces formations couvrent des disciplines différentes, constituant des cursus tout aussi divers que les institutions qui les abritent. On retrouve ainsi des formations en géomatique aussi bien dans l'institution de référence pour la formation en sciences géodésiques (CTS), que dans des Instituts d'Informatique, de Sciences de la Terre, d'Aménagement du Territoire voire même d'Electronique.

Cette situation traduit l'engouement pour cette discipline récente qui constitue une niche professionnelle créatrice d'emplois. Elle conduit cependant à s'interroger sur le (s) profil(s) associé(s) au métier de Géomaticien et, par suite, sur le contenu idéal des formations y conduisant, sachant qu'en général, il s'agit d'ajouter des compétences géomatiques à une formation initiale constituant le cœur de métier (sciences géodésiques, informaticien, thématicien, ...).

Cette communication s'attache à explorer et clarifier les divers concepts liés à la géomatique (trop souvent associée au seul aspect SIG) pour identifier les compétences requises à l'exercice efficace de ce métier, selon la trajectoire pédagogique du candidat et les besoins du marché du travail.

Mots clés : Formation - Géomatique - Métier – Cursus

**Problématique des données dans la gestion territoriale des risques :**

**l'apport des méthodologies SIG pour la création de l'information spatiale.**

Mohand Medjkane, PHD Géomatique des risques, Ingénieur de Recherches Université de Caen, Laboratoire IDEES Caen UMR CNRS 6266

Thierry SAINT-GERAND, Professeur, Laboratoire IDEES Caen UMR CNRS 6266 (Université de Caen)

La gestion des territoires, quel que soit le champ d'étude analysé, suppose l'invocation de masse de données de plus en plus importantes. "Gérer", c'est d'abord connaître les éléments qui fondent l'existence des lieux que l'on souhaite maîtriser : connaître les localisations, les natures, les fonctions, les rythmes, les interactions des phénomènes. Un ensemble qui constitue un système dont l'analyse révèle sa complexité. Connaître le territoire c'est donc décrire un système complexe spatialisé : les Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) sont donc une ressource essentielle pour atteindre ce but.

Néanmoins, il n'existe pas toujours de données suffisamment précises à intégrer au SIG : c'est le cas de nombreuses régions du monde où les politiques de gestion de l'information géographique ne sont pas ou peu instituées, ou bien où le manque de moyen de collecte et d'organisation de données se fait sentir. Au delà donc de la procédure habituelle de transformation d'une "donnée" (élément résultant d'une mesure) en une "information" (élément résultant d'une ou plusieurs données chargé de sens et permettant l'interprétation), il est nécessaire de proposer des méthodes innovantes pour extraire la "substantifique moelle" des données disponibles, c'est à dire extraire le maximum d'informations possible d'un jeu limité de données.

Après une revue des propriétés fondamentales qui nous permettent de manipuler et transformer la donnée spatiale selon des règles strictes (propriétés géométriques, topologiques), et un rappel sur les modes d'interactions possibles entre objets géographiques et leurs résultantes (superposition/combinaison, proximité, densité), cette communication propose un exemple concret d'application dans le champ de l'étude du risque d'inondation en milieu urbain. A partir d'une donnée limitée, la surface bâtie de la ville de Sfax (Tunisie), une méthode de génération d'un réseau théorique de la ville est abordée en montrant les perspectives innovantes d'analyse dynamique des flux de masse d'eau contraint par ce réseau.

L'impact de ces nouvelles méthodes SIG est important pour les gestionnaires et analystes du territoire qui voient ainsi leur possibilité d'études thématiques grandement augmenter même en l'absence de masses de données conséquentes.

Il faut cependant rappeler que ces méthodes sont invoquées à cause d'un manque bien souvent criant de données, alors que les besoins des gestionnaires et analystes du territoire sont de plus en plus importants. Il est donc impératif de montrer les gains ainsi réalisés grâce

**Colloque international « La Géomatique, ses applications en Géosciences et en Aménagement du Territoire »**  
à ces informations en terme de gestion territoriale afin de convaincre les responsables politiques de l'urgence et la nécessité de fonder une politique active et cohérente de collecte, d'organisation et de partage des données spatiales.

Mots clés : Analyse spatiale, Système d'Information Géographique, Méthodologie des données spatiales, Territoire, système complexe spatialisé