



## ATELIER DE RESTITUTION SIGMED

Jeudi 21 novembre 2013

### Compte-rendu de l'atelier

L'Atelier de restitution du programme SIGMED (AUF-MeRSI, 2010-2013) s'est tenu le 21 novembre 2013 à l'Institut Scientifique de l'Université Mohammed V-Agdal (UMVA) à Rabat. Il a rassemblé la majeure partie des chercheurs et ingénieurs des institutions partenaires du programme, des universités grandes écoles et services nationaux, du Maroc, d'Algérie et de France, des collègues marocains, un collègue ivoirien qui a réalisé sa thèse dans le cadre du programme SIGMED, et les étudiants de Master 1 et 2 en Sciences et Technologies de l'Espace (STE – UMVA Fac. des Sciences-Institut Scientifique-CRASTE-LF) et de Master 1 et 2 en GeoSciences et Application au Développement Durable (GSADD - STE – UMVA Fac. des Sciences), ces derniers ayant participé à l'organisation de la journée.

**Le programme SIGMED avait pour objectif général l'étude de la relation entre les activités humaines – et en particulier agricoles- et le transport de sédiments dans les bassins-versants de deux grands oueds, l'oued Mina en Algérie et l'oued Bouregreg au Maroc, barrés tous deux par un grand barrage, concerné par la problématique de l'envasement et la diminution de la ressource en eau utile.**

Les résultats attendus étaient de plusieurs ordres :

- synthèse et approfondissement des connaissances scientifiques sur le sujet d'étude,
- renforcement des liens inter-universitaires Sud-Sud et Nord-Sud,
- intégration des équipes impliquées dans des structures scientifiques internationales,
- formation d'étudiants en thèse et en master.

Le projet a été basé sur l'utilisation de données existantes et complétées par des mesures de terrain lors du projet sur les deux grands bassins et sur des sites témoins : pluies, débits liquides et solides (sédiments en suspension), données socio-économiques, images satellitales. Les données hydropluviométriques ont été utilisées pour caractériser l'évolution climatique et son impact sur les régimes d'écoulements. Les données satellitales ont servi à caractériser l'évolution des états de surface sur les sites/bassins d'étude. Les données socio-économiques ont été mises en relation à l'échelle des sites d'étude avec la ressource en eau, les problèmes d'érosion/transport de sédiment, et leur variabilité. L'application principale a été d'évaluer la dynamique sédimentaire des bassins étudiés et le risque de modification de cette dynamique dans le futur, sous contrainte climatique et anthropique évolutive.

L'étude a été ponctuée d'événements scientifiques propices à accroître la synergie entre les différentes équipes : ateliers scientifiques, formations transversales, échanges d'étudiants en thèse et de chercheurs seniors, participation à des conférences internationales, et au réseau de recherche MEDFRIEND de l'UNESCO.

L'atelier a été organisé en 4 sessions de présentations-débats autour de 4 thématiques qui ont été développées durant le programme (voir en annexe le programme définitif) :

- Climat et hydrologie
- Barrages et transports solides
- Apport des données spatiales à l'échelle des grands bassins
- Approche socio-environnementale des terroirs.



Sous la coordination de responsables de panels, dans chaque session plusieurs participants ont présenté quelques uns de leurs résultats principaux et exposé quelques questionnements dans l'optique de poursuivre le travail de recherche.

La journée s'est terminée par une synthèse des débats présentée par les professeurs Abdellah Laouina du CERGéo à l'UMVA à Rabat, Mohamed Meddi de l'ENSH Blida et Mohamed Sinan de l'EHTP à Casablanca. Les éléments ci-après sont issus de cette synthèse pour l'essentiel et des discussions qui ont suivi chacun des 4 panels.

Le programme SIGMED a permis de développer des thèmes de recherche riches et variés. A travers des stages de licence, master, ingénieur et doctorat, et des enseignements en parcours de Master (en faculté des sciences et en faculté des lettres à Rabat) il a permis la formation de jeunes générations à une approche pluridisciplinaire de l'environnement. En ce sens les participants ont apprécié le rôle fédérateur du projet et de cette approche multidisciplinaire entre équipes de plusieurs pays : Maroc, Algérie, Côte d'Ivoire et France.

Une des questions principales soulevées lors de la première session était de savoir s'il y a un véritable changement climatique sur les deux bassins-versants. Contrairement à l'oued Mina où un changement climatique est clairement observé, sur le Bouregreg les données étudiées ne mettent pas en évidence de rupture nette dans les séries chronologiques de pluies et températures, mais des variations assez accentuées, ce qui représente en soi un changement.

Au cours de la seconde session ont été présentées des études de la relation entre débits liquides et transports solides. On a constaté une aggravation de l'érosion et de l'envasement des retenues d'eau. Cet envasement reste cependant modéré sur le Bouregreg par rapport à l'oued Mina. Un des problèmes qui apparaît est la disponibilité de chroniques de données suffisamment longues et complètes, et la mise en place et la maintenance d'observatoires environnementaux.

Si l'érosion reste modérée sur de grandes parties du bassin du Bouregreg, on enregistre pourtant par endroits une forte dégradation des états de surface et des formes d'érosion importantes. Comment interpréter ces informations parfois contradictoires ? Les mesures de transports solides (MES) et d'envasement sont-elles assez nombreuses et précises ? L'érosion a-t-elle changé ?

L'érosion provient-elle en majeure partie des cours d'eau affluents aux barrages, ou bien une partie significative des sédiments vient-elle des berges immédiates des retenues ?

Concernant le Bouregreg, si les berges fournissent une part importante des sédiments qui envasent le barrage, cela peut expliquer peut-être en partie pourquoi l'érosion ne semble pas avoir beaucoup changé sur la majorité du bassin.

Ce thème sera développé dans un second projet, suite de SIGMED pour l'étude de l'érosion des berges du barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah sur le Bouregreg, qui est en cours d'élaboration à Rabat et qui devrait être soumis.

Concernant l'oued Mina l'érosion reste malheureusement très active malgré de nombreux projets de reboisement et de conservation des eaux et des sols.

La troisième session concernait l'approche spatialisée. Il a été rappelé la nécessaire étape de validation de terrain des informations que l'on peut tirer des images d'origine spatiale. Il faut bien chiffrer les valeurs d'érosion issues de l'approche spatiale, pour pouvoir prédire les risques de dégradation dans le futur sur les bassins versants (via des formules de type Wishmeier), tout en procédant, si les données des agences de



bassin le permettent, à des calibrations des valeurs d'érosion par rapport à celles des transports solides dans les rivières.

La quatrième session a permis de présenter une nouvelle approche de l'environnement par rapport à une perception de l'environnement territorialisée en fonction des groupements humains, en discriminant ce qui est perception de ce qui est réalité du terrain, et les distorsions par rapport aux déclarations. Quelle est la possibilité pour les populations de s'investir dans des actions de régénération/conservation des eaux et des sols? Ce projet a permis un pas en avant pour concevoir une approche humaine et sociale de l'environnement.

Une suite au projet est souhaitée. Il faut capitaliser les acquis de ce projet pour continuer à développer les thèmes abordés par le programme dans de nouveaux projets à soumettre, toujours dans une démarche pluridisciplinaire. Ces projets pourraient s'inscrire dans une **démarche d'aménagement intégré des bassins versants en vue de l'optimisation des ressources naturelles**.

Le programme SIGMED a été présenté à plusieurs occasions dans des conférences internationales, et l'approche pluridisciplinaire entre sciences humaines et physiques qu'il a promue a été saluée lors de la restitution des travaux du 5<sup>ème</sup> colloque international sur les ressources en eau et le développement durable à Blida en février 2013, dont sont extraites les lignes suivantes :

**« Il faut développer de grands projets d'études et de recherches interdisciplinaires propices à l'émergence authentique de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau, citant en cela le programme SIGMED comme un exemple à suivre, « un programme qui associe plusieurs pays, de très nombreuses institutions, un vrai groupe de chercheurs interdisciplinaires mêlant sciences humaines et sciences environnementales, sans doute un outil fort pour que nous progressions en terme de recherche et en terme de savoir-faire » »**

(Anonyme<sup>1</sup>, 2013)

<sup>1</sup> Anonyme, (2013). Restitution des travaux du 5<sup>ème</sup> colloque international sur les ressources en eau et le développement durable. Le Journal de l'Eau et de l'Environnement, 21-22, 97-100, ENSH, Blida, Algérie.



# ATELIER DE RESTITUTION SIGMED

Jeudi 21 novembre 2013

Institut Scientifique - Université Mohammed V-Agdal, Rabat

## PROGRAMME

8h30 - 9h00 **Accueil**

9h00 - 10h00 **Introduction et ouverture officielle des travaux**

Le Directeur de l'Institut Scientifique, Université Mohammed –V agdal,  
Prof. Ahmed El Hassani

Le Représentant de l'Université Mohammed V-Agdal, Prof. El Bachir Jaaidi, chef de  
Département Sciences de la Terre à la Faculté des Sciences

Le Directeur du CRASTE-LF, Prof. Abderrahmane Touzani

Le Représentant du bureau Maghreb de l'AUF, M. Maël Baseilhac

Le Représentant de l'IRD au Maroc, M. Benoît Lootvoet

Le Coordinateur du programme SIGMED, M. Gil Mahé

10h00 - 10h30 Pause

10h30 - 11h30 **Session 1** Climat et hydrologie

*Modérateurs* : Faiza Hallouz (ENSH-Blida), Kenza Khomsi (DMN-Casablanca) et Abdelhamid Benabdelfadel (DRPE-Rabat)

*Présentations* : M. Ezzaouini : le bassin du Bouregreg - G. Mahe : Hydrologie et climat sur le Bouregreg - K.Khomsi : Extrêmes de températures sur le Bouregreg - F. Hallouz : pluies et débits sur l'oued Mina - M. Meddi : seuillages des pluies sur l'oued Mina.

11h30 - 12h30 **Session 2** Barrages et transports solides

*Modérateurs* : Djillali Bensafia (Univ. Saad Dahlab-Blida) et Mohamed Ezzaouini (ABHBC-Ben Slimane)

*Présentations* : F. Hallouz : transports solides sur l'oued Mina - D. Bensafia : Envasement du barrage SMBA oued Mina – G. Mahe : transports solides sur le Bouregreg et envasement du barrage – V. Maleval : érosion des berges du barrage SMBA sur le Bouregreg.

12h30 - 14h00 Repas

14h00 - 15h00 **Session 3** Apport des données spatiales à l'échelle des grands bassins

*Modérateurs* : Anas Emran (Institut Scientifique-Rabat) et Armand Zamble Tra Bi (Univ. Alassane Ouattara-Bouake, Côte d'Ivoire)

*Présentations* : S. Toumi : Cartographie de l'érosion sur l'oued Mina – H. Saadi : indices de végétation par télédétection sur l'oued Mina – A.Z. Tra Bi : Végétation et usage des sols sur le Bouregreg – E. Goussot : dynamique de l'occupation des sols sur le Bouregreg – A. Emran : suivi des zones urbanisées par télédétection multi-spectrale sur l'oued Bouregreg.

15h00 - 16h00 **Session 4** Approche socio-environnementale des terroirs

*Modérateurs* : Sylvie Coupleux (Univ. d'Artois, France), Miloud Chaker et Mohamed Aderghal (CERGéo-Faculté des Lettres-Univ. Mohammed V-Agdal-Rabat)

*Présentations* : M. Chaker : Changement agropastoral et dégradation des terres dans le plateau Sehoul – A. Laouina : Le potentiel de gestion durable des terres des Sehoul – M. Aderghal et S. Coupleux : Mobilités humaines et dynamiques socio-environnementales des territoires ruraux dans le Plateau central

16h00 - 16h30 Pause

16h30 – 17h30 **Discussions générales, perspectives, conclusions**

*Modérateurs* : Abdellah Laouina (CERGéo-Faculté des Lettres-Univ. Mohammed V-Agdal-Rabat), Mohamed Meddi (ENSH-Blida), Mohamed Sinan (EHTP-Casablanca), Maria Snoussi (Faculté des Sciences-Univ. Mohammed V-Agdal-Rabat)



## Le programme SIGMED en quelques chiffres

- Budget total mobilisé par l'ensemble des partenaires : environ 235 000 euros
- Partenaires

### Maroc

Université Mohammed V-Agdal : Faculté des Sciences, Faculté des Lettres, CERGéo, Institut Scientifique - Rabat

Université Ibn Tofail (via la chaire UNESCO du CERGéo) - Kénitra

Direction de la Météorologie Nationale - Casablanca

Direction de la recherche et de la Planification de l'Eau - Rabat

Agence du Bassin Hydraulique du Bouregreg et de la Chaouia – Ben Slimane

Centre Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Espace - Rabat

Institut Agronomique et Vétérinaire - Rabat

Ecole Hassania des Travaux Publics - Casablanca

### Algérie

Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique - Blida

Université Saad Dahlab – Blida

Agence Nationale des Ressources Hydrauliques – Alger

Direction régionale Ouest de l'ANRH - Oran

### France

UMR HydroSciences Montpellier (IRD, CNRS, Univ. Montpellier I et II)

IRD siège à Marseille et représentation au Maroc et en Tunisie

Université d'Artois – Arras

Université de Limoges

Université de La Réunion

### Côte d'Ivoire

Université Félix Houphouët Boigny - Abidjan

Université Alassane Ouattara - Bouaké

### International

AUF - Agence Universitaire de la Francophonie, bureau Europe de l'Ouest/Maghreb puis bureau Maghreb

UNESCO : programme MEDFRIEND : Flow Regimes from International and Experimental Network Data

- Publications

Ouvrages entiers	5 + 1 en cours
Articles dans des revues indexés	12 + 8 soumises
Articles à comité de lecture autres	7 + 1 soumise
Chapitres d'ouvrages indexés	9 + 2 en cours
Chapitres d'ouvrages non indexés	2
Communications orales publiées autres	60
Communication orales autres et posters	14
Rapport, notes, autres	5
Interviews	6



- Formations

- Thèses

Soutenues	3
En cours	5
Abandonnées	4
Magisters	3
Masters	6
Ingénieurs	2
Licences	1

- Formations de groupe 2 : Rabat SIG et Arras Télédétection

- Echanges scientifiques : 30 chercheurs et étudiants ont bénéficié de soutiens pour des séjours scientifiques et formations, essentiellement entre France, Maroc et Algérie, mais incluant également des partenaires venant de Côte d'Ivoire, Niger, Tchad, Sénégal, Bénin et Tunisie.
- Visites de terrain : 2 visites de terrain ont été organisées en Algérie et au Maroc sur les sites d'étude
- Rencontres scientifiques : 9 évènements ont été organisés durant le programme afin de réunir les participants pour permettre de développer la dynamique pluridisciplinaire.
  - Conférence Rabat 2009
  - Atelier de lancement de programme Rabat 2010
  - Conférence Tipaza, Algérie 2011
  - Comité scientifique Rabat 2011
  - Formation SIG Rabat 2012
  - Séminaire scientifique Rabat 2012
  - Séminaire scientifique Centre Jacques Berque Rabat 2012
  - Atelier scientifique Relizane, Algérie 2012
  - Atelier de restitution Rabat 2013
    - Plus la conférence FRIEND de Fes en 2010 et MEDFRIEND d'Istanbul en 2012