

VOTRE ESPACE : Public

 Public Presse

Recherche au Maroc

Mis à jour le 08/06/20

L'IRD au Maroc focalise ses recherches dans 3 grands domaines : écosystèmes et gestion des ressources naturelles, nutrition et santé, gouvernance et dynamiques sociales.

Tous accolés aux objectifs de développement durable (ODD), ils contribuent à cinq des six thématiques prioritaires définies par le Maroc dans le cadre de sa « Stratégie nationale pour le développement de la recherche à l'horizon 2025 » :

- santé, environnement et qualité de vie;
- agriculture, pêche et eau;
- ressources naturelles et énergies renouvelables;
- éducation et formation;
- sciences humaines et défis contemporains de la société marocaine.

Projets de recherche marocains





Transports de personnes Nouakchott-Maroc
© IRD - Jérôme Lombard



Agadir ou la poursuite de la route vers l'Afrique subsaharienne. Une entrée par les flux de produits vivriers.



Janvier 2017 - décembre 2020

Contexte

Nora Mareï, chargée de recherche au CNRS UMR PRODIG, a débuté un travail sur les échanges entre Maghreb et Afrique de l'Ouest, notamment sur les modalités de transport maritime et routier. Deux terrains ont été réalisés, le premier à Casablanca et Rabat, sur les acteurs de la relation, transporteurs, logisticiens, populations migrantes ; puis un deuxième, dans le cadre du LMI MOVIDA, en 2017 à Rosso-Sénégal ; un troisième terrain à Tanger a eu lieu en 2018 avec le soutien du LabEx Dynamite (Université Paris 1-Panthéon Sorbonne).

Pour Jérôme Lombard, géographe à l'IRD UMR LPED, qui a observé ce corridor routier à partir du Sénégal (2000-2004) et de la Mauritanie (2007-2008-2009 à Nouakchott et Nouadhibou), il s'agit de poursuivre la réflexion sur les lieux de l'échange situés le long de la route. Observer ce qui se passe à Agadir, au sud du Maroc, permet de poser la question suivante : la ville est-elle dans cette partie du continent une des plaques-tournantes des échanges et circulations sous-régionaux (commerce agricole, migrations) ?

Objectifs

En croisant les approches en Mauritanie (janvier 2020), pays-clé dans les échanges régionaux et évoqué en permanence par les acteurs rencontrés à Agadir, nous poursuivons la route de l'Afrique subsaharienne et l'observation des effets des flux de biens marchands et des circulations de personnes sur les territoires.

A partir d'Agadir : saisir les modalités de fonctionnement du corridor d'échanges littoral Tanger-Casablanca-Agadir-Nouakchott-Dakar (et Bamako).

Impacts du projet

- Mise en évidence d'une dynamique régionale d'échanges peu étudiée et pourtant fondamentale dans le processus d'intégration régionale, dans le développement économique et dans la pacification des relations sociopolitiques nord-ouest-africaines.
- Consolidation de partenariats universitaires.

Coordination

- Jérôme Lombard , géographe à l'IRD UMR LPED
- Nora Mareï, chargée de recherche au CNRS UMR PRODIG

Partenariats

- LMI MOVIDA
- Faculté de Lettres-Université Ibn Zohr d'Agadir
- Département de géographie- Université Al Aasriya-Université de Nouakchott

Publications



- Marei N., Debie J. et Lombard J., 2019, « Sur la route des métropoles logistiques du Sud. L'exemple de Casablanca », *Urbanités*, #11 / Bouger en ville, en ligne
 - « Agadir, porte africaine fragile » : <https://movidahypotheses.org/category/retour-de-terrain/retours-de-terrain>
 - « Le passage de Rosso, fenêtre sur une Afrique mondialisée » : <https://movidahypotheses.org/1988>
-



© Antoine Pariselle



Etude de la biodiversité des zones humides du Maroc



Janvier 2018 - décembre 2022

Contexte et objectifs

Ce projet est une collaboration IRD entre le laboratoire « Biodiversité, écologie, génome » de la Faculté des Sciences (FSR) de l'Université Mohammed V de Rabat, dans le cadre du développement du Master « Biodiversité, valorisation et conservation » et d'une plateforme de biologie moléculaire / ADN dégradé mise en place à la FSR. Il s'agit d'étudier la faune et la flore de zones humides marocaines en vue de la valorisation et de la conservation de la biodiversité. Un diagnostic des milieux naturels, écologie de la restauration en particulier dans les zones humides sera également établi dans le cadre de ce projet.

Les recherches menées sur la Sebkhha d'Imlili doivent conduire à la prise de mesures en faveur de sa préservation et de son utilisation durable. Le projet BIZHU prévoit des actions en ce sens en direction des instances locales, des hôteliers et des touristes.

Coordination

- Pariselle Antoine, chargé de recherche à l'IRD - UMR ISEM
- Agnès Jean-François, généticien des populations à l'IRD - UMR ISEM

Partenariat

Faculté des Sciences (FSR) de l'Université Mohammed V de Rabat

Publications

- Rahmouni I., Řehulková E., Pariselle A., Berrada Rkhami O. & Šimková A. (2017) Four new species of *Dactylogyrus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitizing the gills of Northern Moroccan *Luciobarbus* (Cyprinidae): morphological and molecular characterization. *Systematic Parasitology*, 94, 575–591
- Agnès J.-F., Louizi H., Gilles A., Berrada Rkhami O., Benhoussa A., Qninba A. & Pariselle A. (2018) A euryhaline fish, lost in the desert: the unexpected metapopulation structure of *Coptodon guineensis* (Günther, 1862) in the Sebkhha of Imlili. *Comptes Rendus Biologie*, 341, 75-84.
- Louizi H., Agnès J.-F., Bitja Nyom A.R., Berrada Rkhami O., Benhoussa A., Qninba A. & Pariselle A. (2019) The distribution and systematic status of cichlid fishes (Teleostei, Cichliformes: Cichlidae) from Morocco. *Vie et Milieu- Life and Environment*, 69, 95-106
- Rahmouni I., Berrada Rkhami O., Benhoussa A. & Pariselle A. (2020) First record of the genus *Markewitschiana* (Monogenea: Dactylogyridae) from North Africa with the description of a new species. *Comparative Parasitology*,

Thèses



- Imane Rahmouni : « Les Cyprinidae du Maroc et leurs Monogènes branchiaux : Systématique, Phylogénie et Biogéographie », Université Mohammed V, Faculté des Sciences, Rabat, Maroc. (25/09/2019, mention très honorable).
- Halima Louizi : « Origine et biogéographie des Cichlidae du Maroc et de leurs Monogènes branchiaux associés », Université Mohammed V, Faculté des Sciences, Rabat, Maroc. (21/06/2019, mention très honorable).
- Hala Ainou : « Mécanismes d'adaptation d'*Oreochromis niloticus*, espèce de poisson envahissante au Maroc : écologie, variabilité génétique et traits d'histoire de vie », en cours



Pirogue de pêcheurs au Sénégal
© IRD - Patrice Brehmer



Blue Belt Initiative



Janvier 2017 - décembre 2020

Contexte du projet

L'initiative *Blue Belt* a démarré lors de la CoP22 Climat de Marrakech, suite à la CoP21 de Paris, et en cohérence avec le **projet tripartite AWA** (42 laboratoires, dont 8 Unités de l'IRD, 2013-2017), financé par l'IRD et le BMBF allemand, logé à la Commission sous régionale des Pêches (CSRP).

Objectifs du projet

Le projet vise à créer une plateforme collaborative pour agir ensemble et mettre en pratique des solutions innovantes pour l'adaptation du secteur de la pêche et de l'aquaculture au changement climatique et pour la résilience des océans et du climat. Il s'agira alors d'orienter les projets et actions prioritaires, les solutions qui ont vocation à transformer les contraintes environnementales en opportunités économiques.

Les objectifs d'adaptation et d'atténuation aux changements sont déclinés selon trois grands axes constitués d'actions prioritaires globaux visant à faire émerger de nombreux projets contribuant à la transformation du secteur halieutique en un domaine d'activité économique durable à forte création de valeur ajoutée.

De plus, pour favoriser la recherche et la connaissance scientifique, il s'agira d'appuyer l'émergence des systèmes intégrés d'observation côtière et favoriser leur intégration au niveau Mondial, en insistant en particulier sur le concept d'utilisateur - observateur.

Enfin, dans le contexte actuel de la dégradation des stocks halieutiques, l'objectif est de produire plus en pêchant moins tout en protégeant plus. Il s'agira donc d'encourager les actions pour la pêche durable et pour la valorisation, de l'écosystème au consommateur. Pour poursuivre durablement la croissance de l'aquaculture, il s'agira de favoriser l'émergence d'une aquaculture basée sur des fondements respectueux et favorables aux écosystèmes, s'appuyant en particulier sur l'algoculture.

Coordinateurs

Au Maroc : Abdelmalek FARAJ, directeur général de l'Institut National de Recherche Halieutique (INRH)

A l'IRD : Patrice BREHMER, chargé de recherche IRD (UMR LEMAR)

Principaux partenaires



- Institut National de Recherche Halieutique (INRH)
- World Bank
- Banque africaine de développement (BAD)
- United Nations (FAO & CGPM & ICCAT & CEEAC)
- Conférence Ministérielle sur la Coopération Halieutique entre les Etats Africains Riverains de l'Océan Atlantique (COMHAFAT)
- Rafismer

Publications liées au projet

- <https://link.springer.com/article/10.1007/s41208-018-0107-9>
 - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/raq.12390>
 - <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2019.00519/full>
 - <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010076724>
-



CHangement et variabilité climatiques passés et actuelles au Maroc: forçages, réponses, impacts et rétroactions - Bases pour la proposition de solutions d'adaptations +

Projet CHARISMA - Janvier 2019 - décembre 2021

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une coopération transatlantique. Il s'agira pour les équipes du projet de reconstruire la variabilité climatique et ses impacts sur les ressources hydriques durant les 2000 dernières années et surtout le dernier siècle.

Le projet vise à

- la création de la plateforme d'Agadir au sein de la cité d'innovation
- le développement de projets de Recherche et Innovation

Coordination

- Lhoussaine Bouchaou, professeur, Université Ibn Zohr Agadir
- Abdelfettah Sifeddine, paléoclimatologue à l'IRD - UMR LOCEAN

Partenaires

Maroc

- Université Ibn Zohr (UIZ)
- Université Sultan Moulay Slimane (USMS)
- Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II (IAV)
- Agence du Bassin Hydraulique du Souss-Massa (ABH)
- Direction régionale de l'Environnement Souss-Massa (SIREDD)

Mexique - Brésil

- Institut Potosino de Recherche et Technologie (IPICYT-Mexique)
- Université de Sao Paulo- (USP-Brésil)

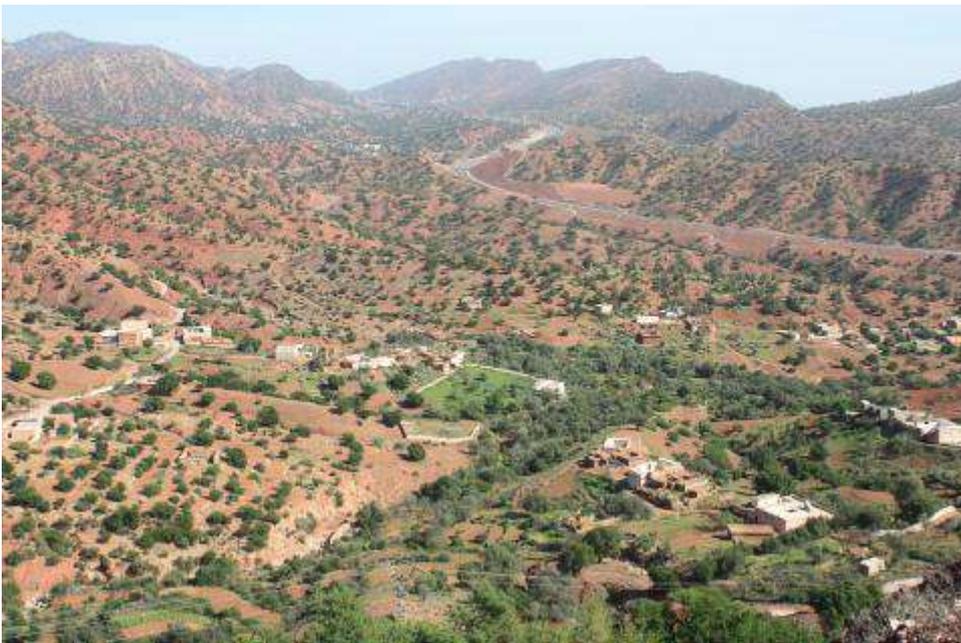
Publications

Publication récentes

2019



- Ait Brahim, Y., Wassenburg, J. A., Sha, L., Cruz F. W., Deininger, M., Sifeddine, A., Bouchaou, L. Spötl, Ch., Edwards, R.L. and H. Cheng^{1,8}. North Atlantic Ice-Rafting, Ocean and Atmospheric Circulation During the Holocene: Insights From Western Mediterranean Speleothems. *Geophysical Research Letters*. 10.1029/2019GL082405
- Ait Brahim, Y. Bouchaou, L., Sifeddine, A., Beraaouz, H., Wanaim; A., Cheng, H. Hydro-climate characteristics of the karst system of Wintimdouine cave (Western High Atlas, Morocco): monitoring and implications for paleoclimate research. *Environmental Earth Sciences* (2019) 78:508. doi.org/10.1007/s12665-019-8496-5
- Rizzo, A., Sifeddine, A., Ferrza, B., Huber-Sannwald, E., Bouchaou, L. The Agadir Platform – a transatlantic cooperation to achieve sustainable Drylands. Pp 227-251. *Stewardship of Future Drylands and Climate Change in the Global South. Challenges and Opportunities for the Agenda 2030* Ed: Simone Lucatello, Elisabeth Huber-Sannwald, Ileana Espejel, Natalia Martínez-Tagüeña



Paysage du Rif
© IRD-Bernard Moizo



Hydrodynamique des aquifères phréatiques côtiers en zone sud de la Méditerranée, mécanisme de salinisation et évolution qualitative et quantitative face aux contraintes anthropiques



Décembre 2017 - décembre 2022

Contexte

Dans les pays au sud de la Méditerranée, où le climat est le plus souvent de type semi-aride, les zones côtières présentent en général un climat plus doux et ont toujours fait l'objet d'une forte concentration de la population qui continue de nos jours à s'accroître fortement par rapport aux zones plus continentales. Cette augmentation de la population engendre une fragilisation des ressources en eaux notamment souterraines par une surexploitation de la ressource au service de la consommation domestique, mais aussi des activités agricoles voire industrielles. Ceci se matérialise par une baisse des niveaux piézométriques dans un certain nombre d'aquifères engendrant un déséquilibre au niveau du biseau salin pouvant entraîner une intrusion marine localement et avoir des conséquences sur la qualité chimique de l'eau. De plus beaucoup de ces aquifères côtiers ont aussi naturellement une forte charge saline en raison de la présence d'évaporites dans les formations géologiques superficielles marquant les eaux par des faciès pouvant être chloruré sodique ou sulfaté calcique. En dernier lieu les activités anthropiques mal contrôlées sont un risque majeur sur la qualité des eaux de ces aquifères phréatiques particulièrement vulnérables, nitrates, nitrites, phosphates, pesticides... pour les activités agricoles, métaux lourds... pour l'industrie, borates, molécules organiques ou organo-métallique, contaminant émergent... pour les activités domestique.

Objectifs du projet

Le projet se focalisera principalement sur :

- L'étude des aquifères de Bokoya : installation d'un réseau de mesures piézométrique à l'échelle mensuelle et suivi physico-chimiques, réalisation de campagnes d'hydrochimie et de mesure isotopiques de la molécule d'eau sur la nappe et sur la pluie ainsi qu'une campagne de datation par éléments naturels radioactifs.
- Mise en évidence de l'acquisition de la minéralisation des eaux souterraines part naturelle et part anthropique, mode de recharge, circulation de l'eau dans l'aquifère et calcul des temps de résidence, afin de fournir une modélisation conceptuelle de l'aquifère dans une première approche.

Impacts

Ce projet vise à une meilleure gestion de la ressource souterraine côtière en terme d'exploitation raisonnée et une meilleure protection de la qualité de l'eau face aux risques anthropiques de surface susceptibles de contaminer l'aquifère.

Coordination

Jean-Denis Taupin, chargé de recherche à l'IRD, UMR Hydrosciences, Montpellier

Partenariat



Faculté des Sciences de l' **Université Mohammed I**, Oujda

Publications

- Gharibi E., Ghalit M., Taupin J.D., Lamhamdi A., 2017. Saltwater intrusion impact and landslide zone on mineralization processes of spring waters over the massif Bokkoya (Central Rif, Morocco). *Journal of Water Supply: Research and Technology – AQUA*, jws2017112; DOI: 10.2166/aqua.2017.112.
 - Ghalit M., Yousfi E.B., Zouhairi M., Gharibi E., Taupin J.D., Lamhamdi A., 2017. Hydrochemical characterization of groundwater in the Nekor basin located in the North-East of the Rif of Morocco). *Moroccan Journal of chemistry*, 5(2), 272-284
 - Gharibi E., Ghalit M., Taupin J.D., Lamhamdi A., 2017. Mineralization process of spring in carbonate coastal aquifer in the massif Bokkoya (Central Rif, Morocco). *Moroccan Journal of chemistry*, 5(1), 105-119.
-



Coopérative à Jerada
© IRD - Raphaëlle Chevrillon-Guibert



Gouverner les mines au Maroc : Ressources minières, territoires et régulations



Janvier 2017 - décembre 2024

Contexte

Les recherches de ce projet proposent un regard croisé entre différentes disciplines de sciences humaines et sociales, mais aussi de sciences de la terre, pour étudier les manières de gouverner et les logiques du vivre ensemble dans le secteur extractif marocain. Ces recherches tentent de saisir au plus près du terrain certains enjeux du développement au Maroc et de sa gouvernance.

Ce projet de recherche sur les manières de gouverner les mines au Maroc "insiste plus particulièrement sur les relations de pouvoir et sur la signification socio-politique des transformations en cours dans différents bassins miniers marocains. L'objectif est d'adopter une démarche dynamique et empirique, et de sortir d'approches souvent normatives et peu ancrées dans la réalité sociale. Outre cette volonté d'aborder le secteur minier « par le bas », ce projet vise également la prise en compte des politiques de dérégulation, de privatisation et de libéralisation, généralement associées au processus de globalisation, en insistant sur leurs négociations et réinventions au niveau local.

Ce projet s'intégrera dans le futur LMI AMIR « Activité minière responsable au Maroc: Enjeux, Défis et Solutions » (2020-2024)

Impacts

- **Projet VAMS** : comprendre les transformations des territoires touchés par le déclin en raison de la fermeture de la mine (Jerada) ou des transformations de l'exploitation (Youssefia)
- **Pour le LMI AMIR** : co-construction d'un laboratoire interdisciplinaire et transdisciplinaire de référence internationale dans le domaine de l'activité minière responsable.

Coordination

- **Aziz Iraki**, architecte-géographe, professeur à Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme (INAU)
- **Raphaëlle Chevrillon-Guibert**, chargée de recherche à l'IRD - UMR Prodig

Partenariats

- **Projet VAMS (2017-2019)** : Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme (financement CNRST/fondation OCP). <https://minesmaroc.hypotheses.org/projet-vams>
- **PROJET LMI AMIR (2020-2024)** : Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme (porteur), Université Hassan II de Casablanca et AssociationTargapour le développement et la protection de l'environnement, Université Mohammed V et Université Cadi Ayyad.





Mineurs en Mauritanie
© IRD - Raphaëlle Chevillon-Guibert



Gouverner les mines au Sahel et en Afrique du Nord



Janvier 2014 - janvier 2023

Contexte et objectifs

Ce projet de recherche se focalise sur l'économie politique du Sahel et de l'Afrique du Nord. Un focus particulier est porté sur les économies minières et leurs significations politiques et sociales au Maroc et au Soudan principalement, et à moindre échelle au Tchad et en Mauritanie.

L'objectif est alors de comprendre les trajectoires de développement des pays étudiés et le fonctionnement de leurs régimes.

Impacts

Compréhension des enjeux politiques et sociaux liés aux activités économiques étudiées pour les citoyens et les acteurs politiques et plus largement compréhension du fonctionnement politique des pays d'étude.

Pour le Maroc: un blog d'informations sur les recherches en cours: <https://minesmaroc.hypotheses.org>

Coordination

Raphaëlle Chevrillon-Guibert , chargée de recherche à l'IRD - UMR Prodig

Partenariats

- Maroc : Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme - INAU(partenaire principal)
- Soudan : UMIFRE CEDEJ
- France : GEMDEV (GIS Mondialisation et Développement)
- Réseau AMEDEV

Publications



- (2019), « Economie politique du régime et de la révolte. Clientélisme, asymétrie et injustice dans la dynamique protestataire » (article-entretien) dans le dossier « « A bas le gouvernement des voleurs! » Retour sur les dynamiques révolutionnaires soudanaises. »,Noria, www.noria-research.com, 7 mai 2019
- (2019), avec Géraud Magrin et Laurent Gagnol: « Les ruées vers l'or au Sahara et au nord du Sahel. Ferment de crise ou stabilisateur? » dans le dossier « Géopolitique du Sahel et du Sahara », Hérodote,
 - 2019/1, n°172
- (2018), « Le gouvernement des mines au Soudan : entre opportunisme et autoritarisme »,Égypte/Monde arabe,Troisième série, 18 | 2018, mis en ligne le 15 juin 2020, consulté le 26 septembre 2018. URL : <http://journals.openedition.org/ema/4176> ; DOI : 10.4000/ema.4176
- (2018), avec Géraud Magrin « Ruées vers l'or au Soudan, au Tchad et au Sahel : logiques étatiques, mobilités et contrôle territorial »,Bulletin de l'Association des Géographes Français, 2018-2
- (2016) « The Gold Boom in Sudan. Challenges and Opportunities for National Players», International Development Policy | Revue internationale de politique de développement n°7.1 (en français et anglais (traduit))



Gestion de l'eau au Maroc
© IRD - Thierry Ruf



IDEWA - Irrigation and Drainage monitoring by remote sensing for Ecosystems and WATER resources management



Juin 2020 - mai 2023

Contexte de développement du projet

L'agriculture est une pression importante sur les ressources en eau et la relation entre disponibilité en eau et production alimentaire devient critique tandis que la population continue de croître. Le problème de l'évolution des ressources en eau est particulièrement aigu dans les pays du pourtour Méditerranéen où l'irrigation représente jusqu'à 80 % de l'eau mobilisée. Développer et implémenter des mesures et des outils pratiques qui soutiennent une gestion plus productive et durable des rares ressources en eau sont aujourd'hui considérés comme des priorités au niveau Européen.

Ce projet s'inscrit dans le cadre des activités du **Laboratoire Mixte International TREMA**.

Objectifs

IDEWA propose le développement d'outils innovants de gestion de l'irrigation basés sur les données de télédétection multi-capteur disponibles qui permettront le suivi de:

1. l'usage de l'eau et le drainage à l'échelle de la parcelle et du bassin versant
2. l'impact sur les écosystèmes. Bien que mal connu ou quantifié, le drainage est en réalité un flux d'eau essentiel qui contrôle à la fois la salinité des sols sur les zones irriguées et le débit des cours d'eau par retour de flux.

IDEWA a donc pour objectif d'inclure de manière explicite le drainage dans la représentation du bilan d'eau de la parcelle au bassin, afin de relier les questions de productivité de l'eau, de qualité de l'eau et de préservation des écosystèmes, et de fournir un système d'aide à la décision pour gérer ces contraintes de façon conjointe. Nous proposons i) de s'intéresser à deux zones d'études représentatifs et bien instrumentés dans les bassins de l'Ebre (Espagne) et du Tensift (Maroc) où les outils de télédétection peuvent être validés à l'échelle parcellaire et ii) d'étendre les résultats à l'échelle du bassin versant en terme d'irrigation, de drainage, de fermeture du bilan d'eau, et d'impact sur les écosystèmes en utilisant la télédétection multi-capteur (humidité du sol, évapotranspiration, statut hydrique de la végétation, et qualité de l'eau). Un dialogue avec les parties prenantes locales (agriculteurs, agences d'irrigation et de bassin) dans les zones d'études sélectionnées permettront de développer des stratégies pour optimiser l'efficacité d'irrigation en terme non seulement de la productivité de l'eau, mais aussi de la qualité de l'eau et de son impact sur les débits des rivières et sur les écosystèmes.

Coordination

- Responsable France : **Olivier Merlin** (CESBIO/CNRS)
- Responsable Maroc : **Salah Er-Raki** (UCA)

Partenaires du projet



- CNRS / UMR CESBIO
- Institut de recherche pour le développement (IRD)
- Université de Lérida (UdL), Espagne
- Observatoire de l'Ebre (OE), Espagne
- Institute of Methodologies for Environmental Analysis (IMAA) of CNR, Italy
- Université Cadi Ayyad de Marrakech (UCAM), Maroc



Sebkha d'Imlili
© IRD - Antoine Pariselle



JEAI Biodiversité des zones humides (BIZHU) : le cas de la sebkha d'Imlili



Février 2020 - février 2023

Contexte

Les régions arides du Maghreb comptent de nombreuses zones humides (57 ont été recensées au Maroc) qui connaissent une dégradation générale, liée en particulier à une anthropisation croissante et aux changements climatiques.

Le projet initié par la Jeune équipe associée à l'IRD BIZHU (JEAI BIZHU) a pour ambition l'étude du fonctionnement d'une de ces zones humides d'intérêt au Maroc : la sebkha d'Imlili, classée depuis février 2018 comme site RAMSAR.

Objectifs de la JEAI

Les équipes de la JEAI BIZHU visent à :

- la réalisation de l'évaluation de la biodiversité spécifique
- étudier les interactions entre espèces
- la patrimonialisation et gestion de la sebkha
- la formation et les transferts des connaissances

Les recherches menées sur la Sebkha d'Imlili doivent permettre son classement en site protégé (statut aire protégée, réserve, etc. à définir).

Coordination

BENHOUSSA Abdelaziz , professeur à l'Université Mohammed V. Faculté des Sciences

Partenariats

Au Maroc

- Faculté des Sciences de Rabat
- Institut Scientifique de Rabat
- Faculté des Lettres et des Sciences Humaines de Rabat

En France

- UMR 226 / ISE-M
- UMR 195 / LEMAR
- UMR 022 / CBGP
- UMR 151 / LPED
- UMR 220 / GRED
- UMR 248 / MARBEC

Publications



- Qninba A., Benhoussa A., Samlali M.L., Pariselle A., Agnès J.-F. & de Buron I. (2017) Observations ornithologiques du 14 au 16 avril 2017 à la Sebkhah d'Imlili (Sud marocain). *Go-South Bulletin*, 14, 37-42.
 - Emran A., Qninba A., El Balla T., Pariselle A., Rudant J.-P., Hara F. & Hilali M. (2019) Le fonctionnement de la Sebkhah d'Imlili dévoilé par les images Radar Palsar. Un reliquat de passé dans le Sahara marocain témoin de la dernière variation climatique dans des conditions géologiques improbables. In : *Sebkhah Imlili (région Dakhla-oued Eddahab), une zone humide saharienne relique*. Qninba A., Semlali M.L., El Balla T., Pariselle A. & Himmi O. (eds), IS, Rabat. p. 19-31.
 - Louizi H., Agnès J.-F., Berrada Rkhami O., Bitja Nyom A.R., Benhoussa A., Qninba A. & Pariselle A. (2019) Différenciation morphologique de deux populations de *Coptodon guineensis* (Teleostei, Cichliformes : Cichlidae) du Maroc. In : *Sebkhah Imlili (région Dakhla-oued Eddahab), une zone humide saharienne relique*. Qninba A., Semlali M.L., El Balla T., Pariselle A. & Himmi O. (eds), IS, Rabat. p. 91-98.
 - Agnès J.-F., Louizi H., Berrada Rkhami O., Benhoussa A., Qninba A. & Pariselle A. (2019) Des poissons dans le désert : les tilapias de la Sebkhah d'Imlili. In : *Sebkhah Imlili (région Dakhla-oued Eddahab), une zone humide saharienne relique*. Qninba A., Semlali M.L., El Balla T., Pariselle A. & Himmi O. (eds), IS, Rabat. p. 99-103.
 - De Buron I., Qninba A., Benhoussa A., Agnès J.-F., Louizi H. & Pariselle A. (2019) Parasites des poissons de la Sebkhah d'Imlili. In : *Sebkhah Imlili (région Dakhla-oued Eddahab), une zone humide saharienne relique*. Qninba A., Semlali M.L., El Balla T., Pariselle A. & Himmi O. (eds), IS, Rabat. p. 105-110.
 - Qninba A., Semlali M.L., El Balla T., Pariselle A. & Himmi O. (2019) *Sebkhah Imlili (région Dakhla-oued Eddahab), une zone humide saharienne relique*. IS, Rabat. 138 p.
 - Qninba A., El Agbani M.A., Benhoussa A., Himmi O., de Buron I. & Pariselle A. (2020) *Sebkhah Skaymate (Province de Dakhla), une autre zone humide originale dans le sud marocain*. *Go-South Bulletin*, 17, 11-15.
-





Aire protégée méditerranéenne
© IRD - Tarik Dahou



JEAI GILMAR - Gestion intégrée des littoraux en Méditerranée au Maroc



Février 2019 - février 2021

Projet de recherche

Le littoral méditerranéen constitue une interface entre des écosystèmes, continentaux et marins, mais les dispositifs d'aménagement appréhendent rarement les interactions entre écosystèmes. Il est devenu une interface entre activités (agricoles, touristiques, de pêche, industrielle), et la multiplicité des approches sectorielles des politiques publiques contraint le développement d'approches plus intégrées. Les littoraux marocains de Méditerranée abritent des zones d'une grande richesse en biodiversité, alors même que la menace anthropique (pêche, pollution, urbanisation) qui pèse sur cette dernière est également accrue par la transformation des écosystèmes sous l'effet des changements climatiques. Dans ce contexte, des politiques de conservation et de développement durable s'y affirment, et la Méditerranée est devenue une zone pionnière en termes de gestion internationale et intégrée avec le plan bleu.

Les littoraux sont devenus des réceptacles de normes, qui en font des interfaces entre acteurs et normes globales, nationales, ou locales, légitimant la GIZC. Nous étudierons la gouvernance environnementale, multiniveaux et multiacteurs à partir d'approches sectorielles et territoriales pour cerner comment se reconfigurent les usages et l'accès aux ressources. Nous apprécierons le caractère équitable des nouvelles politiques de gestion intégrée du littoral.

L'enjeu aujourd'hui de cette gouvernance des littoraux suppose, certes de nouvelles collaborations entre experts, décideurs et acteurs sociaux, mais néanmoins dans la compréhension des rapports hiérarchiques liés à leur coopération ainsi que de leurs valeurs et intérêts. Il s'agit de mener une analyse à la fois rétrospective et contemporaine des politiques de développement durable à travers une analyse de gestion intégrée des zones côtières (GIZC). Cette approche se justifie pour analyser les sentiers de dépendance des politiques publiques dans cette zone, susceptible de révéler les diagnostics passés de l'état des écosystèmes et des ressources et de restituer comment ceux-ci ont été mobilisés dans les politiques. Cela nous permettra dans un second temps de montrer pourquoi certains choix publics sont privilégiés aux dépens des autres et comment les savoirs scientifiques s'imposent dans les politiques et les rapports qu'ils entretiennent vis-à-vis des savoirs locaux.

L'enjeu est de cerner comment les savoirs et les relations de pouvoirs internes aux politiques grèvent les modalités de coopération au niveau local et les modalités d'intégration des politiques destinées aux zones côtières. Cette perspective permettra d'analyser les enjeux d'équité révélés par l'étude de la GIZC.

Coordination

- M. Naji Mohamed , Institut agronomique et vétérinaire Hassan II rabat-Pôle halieutique
- M. Dahou Tarik , UMR PALOC, Museum national d'histoire naturelle, Paris





Ancien site minier dans la région de Meknès
© Jean-Pierre Profizi (SPED)



JEAI PHYTOMET - Phytoremédiation des métaux lourds



Janvier 2018 - décembre 2020

Projet de recherche

Le Maroc est connu par ses nombreux sites miniers dont plusieurs sites d'extraction de métaux. Leur exploitation durant plusieurs décennies a entraîné l'accumulation de milliers de tonnes de résidus pour la plupart abandonnés à l'air libre. Ces résidus, riches en métaux lourds potentiellement fortement toxiques, sont à l'origine de problèmes environnementaux et de santé publique. De plus, en raison d'un couvert végétal épars et peu abondant et d'une érosion très active dans ces régions semi-arides à arides, les métaux sont dispersés ainsi à plusieurs kilomètres des sites d'origine, par le vent et par le ruissellement des eaux de surface vers les régions habitées avoisinantes. La contamination est alors aggravée, plus dévastateur et difficile à contrôler.

Dans une démarche de réduction/mitigation de la contamination et de protection de ces environnements, la mise en place d'une approche de phytoréhabilitation (phytoremédiation) de ces sites pollués demeure nécessaire afin de limiter les risques engendrés pour la biodiversité et la santé de l'homme. Cependant, à l'heure actuelle, le principal obstacle au développement de la phytoremédiation réside dans le faible nombre d'espèces potentiellement utilisables à l'échelle industrielle, la faible biomasse des plantes utilisées, ainsi que le manque en connaissances des mécanismes physiologiques et du déterminisme génétique de la tolérance et de l'hyperaccumulation des métaux.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet, qui a pour objectifs :

- Caractériser les environnements et les substrats dans plusieurs zones minières au Maroc (Kettara (Marrakech) et Aouli-Zaida-Mibleden).
- Explorer et caractériser la flore des zones contaminées par les métaux.
- Etudier la réponse des plantes aux stress métalliques de point de vue morphologique et physiologique.
- Identifier les bases moléculaires de la tolérance et l'accumulation des métaux lourds chez les plantes.
- Développer des stratégies de réhabilitation (essai pilote) de ces sites par phytoremédiation.

Coordination

- COLIN Fabrice, (CEREGE – IRD UMR 161)
- Melle FAHR Mouna , Faculté des Sciences, Université Mohammed V de Rabat, Ma

Disciplines

Physiologie et biotechnologies végétales, environnement

Mots-clés

Phytoremédiation, métaux lourds, plantes, tolérance, hyperaccumulation





Magasin de fossiles au Maroc
© IRD - Romain Simenel



Anthropologie des savoirs dans l'exploitation artisanale et commerciale du patrimoine fossile du Maroc



Janvier 2014 - décembre 2022

Ce projet part de la question de la réinterprétation d'une science naturaliste, telle que la paléontologie, dans un contexte marchand par les acteurs locaux dans un pays du Sud. Plus précisément, ce projet cherchait à comprendre comment les savoirs naturalistes sont mobilisés dans l'exploitation artisanale et commerciale du patrimoine fossile du Maroc, et comment ils s'articulent avec d'autres types de savoirs, comme les savoirs locaux. La filière des faussaires de fossiles, très active et variée au Maroc, constitue un monde où se côtoient science et imaginaire, connaissance et argument de vente, savoir naturaliste ou populaire, et où les frontières entre le vrai et le faux s'avèrent largement poreuses.

Objectifs

Le projet cherche à tirer profit d'un tel contexte pour soumettre à l'épreuve les protocoles d'expertises des fossiles face aux modes culturels et marchands de réappropriation de la paléontologie.

Impacts

- Obtention d'une Action thématique structurante du MNHN en 2014
- Evaluation de la filière fossile au Maroc
- Réflexion autour du développement de la filière des fossiles

Coordination

Romain Simenel , anthropologue (LPED/IRD)

Partenaires

Faculté des Sciences et Techniques de Tanger (FSTT) - Ahmed Arab, Professeur d'Histoire des sciences et de zoologie.





Mine de Jerada
© IRD - Raphaëlle Chevrillon-Guibert



LMI AMIR - Activité minière responsable: Enjeux, défis et solutions



Juin 2020 - décembre 2024

Contexte

La forte croissance continue de la demande mondiale en minerais a doublé depuis les années 90, en partie liée au développement technologique et à celui des infrastructures. La hausse des prix concomitante des matières premières favorise l'accroissement intensif des activités minières en particulier dans les pays méditerranéens et ceux de la ceinture tropicale. Cette activité est perçue comme un enjeu de développement pour les pays porteurs de réserves minières, car elle est fortement génératrice d'emplois et de capacités à l'exportation.

Simultanément ces dynamiques d'exploitation s'inscrivent dans des processus économiques mondiaux, et l'extraction des ressources minières primaires comporte de nombreux risques écologiques, économiques et sociaux. Les risques incluent les impacts locaux (écosystèmes, biodiversité, aquifères, économie de syndrome hollandais, perte d'identité culturelle et cohésion sociale, santé des populations, inégalités) et globaux (Gaz à effet de serre - GES). Le gradient des enjeux, des défis, tout au long des projets miniers qu'il est donc nécessaire de considérer aujourd'hui dans leur cycle de vie, et les solutions pour les résoudre dépendent des contextes géologiques (nature des gisements et des processus d'exploitation et traitement), environnementaux, et culturels. Le poids de l'activité minière représente actuellement environ 10% du PIB national au Maroc. Outre les phosphates pour lesquels le Maroc est leader à l'échelle mondiale, le pays continue d'exploiter toute une gamme d'autres minerais avec des niveaux de production importants : plomb, zinc, cuivre, manganèse, barytine, fluorine, cobalt, argent. Par ailleurs, le Maroc compte également aujourd'hui plus de 200 mines orphelines, qui peuvent poser des problèmes de contaminations des écosystèmes et compromettre les usages potentiels futurs, principalement en termes de patrimoine et d'agriculture, promu par le plan vert.

Le LMI permettra l'élaboration:

- d'analyses et de diagnostics exhaustifs et robustes scientifiquement
- de suivis dans le temps des impacts (notion d'observatoire)
- de propositions concrètes de réduction des impacts négatifs et de restauration des environnements dégradés, dans une vision partagée d'économie circulaire.

Objectifs scientifiques

Contribuer à atteindre l'objectif global d'accompagner l'activité minière dans une perspective de responsabilité croissante, de réduire les impacts négatifs, et de restaurer les environnements dégradés, demande une implication plus forte et plus interdisciplinaire de la science : l'approche holistique du LMI AMIR contribuera à produire les connaissances nécessaires, et permettra de proposer des solutions concrètes et acceptées par la majorité des acteurs.

Impacts



Le Maroc envisage un fort développement de l'activité minière tout en s'engageant dans une dynamique de forte responsabilité vis à vis des populations et de leur environnement. Le LMI permettra ainsi d'accompagner l'activité minière, les opérateurs privés et les décideurs publics, de former les étudiants et de partager les connaissances avec les acteurs impliqués dans cette thématique afin de réduire les impacts négatifs liés et développer les meilleures approches possibles tout au long du cycle des projets miniers. Le LMI permettra ainsi également de diversifier l'activité minière en responsabilité sur la base de connaissances acquises, tout en informant les modèles de développement subséquents à la valorisation des minerais, ou alternatifs.

Coordination

- Aziz Smouni, professeur à l'Université Mohammed V de Rabat (UM5)
- Aziz El Iraki, architecte-géographe, professeur à Institut National d'Aménagement et d'Urbanisme (INAU)
- Raphaëlle Chevrillon-Guibert, chargée de recherche à l'IRD - UMR PRODIG
- Fabrice Colin, directeur de recherche à l'IRD - UMR CEREGE

Partenaires

Maroc

- Equipe Biotechnologie et Physiologie Végétales (BioPV), Centre de Recherche en Biotechnologies Végétale et Microbienne, Biodiversité et Environnement, Faculté des Sciences, Université Mohammed V de Rabat (FSR UM5)
- Centre d'étude et de recherche en aménagement et urbanisme (CEREAU), Institut National d'Architecture et d'Urbanisme de Rabat (INAU)
- Laboratoire de Chimie des Matériaux et de l'Environnement, Université Cadi Ayyad Marrakech Marrakech (UCA)
- Equipe Valorisation des Ressources Environnement et Développement Durable, Ecole nationale supérieure des mines de Rabat (ENIM)

France

- Laboratoire de Génomique et biotechnologie des fruits, INP-ENSAT-INRA, Toulouse (GBF)
- Groupe ressources naturelles dans les pays du Sud du Groupement d'intérêt scientifique pour l'Étude de la Mondialisation et du Développement (GEMDEV)





Récolte d'un essaim sauvage, Maroc
© IRD - Geneviève Michon



LMI MediTer - Terroirs Méditerranéens : patrimoine, mobilité, changement et innovation sociale



Janvier 2011 - décembre 2020

Présentation

MediTer, premier Laboratoire mixte international (LMI) créé à l'IRD dans le domaine des SHS, est dédié à l'étude des arrière-pays du pourtour méditerranéen. Son projet de recherche et de formation s'articule autour des notions de terroir, patrimoine, mobilité, changement et innovation sociale. Ce projet s'intéresse aux dynamiques des sociétés et des espaces de ces arrière-pays, ainsi qu'aux relations qu'ils entretiennent avec d'autres espaces considérés comme « marginaux », urbains ou périurbains. MediTer étudie et analyse la valorisation économique, socioculturelle, territoriale ou politique des spécificités locales et des patrimoines ruraux à travers des dispositifs tels que les qualifications territoriales liées à l'origine et à la qualité, le développement de filières de produits spécifiques, ou les formes de tourisme alternatif.

Il questionne l'hypothèse selon laquelle les modèles de développement basés sur la valorisation de « spécificités locales » seraient les plus pertinents pour les espaces difficiles et les sociétés rurales, qui trouveraient à travers ces dispositifs de valorisation de leurs spécificités des moyens de réduire leur vulnérabilité. Dans le cadre de son second mandat (2016-2020, avec une évaluation en 2018), MediTer met l'accent sur ces nouveaux questionnements pour comprendre les dynamiques socio-écologiques actuelles et les transformations à venir des espaces ruraux dits « marginaux » ou « de la marge » (aussi qualifiés « d'arrière-pays ») en Méditerranée.

Objectifs scientifiques et projet de recherche

L'objectif général du projet est d'interroger les processus de marginalisation, ou, au contraire, d'intégration, des sociétés et des territoires ruraux suscités par la mise en place des « stratégies de terroir » dans un contexte de transformations globales rapides et profondes. A travers l'étude des dynamiques en cours, nous cherchons à comprendre ce que sont aujourd'hui les « marges » et comment la marginalité est définie et perçue par les différents acteurs. Nous analyserons aussi comment l'intégration à l'économie marchande, qui vise à réduire cette marginalité en renforçant le rôle de l'État et du marché dans certaines zones peut, au contraire, produire de nouvelles marginalisations.

Objectifs spécifiques :

- réinterroger le « terroir » comme instrument de reprise en main, ou, au contraire, d'autonomisation des espaces ruraux ;
- comprendre l'importance des mobilités comme facteur de changement culturel, politique et productif pour les espaces ruraux de la marge ;
- identifier le poids relatif des innovations descendantes, porteuses de projets d'ingénierie sociale, et ascendantes, susceptibles de permettre à ces espaces de définir leur propre modèle de développement ;
- approfondir les notions de vulnérabilité et de résilience des systèmes socio-écologiques dans le contexte des changements globaux qui affectent ces espaces.



Impacts sociétaux visés

La valorisation des travaux de MediTer, au-delà du monde académique, prendra trois directions :

- **Relations à l'expertise** : organisation de séminaires ciblés auprès des institutions actives dans le développement agricole, rural et humain
- **Appui aux décideurs** : des synthèses accessibles à un large public, illustrées de photos, tableaux de données, cartes, etc, permettront une diffusion plus large des connaissances sur les concepts et les thématiques abordés par le LMI.
- **Diffusion des résultats vers la société civile** : opérations et partenariats avec des acteurs culturels.

Porteurs/Partenaires principaux du LMI

- **Saïd Boujrouf**, géographe, professeur à la faculté des lettres et des sciences humaines, Université Cadi Ayyad de Marrakech (UCAM), directeur du LERMA, FLSH, quartier Amerchich, BP 2410, 40 000 Marrakech, Maroc
- **Bruno Romagny**, économiste, directeur de recherche IRD (HDR), UMR LPED
- Université Mohammed V - Rabat - **UM5**, FLSH, LITOPAD (Laboratoire Ingénierie de tourisme, patrimoine et développement durable des territoires, FLSH, UM6-Rabat)
- Université Cadi Ayyad de Marrakech - **UCAM**, FLSH - Laboratoire d'Études et de Recherches sur les Montagnes Atlasiques, Marrakech, Maroc - **LERMA**
- Université de la Manouba, Tunisie

IRD :

- **UMR 151** - LPED - Laboratoire Population-Environnement-Développement
- **UMR 220** - GRED - Gouvernance, Risque, Environnement, Développement

Autres équipes/partenaires associés

- INSAP, Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine, Rabat, Maroc
- Laboratoire d'Écologie et d'Environnement de l'UCAM
- ENFI, École Nationale Forestière d'Ingénieurs de Salé (Maroc)
- ENA Meknès (Maroc), Université Ibn Zohr d'Agadir (Maroc)

Thématique(s)

Patrimoine(s) et processus de patrimonialisation ; construction des savoirs, biens communs, perceptions, représentations et adaptation au changement climatique ; agro-industrie et agriculture familiale ; sociétés paysannes et rapports aux ressources naturelles ; tourisme et développement local ; dynamiques Sud/Sud ; rapports de genre ; mobilités et circulations ; gouvernance, conflits et développement ; innovations sociales ; constructions identitaires et conflits territoriaux ; politiques publiques; aléas, processus de marginalisation.

Discipline(s)



Géographie, économie, sociologie, anthropologie, philosophie, sciences politiques, agronomie, écologie végétale.

Objectif(s) de développement durable ciblé(s)

- ODD 8 - travail décent et croissance économique
- ODD 10 - inégalités réduites
- ODD 12 - consommation et production responsables
- ODD 13 - mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques
- ODD 15 - vie terrestre
- ODD 16 - paix, justice et institutions efficaces

Site web : www.mediter.ird.fr



Population casablancaise
© IRD - Marianne Donnat



LMI MOVIDA : MObilités Voyages Innovations et Dynamiques dans les Afrique méditerranéenne et subsaharienne



Présentation

Le projet MOVIDA se structure autour d'une question centrale : dans quelle mesure les formes de mobilités contemporaines (migrations économiques, politiques, voyages initiatiques, touristiques ou d'affaires, navettes, circulations transfrontalières, exils, nomadismes, transits, retours volontaires ou forcés, pèlerinages...) participent à la redéfinition des appartenances et hiérarchies sociales, à la recomposition des territoires et à la transformation des gouvernances politiques ? Et réciproquement à quelles conditions ces configurations sociales, spatiales et politiques façonnent-elles les mobilités et migrations en Afrique ?

Objectifs scientifiques et projet de recherche

Combinés à un axe transversal méthodologique portant sur l'agencement des formes migratoires et la production de catégories de la mobilité, **trois axes thématiques** structurent la réflexion :

- **Redéfinition des appartenances et des hiérarchies sociales** : recompositions générationnelles, familiales, religieuses, identitaires ;
- **Recompositions territoriales** : centralités, rural/urbain, conflits fonciers et miniers, environnement, transport et inégalités d'accès ;
- **Transformation des gouvernances politiques** : Politiques migratoires et citoyennetés, construction du droit, cosmopolitisme.

Les actions de formation sont de deux ordres :

- D'une part, la consolidation par une action collective du Master interdisciplinaire "Migrations Internationales et Relations Interculturelles" (MIRI), (IPDSR/Université CAD de Dakar).
- D'autre part, sur la base d'expériences passées, l'objectif est de mettre en place des Ecoles d'Été tournantes (Burkina, Maroc, Niger, Sénégal) en concevant des modules d'enseignement-recherche de deux semaines par an. Parallèlement, la construction d'un MOOC permettra de pérenniser ces actions.

Impacts sociétaux visés

En termes de valorisation des travaux, outre la diffusion classique par le biais de colloques, ateliers scientifiques ou publications collectives, une revue scientifique sera créée au Maroc. Un Institut de la Migration sera mis en place, avec le soutien du CODESRIA, sur le modèle des instituts déjà existants, créés par cette même institution.

Enfin, un effort important portera sur la restitution des résultats auprès des associations de migrants et responsables politiques, des journalistes, des lycéens (programme de culture scientifique) et du grand public (expositions photos et webdoc).

Porteurs/Partenaires principaux du LMI

Co-direction collégiale Sud (transitoire) : Mamadou Dime (UGB), Mehdi Alioua (UIR) et Harouna Mounkaila (UAM)



Sylvie BREDELOUP , IRD, UMR 151 - LPED

- IPAR, Sénégal
- Université Gaston Berger de Saint-Louis du Sénégal - UGB, GERM
- Université Internationale de Rabat - LEPOSHS
- Université de Ouagadougou - LSME

IRD :

- UMR 151 - LPED -Laboratoire population-environnement-développement
- UMR 215 - PRODIG - Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique
- UMR 205 - URMIS - Migrations et société

Autres équipes/Partenaires associés

- CODESRIA, ENDA, GERMES, UAM, UCAD,
- UMR LAMES, UMR LISST

Mots-clés

Migrations Sud-Sud, circulations et mobilités, dynamiques sociales et spatiales, figures de migrants, imaginaires de la mobilité, politiques migratoires

Disciplines

Anthropologie, démographie, droit, géographie, histoire, sciences politiques, sociologie

Objectif(s) de développement durable ciblé(s)

- ODD 16 - paix, justice et institutions efficaces
- ODD 4 - éducation de qualité

Site web

<http://movidia.hypotheses.org>





Station météorologique au Maroc
© IRD - Vincent Simonneaux



LMI TREMA - Télédétection et Ressources en Eau en Méditerranée semi-Aride



Janvier 2011 - janvier 2021

Problématiques et objectifs

Les recherches développées par le LMI TREMA portent sur la gestion durable de l'eau dans les bassins versants typiques de la Méditerranée du Sud qui associent château d'eau de montagne, zone intermédiaire de transfert avec stockage transitoire (barrages ou lacs), agriculture pluviale et zones irriguées, lesquelles mobilisent 80% des ressources en eau disponibles. Les travaux, principalement menés à l'échelle du bassin versant du Tensift (qui se déploie sur plusieurs régions géographiques depuis les sommets du Haut Atlas marocain), ont pour double ambition :

1. d'améliorer la compréhension des principaux processus de redistribution de l'eau à l'échelle du bassin versant en s'attachant à développer une plateforme numérique de modélisation-observation, reproduisant le fonctionnement hydrologique intégré du bassin, et d'établir des scénarios d'évolution des ressources en eau dans un contexte climatique en évolution ;
2. de caractériser le cycle de l'eau terrestre à l'échelle continentale en Méditerranée du Sud à partir de l'analyse de longues séries temporelles d'indicateurs du fonctionnement éco-hydrologique des surfaces dérivés de l'observation satellitaire.

La démarche scientifique s'articule autour de la synergie entre la modélisation mathématique, l'observation spatiale et la mesure de terrain. En support à ces activités de recherche, le LMI TREMA repose sur un dispositif expérimental structuré comme un observatoire des ressources en eau du bassin versant du Tensift.

L'ambition du LMI TREMA est de mener une recherche à la fois fondamentale et finalisée, inscrite dans les priorités nationales (Plan Directeur, Plan Maroc Vert). Sur la base des travaux scientifiques seront dérivés des outils appropriables par les opérateurs en charge de la gestion quotidienne de l'eau (à des fins d'irrigation notamment), et propres à éclairer la mise en place de politiques publiques à plus long terme.

Au-delà de la recherche et ses applications, le LMI TREMA a pour objectif de contribuer à la formation continue des cadres des partenaires gestionnaires de la ressource en eau du bassin (ORMVAH et ABHT) et à la formation par la recherche. Le LMI joue un rôle moteur dans la création d'un master international sur les techniques de la gestion de l'eau ayant vocation à rayonner sur la région Méditerranéenne.

Co-Direction :

- Salah ER-RAKI - Faculté des Sciences et Techniques Guéliz, Université Cadi Ayyad (UCAM), MAROC
- Vincent Simonneaux -IRD, UMR 113 CESBIO (Marrakech, MAROC)

Implantation : Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad Marrakech

Unité Mixte de Recherche : CESBIO centre d'Etudes Spaciales de la Biosphère



Partenariats institutionnels

- Université Cadi Ayyad de Marrakech (**UCAM**), Maroc
- Faculté des Sciences Semlalia (**FSSM**), Maroc
- Faculté des Sciences et Techniques (**FSTM**), Maroc
- Direction de la Météorologie Nationale (**DMN**), Maroc
- Centre National de l'Énergie, des Sciences et des Techniques Nucléaires (**CNESTEN**), Maroc
- Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Haouz (**ORMVAH**), Maroc
- Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (**ABHT**), Maroc
- Ecole Nationale des Sciences Appliquées (**ENSA Safi**), Maroc
- Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (**CESBIO**), France
- HydroSciences Montpellier (**HSM**), France
- Université Mohammed VI Polytechnique (**UM6P**): Le LMI TREMA a débuté en 2019 une collaboration avec l'Université Mohamed 6 Polytechnique (Benguerir) qui permettra de soutenir la pérennisation de l'activité du LMI au terme de ces 10 années de soutien IRD. Au delà de ce soutien, cette synergie devrait permettre de développer l'activité scientifique de l'équipe TREMA grâce aux moyens importants apportés par l'UM6P (personnels, budget de fonctionnement, réseau partenarial...)

Chercheurs participants

UMR CESBIO :Gilles BOULET, Abdelghani CHEHBOUNI, Pascal FANISE, Sylvain MANGIAROTTI, Vincent SIMONNEAUX, Michel LE PAGE, Lionel JARLAN, Olivier Merlin, Valérie Le Dantec, Simon Gascoin, Adnane CHAKIR, Mohamed KASBANI

UMR HSM :Yves Trambly, Alain Dezetter

UCAM/CNEREE :Jamal EZZAHAR, Saïd KHABBA, Lahoucine HANICH, Salah ER-RAKI, Nourredine LAFTOUHI, Younes FAKIR, Abdendi EL MANDOUR, Hassan IBOUH, Mohamed El Mehdi SAIDI, Abderrahmane Lahrouni, Benkaddour Abdelfattah.

DMN : Rachid SEBBARI, Siham SBII, Amina SAAIDI, Tarik EL HAIRECH, Nourredine SEMANE, Wafa BADI, Meriem Alaouri

CNESTEN : Hamid MARAH, Nourredine AMENZOU, Fatima RAIBI

ABHT : Mohamed Chtioui, Mohamed El Hassan ARSMOUK, Mounia BENRHANEM, Said Rachidi

ORMVAH : Fathallah SGHIR

Contacts

Centre Geber salle 26

Faculté des Sciences Semlalia, Université Cadi Ayyad BP 2390 Marrakech

Téléphone : (+212) (0)524 43 16 26 Télécopie : (+212) (0)524 43 16 26

Mail : contact@lmi-trema.ma Site Web : <http://www.lmi-trema.ma>





Paysage agricole au Maroc
© IRD - Geneviève Michon



Observatoire de l'agroécologie au Maroc



Novembre 2019 - novembre 2023

Contexte

Partout dans le monde, agriculteurs et consommateurs font de plus en plus le lien entre la préservation de l'environnement, la qualité de l'alimentation et leur santé. Les initiatives se multiplient autour des circuits courts, des marchés paysans et des foires de pays, des AMAP et autres réseaux associatifs. Il s'agit de favoriser la réduction du nombre d'intermédiaires entre producteurs et consommateurs et de défendre certains principes en matière d'environnement, d'éthique ou encore d'économie sociale, solidaire et responsable. Derrière ces tendances se cache une profonde transformation des rapports villes/campagnes et de la perception qu'ont les urbains de leur lien à la nature dans un monde où les déconnexions avec la ruralité sont nombreuses et profondes.

Dans un contexte où l'agroécologie est désormais présentée au niveau international comme une réponse crédible aux attentes sociales en matière d'alimentation saine, de préservation des ressources naturelles et de la biodiversité, d'emplois, etc. **quels sont les processus socio-économiques, politiques et territoriaux liés à l'émergence d'exploitations se revendiquant de l'agroécologie dans les pays des rives sud et est de la Méditerranée, et en particulier au Maroc ?**

On observe en effet à proximité des principales métropoles marocaines (Rabat-Salé, Casablanca, Marrakech, Agadir, Fès...) l'émergence d'initiatives pour promouvoir une agriculture agroécologique. Au départ individuelles et s'inspirant de pratiques et discours issus du Nord, ces initiatives tentent de se structurer « par le bas », sans réel appui des pouvoirs publics.

On parle d'agroécologie pour désigner non seulement ces initiatives assez récentes qui se déroulent en périphérie des grandes villes, mais aussi les activités traditionnelles d'une petite paysannerie familiale qui prédomine dans de nombreuses régions marginales (montagnes, oasis...). Ces exploitations, où les femmes jouent un rôle primordial, sont souvent trop pauvres pour acheter des intrants chimiques. Nous nous posons ainsi la question de savoir dans quelle mesure ce type d'exploitation est resté le garant d'une agriculture sans intrant chimique, mobilisatrice de savoir-faire spécifiques, et par conséquent susceptible d'être classée dans la catégorie de l'agroécologie.

Aujourd'hui, il est impossible d'apporter une réponse scientifique aux questions soulevées par le développement d'exploitations en agroécologie car aucune étude approfondie n'a été menée sur ce type d'exploitations au Maroc. Ce manque d'analyse réduit la visibilité de ces initiatives, à tel point qu'elles semblent inexistantes aux yeux de certains acteurs du secteur agricole. De fait, aucune donnée quantifiable n'est mobilisable pour les caractériser (coûts de production, emplois, investissement, chiffres d'affaires, marges...).

Objectifs de l'observatoire

Sur la base de l'intérêt croissant constaté, et dans l'idée de rendre visible ces autres modes de production agricole, le projet d'OAEM vise à animer un dispositif de collecte, d'analyse, de suivi des données et d'évaluation des performances des initiatives en agroécologie au Maroc pour l'aide à la décision des acteurs territoriaux (agriculteurs, politiques, bailleurs, etc.). Il s'agira de



connaître les tenants et aboutissants techniques, économiques, sociaux, environnementaux et organisationnels de ces agricultures, de les suivre dans le temps et d'en évaluer leurs performances.

Pour répondre à cet objectif et entamer la construction de l'OAEM, le projet s'appuie actuellement, pour une phase pilote, sur l'existence d'un réseau fonctionnel de producteurs volontaires dans le bassin versant du Bouregreg. Il a vocation, par la suite, à s'étendre à d'autres villes et lieux du Maroc. Des stages d'étudiants se sont déroulés et, sous la coordination de Quentin Ballin (désormais recruté à l'AFD à Paris), un draft de Plan de gestion des données (PGD) de l'observatoire a été élaboré.

Plusieurs enjeux, concernant des intervenants variés, sous-tendent l'objectif principal du projet :

- permettre aux agriculteurs/trices souhaitant faire évoluer leurs pratiques agricoles d'avoir à leur disposition des outils pertinents d'analyse de leur situation ;
- permettre aux agriculteurs/trices en agroécologie déjà en activité d'utiliser des outils de suivi comptable de leur exploitation s'ils le souhaitent ;
- permettre aux consommateurs de mieux comprendre comment sont élaborés les prix des produits et les conduites des cultures ;
- permettre aux autres acteurs du monde agricole de proposer une ou des définitions de ce qu'est l'agroécologie au Maroc ;
- permettre aux décideurs politiques et autres acteurs du monde agricole d'utiliser des données scientifiques pertinentes pour réfléchir le développement de ce type d'agriculture à différentes échelles territoriales.

Coordination

- Bruno Romagny , économiste, directeur de recherche IRD, UMR LPED
- Mohammed Aderghal , géographe, directeur du laboratoire « Ingénierie du Tourisme, Patrimoine et Développement durable des Territoires » -LITOPAD, Université Mohammed V de Rabat
- Annie Mellouki, Présidente du Réseau des Initiatives Agroécologiques au Maroc (RIAM)

Partenariats

- Réseau des Initiatives Agroécologiques au Maroc (RIAM)
- LITOPAD, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Mohammed V de Rabat (FLSH - UMV)
- LMI MediTer
- IRD
- CIRAD

Publications



- Aderghal M., Lemeilleur S., Romagny B., 2019. Contribution des systèmes de distribution alimentaire à la sécurité alimentaire des villes : étude de cas sur l'agglomération de Rabat (Maroc). Notes techniques AFD, n° 48. <https://www.afd.fr/fr/nt-48-systeme-alimentaire-qualite-sanitaire-aderghal-lemeilleur-romagny>
- Braun A., 2017. Diagnostic agraire de la commune de Shoul, dans la zone périurbaine de Rabat. Mémoire de fin d'étude, ENSAM (mémoire réalisé en accueil au LITOPAD / LMI MediTer)
- Gripon F., 2018. Logiques et potentiels de diffusion de l'agroécologie pour une contribution aux enjeux territoriaux de l'arrière pays immédiat de Rabat, Maroc. Mémoire de fin d'étude de l'ISTOM, école supérieure d'agro-développement international (mémoire réalisé en accueil au LITOPAD / LMI MediTer).
- Gripon F., Romagny B., Aderghal M., Michon G. L'essor de l'agroécologie au Maroc : quelques enseignements tirés du proche arrière-pays de Rabat. Communication au forum Origine, Diversité et Territoires « Agroécologie : transitions multiples des territoires », 5-6 décembre 2019, Lausanne, Suisse. <https://origin-for-sustainability.org/>
- Lemeilleur S., Aderghal M., Jenani O., Binane A., Romagny B., Moustier P., 2019. La distance est-elle toujours importante pour organiser l'approvisionnement alimentaire urbain ? Le cas de l'agglomération de Rabat. Papiers de Recherche AFD, n° 2019-91. <https://www.afd.fr/fr/la-distance-est-elle-toujours-importante-pour-organiser-lapprovisionnement-alimentaire-urbain-le-cas-de-lagglomeration-de-rabat>
- Romagny B. (coord.), 2018. Évaluation et chiffrage du rôle socioéconomique et immatériel des femmes dans les petites et moyennes exploitations agricoles du sud du Maroc. Rapport final de la consultance exécutée pour le Centre d'études et de recherches du Crédit agricole du Maroc (CERCAM), financée par l'AFD (CMA 1215 02F).
- Salik K. 2019. L'agriculture périurbaine dans les restructurations territoriales de la conurbation de Rabat-Salé-Skhirat-Témara. Quels facteurs d'adaptation en périphérie d'une métropole émergente ? Thèse de doctorat, Institut nationale d'Aménagement et d'Urbanisme (INAU), Rabat ?





Gravure sur la dalle d'Azrou Klane au Maroc
© IRD - Gwenola Graff



Recherches archéologiques et documentation du patrimoine culturel et naturel dans le bassin de la Saguiet el Hamra



Mai 2018 - mai 2022

Contexte du projet de recherche

La région de Smara est l'une des régions les plus riches du Maroc pour l'art rupestre. Ces manifestations sont principalement attribuées au style Tazina, le plus ancien du Maroc, produit très probablement par des cultures préhistoriques, mais on trouve aussi le style dit « bovidien » (protohistorique) et le style dit « libyco-berbère » que l'on replace dans les périodes historiques.

En dépit de son indéniable intérêt et attrait scientifique, l'art rupestre de cette région n'a encore que trop peu fait l'objet d'études scientifiques et systématiques. Celles-ci sont d'autant plus nécessaires que le développement des aménagements modernes (routes bitumées, extraction de matières premières, ...) amène trop souvent à la destruction de sites archéologiques.

Objectifs du projet

A travers ce projet de recherche, il s'agit de mettre en place une équipe scientifique maroco-française susceptible de mener une étude ambitieuse et novatrice du patrimoine archéologique de la Saguiet el Hamra dans le cadre d'une approche holistique qui prenne en compte aussi bien l'objet patrimonial que son environnement large.

Ce projet ambitionne :

- l'élaboration d'un inventaire du patrimoine culturel et naturel de la région ciblée,
- l'étude, l'enregistrement et la documentation numérique et graphique du patrimoine archéologique en ayant souci de la valorisation scientifique autant que des mesures conservatoires à court et à moyen terme,
- la réalisation de prospections et fouilles archéologiques dans les sites choisis pour leurs potentiels archéologiques, paléontologiques et scientifiques,
- la réalisation d'analyses dans des laboratoires spécialisés, en vue de répondre à des questions spécifiques,
- la publication des résultats scientifiques des études à réaliser,
- la contribution à la formation des étudiants marocains et français dans les domaines de l'archéologie et du patrimoine.

Partenaires

- La Direction du Patrimoine Culturel au Département de la Culture du Ministère de la Culture et de la Communication du Maroc
- Le Conseil Provincial de Smara
- L'Institut de Recherche pour le Développement
- Le Conseil National des Droits de l'Homme
- L'Association Miran

Responsables du projet



- **Gwenola Graff**, archéologue à l'IRD, UMR PALOC
 - **Abdellah Alaoui**, professeur à l'Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine (INSAP)
-



Col Tizi N'Test, Maroc.
© IRD - Thierry Mateille



SICMED – Surfaces et Interfaces Continentales



Janvier 2018 - décembre 2020

Au sein du méta programme MISTRALS de l'INSU/CNRS, SICMED phase 2 (2017-2020) approfondit des recherches sur 5 thèmes prioritaires du domaine des surfaces continentales et de ses interfaces sous-sol, atmosphère et océan : bilan de masse du continent vers l'océan, agro écosystèmes, contaminants et recharges des aquifères, ainsi qu'un thème transversal sur les indicateurs. Coordonnés par des binômes nord-sud ils disposent de fonds français du CNRS/INSU. Le programme SICMED est coordonné par Gil Mahé à HSM Montpellier.

Objectifs scientifiques

Une part importante de l'eau disponible en Méditerranée provient d'aquifères situées dans des plaines et alimentés par des zones montagneuses situées en amont. Pour mieux gérer ces ressources actuellement surexploitées notamment par l'irrigation, il est nécessaire de mieux comprendre leur fonctionnement. La principale question est alors de quantifier et modéliser leur recharge. Dans ce but, deux approches sont développées avec le soutien de SICMED :

- L'une consiste, les précipitations étant connues, à améliorer la connaissance de l'évapotranspiration des zones amont (perte vers l'atmosphère) et donc d'en déduire la fraction qui s'écoule et celle qui s'infiltré vers les aquifères par résolution du bilan hydrique du bassin. Dans cette perspective, une station de mesure de l'évapotranspiration sera installée au printemps 2020 dans le Haut-Atlas de Marrakech à 3850 m d'altitude, qui permettra également de mesurer la sublimation de la neige.
- La seconde approche consiste à estimer les flux hydriques à partir des variations de composition chimique des eaux par des approches isotopiques, à différentes étapes du cycle hydrologique (pluies, écoulement, sources, nappes), pour en déduire la fraction qui aboutit dans les nappes. Dans ce cadre, un réseau de mesure est en cours de déploiement dans le Haut-Atlas et le Moyen-Atlas afin de caractériser la composition isotopique des précipitations à différentes altitudes y compris la neige, mais également celle des écoulements (sources, oueds) et des aquifères.

Coordination

- Vincent Simonneaux , ingénieur de recherche IRD, UMR CESBIO
- Laurence Vidal, professeur, Université Aix-Marseille, UMR CEREGE

Principaux partenaires

France

- Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (UMR CESBIO)
- Hydrosciences Montpellier (UMR HSM)
- Centre Européen de Recherche et d'Enseignement en Géosciences de l'Environnement (UMR CEREGE)

Maroc



- Université Cadi Ayyad (UCAM)
- Office Régional De Mise En Valeur Agricole Du Haouz (ormvah)
- Agence du bassin hydraulique de Tensift (ABHT)



Aménagement du Bouregreg
© IRD - Daina Rechner



SMBA : Apports sédimentaires à la retenue du barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah sur le Bouregreg



Juin 2017 - décembre 2020

Le programme SMBA est la suite du **programme CASBA** qui a été financé par le PHC Toubkal de 2016 à 2018. CASBA avait pour objectif de préciser les origines des sédiments arrivant dans le lac du barrage Sidi Mohamed Ben Abdellah sur le Bouregreg près de Rabat au Maroc. Ce programme SMBA qui lui fait suite engage plusieurs partenaires dans le cadre de conventions de recherche signées entre l'UMR **HydroSciences Montpellier**, le Centre de Recherche sur l'Eau, les Ressources Naturelles, l'Environnement et le Développement Durable (**CERNE2D**) de l'Université Mohamed V de Rabat (**UM5**) et l'Agence de Bassin Hydraulique du Bouregreg et de la Chaouia de Ben Slimane (**ABHBC**).

Objectifs scientifiques

Le programme SMBA a pour objectif de calculer les entrées de sédiments par ses 3 principaux affluents –Korifla, Grou et Bouregreg- au lac du barrage SMBA sur le Bouregreg, destiné à l'alimentation en eau potable de la grande conurbation côtière de Kénitra à Casablanca, et de les comparer à la sédimentation dans la retenue. La mesure des flux de sédiments est effectuée au cours de chaque évènement pluvieux sur les 3 affluents à l'entrée au barrage depuis 2017, et la bathymétrie est évaluée par des campagnes régulières espacées de quelques années. L'ensemble des mesures hydrologiques et sédimentologiques est effectuée et financée par l'Agence de bassin ABHBC. Au-delà de connaître la masse de sédiments apportés par les rivières, la comparaison avec l'évolution du volume sédimentaire dans la retenue permettra de statuer sur l'importance des apports de berges, et dans le cas supposé où ces apports seraient significatifs, sur les mesures localisées qu'il serait opportun de mettre en place pour réduire significativement l'envasement de la retenue. La mise en place de réponses environnementales adaptées pour réduire le risque d'envasement tirera profit des enquêtes et études menées sur les populations riveraines du barrage SMBA par le CERGéO et l'Université d'Arras durant le programme CASBA.

Coordination

- Gil Mahé, Directeur de recherche IRD, UMR HSM
- Mohamed Ezzaouini, Ingénieur, Agence de Bassin Hydraulique du Bouregreg et de la Chaouia, ABHBC
- Ilais Kacimi, Professeur, Université de Rabat

Principaux partenaires

France

- IRD
- UMR HydroSciences Montpellier (**HSM**)
- Université de Limoges (**UNILIM**)

Maroc



- Agence de Bassin Hydraulique du Bouregreg et de la Chaouia de Ben Slimane (**ABHBC**)
- Université Mohamed V de Rabat (**UM5**) : Faculté des Sciences (**FSR**), Centre de Recherche sur l'Eau, les Ressources Renouvelables, l'Environnement et le Développement Durable (**CRE**), Institut Scientifique (**ISRABAT**)
- Agence régionale de la Météorologie Casablanca (**DMN**)



Valorisation des produits du terroir au Maroc
© IRD - Geneviève Michon



TAWALA - Territorial Analysis of Women Access to Labour



Avril 2017 - avril 2019

Objectif

Le Maroc comme d'autres pays arabes se caractérise par une faible participation des femmes à l'emploi formel et informel. Une femme sur quatre en âge de travailler est active, c'est à dire occupe un emploi ou est en recherche d'emploi. Ce taux est extrêmement bas, comparé aux taux d'activité des autres pays en développement. Il s'agit donc d'une exception partagée avec un certain nombre de pays arabes mais aussi de pays comme la Turquie.

L'objectif du projet Tawala (**Territorial Analysis of Women Access to Labour** -Analyse territoriale de l'accès des femmes au travail) est d'**analyser les freins à l'accessibilité des femmes marocaines à un emploi décent**, tout en portant sur ces questionnements directement opérationnels, le regard analytique de la recherche et en proposant une mise en perspective voire une déconstruction des notions utilisées.

Mais l'originalité et l'apport du projet réside dans une analyse territoriale de cette thématique dans son articulation avec l'ouverture du Maroc à la mondialisation. le programme s'intéresse aux inégalités de genre au niveau de 4 régions marocaines (Grand Casablanca, Marrakech-Tensift-Al Haouz, Tadla-Azilal, Tanger) en mobilisant des instruments de cartographie régionale définis à l'échelle des provinces du Maroc.

Il s'agira, à travers les enquêtes menées à l'intérieur de ces régions de **comprendre les dynamiques actuelles internes et les déterminants géographiques des taux d'activité et des taux d'emploi des femmes**. L'ultime objectif de cette étude qui devrait, avec plus de moyens, s'étendre à l'ensemble des régions du Maroc est de construire des outils d'analyse territoriale (base de données et cartographie) afin d'**éclairer la politique de régionalisation du Maroc** et contribuer à une prise de décision optimale et différenciée pour piloter des politiques territoriales en faveur des femmes, et contribuer à la lutte contre les inégalités de genre.

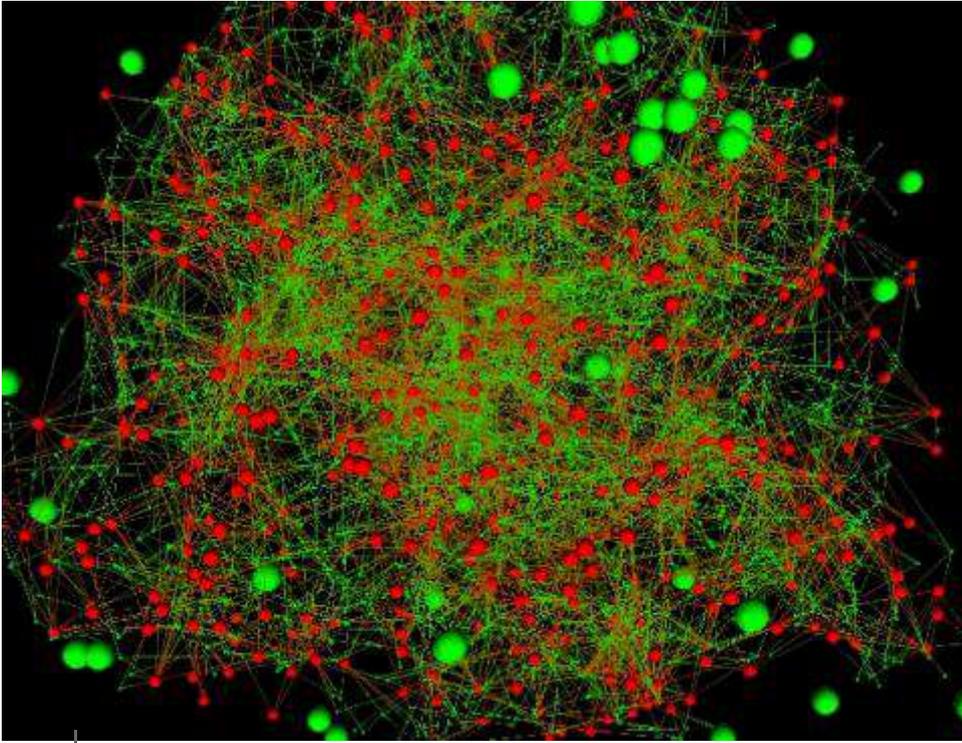
Partenaires

Le projet est co-piloté par le LIMPACT (UCA Marrakech) en collaboration avec le CESSMA - Centre d'études en sciences sociales sur les mondes africains, américains et asiatiques (IRD/INALCO/U. Paris 7)

Financement

Le projet est financé par le CNRST Marocain et par l'IRD/CESSMA.





Modélisation et structuration des sols
© IRD



UMMISCO - Unité Mixte de Modélisation mathématique et informatique de systèmes complexes, naturels, biologiques ou sociaux



Contexte

L'Unité Mixte Internationale UMMISCO est une structure opérationnelle de recherche et de formation dont le fonctionnement est comparable à celui d'une Unité Mixte de Recherche en France.

Sur la base d'une vision partagée du projet, de son évaluation et des moyens humains et matériels qu'engagent les institutions partenaires en France, en Afrique et en Asie du Sud-Est, elle mobilise, des enseignants-chercheurs et forme des doctorants dans les domaines des « sciences de la complexité », couplant modélisation mathématique (systèmes dynamiques) et modélisation informatique (modèles agents). Ce type d'approche connaît un développement croissant motivé par les enjeux globaux (écologie, santé publique, stabilité sociale) qui, induits par la mondialisation, concernent aussi bien les pays industrialisés que ceux en développement.

Au Maroc, au sein de son implantation Sud principale, la recherche est organisée selon les axes suivants :

- **Axe 1 : Dynamique de population et écologie mathématique** (gestion des ressources renouvelables, ressources halieutiques en particulier, biodiversité, problèmes de démographie, dynamique urbaine, propagation des épidémies) : modélisation mathématiques et informatiques et étude des modèles par différentes approches (théorie des semi groupes, théorie des jeux)
- **Axe 2 : Équations différentielles** (ordinaires, à retard et d'évolution en dimension finie et infinie) : étude qualitative et quantitative (existence et unicité, stabilité, bifurcation, recherche de solutions périodiques, presque périodiques, pseudo presque périodiques)
- **Axe 3 : Analyse non linéaire et équations d'évolution** (opérateurs maximaux monotones, degrés topologiques, équations aux dérivées partielles paraboliques, hyperboliques et elliptiques)
- **Axe 4 : Analyse des systèmes dynamiques contrôlés** (contrôlabilité et observabilité des systèmes linéaires, bilinéaires ordinaires et avec retard : cas où les opérateurs sont bornés ou non bornés)

Axes de recherche appliqués :

- Modélisation des premiers stades de la sardine (de la naissance au stade juvénile)
- Modélisation de la dynamique de populations marines hermaphrodites (collaboration avec la Tunisie)
- Modélisation des stratégies spécifiques favorisant la coexistence dans les modèles de dynamiques forestières
- Dynamique urbaine
- Modélisation de tremblante chez le mouton

Partenaires

UMMISCO s'appuie en France sur :



- L'IRD avec une implantation au centre IRD de France-Nord à Bondy constituant l'implantation principale au Nord de l'UMI.
- L'Université Pierre et Marie Curie (UPMC).

UMMISCO est constituée de cinq centres partenaires au Sud :

- UMMISCO-UGB (Université Gaston Berger) : constitué par le LANI (Laboratoire d'Analyse Numérique et Informatique) dirigé par le Professeur Mary Tew Niane de Université Gaston Berger de Saint-Louis au Sénégal
- UMMISCO-UCAD (Université Cheikh Anta Diop) : constitué par l'équipe du professeur Mamadou Sangharé à Dakar au Sénégal
- UMMISCO-MSI/IFI : avec l'équipe MSI (Modélisation et Simulation Informatique) qui est une équipe de recherche dirigé par le Professeur HO Tuong Vinh au sein de l'Institut de la Francophonie pour l'Informatique (IFI) de Université Nationale de Hanoi au Vietnam
- UMMISCO-YAOUNDE1 : avec le laboratoire du Professeur Maurice Tchuenta de l'Université de Yaoundé 1 au Cameroun
- UMMISCO-UCAM (Université Cadi Ayyad de Marrakech) : avec le LMDP (Laboratoire de Mathématiques et Dynamique de Populations) dirigé par le Professeur Hassan Hbid de l'Université Cady Ayyad de Marrakech (UCAM) au Maroc. UMMISCO-UCAM constitue l'implantation principale au Sud de l'UMI.

Faits marquants - perspectives

Evaluation du 1er quadriennal de l'Unité par l'AERES-France en 2013 : parmi les points forts relevés, la forte contribution de l'UMI au développement d'une communauté de recherche en informatique et mathématique appliquée, orientée vers des thématiques liées au développement de plusieurs pays du sud.

Contacts

IRD : Jean-Daniel ZUCKER : jean-daniel.zucker@ird.fr

UCAM : Prof. Hassan HBID : hbid@ucam.ac.ma

Visiter le site de l'UMMISCO

Projets de recherche en Méditerranée





Paysage agricole du Haut Atlas occidental, Maroc
© IRD-Vincent Simonneaux



ACCWA - Accounting for Climate Change in Water and Agriculture management



Mars 2019 - février 2023

Contexte du projet

Les zones méditerranéennes et sahéliennes sont fortement sensibles au changement climatique. L'accroissement de la variabilité des épisodes pluvieux et des taux d'évapotranspiration dus notamment à l'élévation des températures, met une tension sur l'utilisation de l'irrigation dans une agriculture en pleine expansion. A cela s'ajoute une grande incertitude sur la quantité d'eau disponible pour une saison agricole et sur les volumes que les agriculteurs pourraient mobiliser pour une irrigation optimisée. Obtenir davantage d'information sur l'utilisation possible de l'eau en agriculture paraît alors nécessaire pour une meilleure planification de l'agriculture et une meilleure gestion de l'eau à différents niveaux : la parcelle agricole, le périmètre irrigué et le bassin versant.

Objectifs du projet

Dans ce contexte de changement climatique et de tension liée aux usages de l'eau, le projet ACCWA vise à développer des outils d'aide à la décision pour la gestion de l'agriculture et de l'eau. Plus spécifiquement, le projet a pour but de :

- Développer des outils de gestion innovants pour l'agriculture ;
- Utiliser la télédétection comme outil de suivi et de gestion pour la sécurité alimentaire et la gestion de l'eau et des risques en agriculture ;
- Construire un réseau de connaissances partagées intersectoriel (entre institutions de recherches/universités et PME).

Le projet ACCWA fait partie du programme RISE d'Horizon 2020, programme qui vise à encourager les collaborations internationales et intersectorielles à travers des échanges de personnel de recherche et d'innovation.

Référents en Méditerranée sur ce projet

Pour l'IRD : Olivier Merlin, UMR CESBIO

Pour l'Université Cadi Ayyad de Marrakech : Salah Er-Raki, Faculté des Sciences et Techniques de Marrakech

Pour l'Université de Carthage : Zohra Lili Chabaane, Institut National Agronomique de Tunisie

Principaux partenaires :

Espagne

- isardSAT S.L. : <https://www.isardsat.cat/>
- Centro de asesoria doctor Ferrer S.L. (Lab-Ferrer)
- Observatorio del Ebro fundacion (OE)
- Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA)



France

Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

Maroc

Université Cadi Ayyad de Marrakech (UCAM)

Tunisie

Université de Carthage (UCAR)

Niger

Centre Régional AGRHYMET



Monsfe Hnshir (agriculteur) témoigne de l'importance de l'irrigation de sa parcelle agricole.
© IRD - IRA - Christian Lamontagne



ERANET-MED CHAAMS : Global Change: Assessment and Adaptation to Mediterranean water Scarcity



Octobre 2018 - octobre 2021

Contexte

La gestion durable des ressources en eau, en particulier dans l'agriculture qui en consomme 85% dans la région du sud de la Méditerranée, est devenue un réel enjeu de développement. Aussi, l'agriculture est en pleine mutation dans cette région (évolutions des pratiques agricoles, extension des zones irriguées...), demandant une consommation en eau grandissante et faisant apparaître de nouvelles problématiques de gestion de cette ressource relativement limitée.

Objectifs scientifiques

Le projet ERANET-MED CHAAMS (Global Change: Assessment and Adaptation to Mediterranean region water Scarcity) est un projet euro-méditerranéen réunissant un réseau d'acteurs autour de la problématique de la gestion durable des ressources en eau. Pour y répondre, les équipes scientifiques interdisciplinaires se proposent de mener leurs études en Tunisie, au Maroc et au Liban, selon deux objectifs :

1. Contribuer à une meilleure compréhension de l'évolution des ressources dans un contexte de changement global
2. Proposer des solutions innovantes, à moyen et long terme, pour rationaliser l'usage de l'eau en agriculture

Les études réalisées dans le cadre de ce projet ERANET-MED se portent sur quatre agrosystèmes du sud de la Méditerranée, tous caractérisés par une importante interaction entre les zones situées en amont et en aval et entre l'agriculture pluviale et irriguée: le bassin Tensift (Maroc), le bassin du Merguellil (Tunisie), la vallée du Lebna (Tunisie), et le bassin du Litani (Liban). Les travaux menés s'appuient également sur ceux portés par des structures et projets de recherche déjà développés en Méditerranée comme les Laboratoires Mixtes de recherche (LMI) TREMA et Naïla ou encore sur des observatoires comme l'observatoire OMERE et du Tensift ou encore celui du GDRI-Sud O-LIFE.

Coordination scientifique

- Lionel Jarlan, chargé de recherche IRD, UMR CESBIO
- Hedia Chakroun, chercheuse à l'École Nationale d'Ingénieurs de Tunis (ENIT)

Principaux partenaires du projet

France : IRD, UMR CESBIO, UMR G-EAU, UMR Lisah, Laboratoire de Modélisation en Hydraulique et Environnement

Tunisie : UCAR, Université de Carthage, Université de Tunis El Manar, Ecole Nationale d'ingénieurs de Tunis, Centre des Recherches et des Technologies des Eaux, Institut national agronomique de Tunisie, Institut National de la Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts

Liban : CNRSL, Lebanese University



Etude des efflorescences des microalgues toxiques dans les écosystèmes Sud MEDiterranéens. Ecologie, Diversité spécifique, fonctionnelle et TOXinique , espèces émergentes et changement global



Septembre 2020 - Août 2022

En Méditerranée nous assistons à une augmentation préoccupante en intensité et fréquence des efflorescences de microalgues toxiques. Le Maroc avec sa double façade Méditerranéenne et Atlantique ne fait pas exception à cette tendance. Ce phénomène conduit à intoxiquer des produits de la mer, ce qui peut engendrer des répercussion socio-économiques et sanitaires.

Contexte

MEDTOX vient dans le prolongement du projet LAGUNOTOX (2015-2017) qui s'était focalisé sur le chantier Tunisie (Lagune de Bizerte) et a été réalisé dans le cadre du Laboratoire Mixte International Cosysmed (Contaminants et Ecosystèmes Marins Sud Méditerranéens). En plus de la formation par la recherche des étudiants (3 thèses soutenues), Lagunotox a donné lieu à une valorisation dynamique. Le présent projet MEDTOX qui sera réalisé en partie au Maroc en étroite collaboration avec l'INRH et l'Université AbdelMalek Saadi (Tetouan). Il combine recherche fondamentale et valorisation et prévoit des actions de recherche dans des écosystèmes marins vulnérables, la formation par la recherche et le transfert de connaissance aux décideurs pour la gestion du risque. Le Maroc met en place un programme ambitieux de développement de projets aquacoles et récréatifs et la demande est forte pour une étude de l'écologie et la diversité des dinoflagellés toxiques aussi bien des espèces autochtones qu'émergentes dans les écosystèmes d'intérêt permettant l'évaluation des risques potentiels sur l'économie et la santé des populations. Ces écosystèmes étant soumis à une forte anthropisation et au changement climatique, il s'agit aussi de sites candidats pour une comparaison nord-sud de la diversité spécifique, toxinique et fonctionnelle des espèces HABs (Harmful Algal Blooms) apportant des réponses aux questions de la tropicalisation des écosystèmes Méditerranéens menacés par ces microorganismes toxiques thermophiles émergents.

MEDTOX s'inscrit dans une dimension régionale de l'étude des microalgues toxiques. Il est prévu de poursuivre et de renforcer les collaborations avec la Tunisie (dans le cadre du LMI Cosysmed), l'Algérie (étude des dinoflagellés benthiques dont *Ostreopsis* qui a été responsable de l'hospitalisation de plusieurs centaines de personnes en Baie d'Alger en 2009) et l'Egypte (collaborations avec l'Université d'Alexandrie : Mer rouge et microalgues tropicales invasives) avec les laboratoires impliqués en France (Marbec, Ifremer). Ce réseau de collaborations et de chantiers permettra de dynamiser et de développer le partenariat sud-sud et sud-nord sur l'étude des microalgues toxiques qui représentent un risque de plus en plus critique en zone côtière nécessitant la mise en œuvre de réseaux de surveillance modernes et efficaces des algues toxiques et des toxines (échantillonneurs passifs de toxines, ADN environnemental) et la compréhension de la dynamique des phénomènes HABs dans des écosystèmes vulnérables.



Objectifs

- Objectif scientifique 1 : Etude des dinoflagellés benthiques toxiques proliférant dans les eaux Méditerranéennes Marocaines. Caractérisation morphogénétique et toxinique et interactions avec les macrophytes.
 - Objectif scientifique 2 : Etude du dinoflagellé neurotoxique *Gymnodinium catenatum* responsable des intoxications paralytiques récurrentes dans le littoral Méditerranéen du Maroc.
 - Objectif scientifique 3 Etude des dinoflagellés toxiques dans les eaux Atlantiques Marocaines.
 - Objectif scientifique 4 :Co-développer des actions/projets de recherche sur les microalgues toxiques en Tunisie, Algérie et Egypte. Développer d'avantage la dimension régionale du projet et consolider le réseau de collaborations.
-
- Objectif structurant : A moyen terme construction d'une JEAI (Toxic Algae in Mediterranean and Atlantic marine waters of Morocco under global change).
 - Objectif formation/renforcement des capacités :
 - a) Co-animation de l'axe formation et renforcement des capacités pour la deuxième phase du LMI CosysMed Tunisie,
 - b) Construction d'un MOOC France-Maghreb Ecotoxicologie/Algues toxiques Environnements Méditerranéens,
 - c) Co-construction d'un projet structurant de formation au Sud (PSF-Sud) avec une dimension régionale. Organiser des écoles d'été, ateliers de travail.

Partenaires

- Institut National de Recherche Halieutique (INRH, Maroc),
- Université Abdelmalek Saadi (Tetouan),
- UMR MARBEC,
- Laboratoire Phycotoxines Ifremer Nantes,
- LER Concarneau.

Collaborations avec les Laboratoires BIOMAR (Algérie), Faculté des Sciences de Bizerte et Institut National des Sciences et Technologies de la mer (Tunisie), Université Alexandrie (Egypte).

