

WHAT KIND OF
**ENVIRONMENTAL
TRANSITION**
FOR THE MEDITERRANEAN REGION?

OCTOBER
14-16 | 2019
Marseille
Pharo



ABSTRACTS OF POSTERS

(version 4/10/19)

Coordinated by France van WAMBEKE (MIO) and Olivier CHANEL (AMSE)

<http://www.otmed.fr/conference2019>



A*Midex
Initiative d'excellence Aix-Marseille

Aix-Marseille
université
Initiative d'excellence



WITH SUPPORT BY : cerege



Table des matières

Note: les posters sont listés par ordre alphabétique du premier auteur dans chaque thème (work package)

WP1: CLIMATE CHANGE IN THE MEDITERRANEAN AND NATURAL HAZARDS.....	4
Variations hydrologiques du Lac Azigza (Moyen Atlas Marocain) : apport de la modélisation hydro-isotopique	4
Dynamique de l'humidité atmosphérique continentale et réponse de la végétation : nouvelles perspectives renseignées par la triple composition isotopique en oxygène du cycle de l'eau	4
Approche géoarchéologique comparative des contraintes et des potentialités naturelles de deux sites archéologiques du delta du Danube, Roumanie	4
Flux atmosphériques en C, N et P organique soluble en mer Méditerranée : potentielles implications biogéochimiques dans les eaux de surface (projet AIOLOS)	4
La plaine deltaïque de l'Oued Majerda (Tunisie nord-orientale) : de l'intérêt de la reconstitution du paysage archéologique et géomorphologique par l'utilisation de la technique « Géoradar GSSI » à l'étude de la question de la transition environnementale	5
L'O ₃ HP (Oak Observatory at OHP) un observatoire pour évaluer l'impact du changement climatique sur la dynamique, le fonctionnement et la biodiversité, des forêts méditerranéennes.	5
Les environs de l'ancienne embouchure de Oued Majerda et les berges du complexe lagunaire de Ghar El Melh-Sidi Ali Lmekki (Tunisie septentrionale) : évolution géomorphologique et paysagère récente et vulnérabilité à une élévation du niveau marin	5
Dynamique et facteurs affectant la régénération naturelle du pin pignon au Liban.....	6
Suivi des incendies et des feux de combustion domestique par des isotopes de carbone en mer Méditerranée occidentale (TRACFIRE).....	6
Apports atmosphériques de matière organique terrestre aux eaux de surface de la Mer Méditerranée : sources, flux et devenir dans la colonne d'eau (projet AIOLOS)	6
Contaminants organiques sur les côtes de la mer Méditerranée : de l'atmosphère à l'assiette (projet MEDPOP).....	6
Circulation en Mer Méditerranée orientale durant les derniers 23-kyr : reconstitution à partir des isotopes du Nd et des isotopes stables de foraminifères et de la composition élémentaire du sédiment	7
La vulnérabilité du patrimoine culturel côtier dans la côte nord du Cap Bon (Tunisie).....	7
Reconstitutions paléo-hydrologiques récente et Holocène dans le Moyen Atlas Marocain à partir de l'analyse sédimentologique et géochimique de sédiments lacustres.....	7
Géoarchéologie et géomorphologie des ports pharaoniques de Mer Rouge et de Gizeh (Egypte).....	7
WP2: IMPACT OF CLIMATE AND SOCIO-ECONOMIC CHANGE	8
L'impact du changement climatique sur les organismes du sol en forêt Méditerranéenne dépend du groupe taxonomique et du type de forêt.....	8
Diversité de l'hologénome et adaptation chez les gorgonaires méditerranéens: des outils pour la gestion des forêts marines	8
Étude génomique des populations du corail rouge <i>Corallium rubrum</i> à différentes profondeurs : à la recherche de l'adaptation locale	8

Le plancton comme pompe biologique de contaminants dans les écosystèmes marins: une approche transméditerranéenne (campagne MERITE HIPPOCAMPE, avril-mai 2019)	8
Variations temporelles de l'alimentation et de la condition corporelle relative des sardines en Méditerranée française	9
Dégradation abiotique de la MO particulaire terrestre (MOPT) rejetée par le Rhône en mer Méditerranée (projet BALTOMS)	9
Les conditions du milieu côtier méditerranéen et le type de litière contrôlent les réponses microbiennes face à la sécheresse (project FORESOILMED)	9
Le changement climatique modifie la chimie de la litière de feuilles, ralentit la décomposition de la litière et modifie le « Home field advantage » dans trois forêts méditerranéennes (projet CYCABIOCLIM)	10
Réponse de la respiration du sol à la réduction des précipitations dans une forêt de chênes méditerranéenne du sud de la France.....	10
Erosion littorale des sites achéologiques du golfe Persique, héritages sassanide-islamiques à Bataneh Sud, Iran	10
Dégradation biotique de la MO particulaire terrestre (MOPT) rejetée par le Rhône en mer Méditerranée (projet BALTOMS)	11
WP3: Human-environmental interaction: perception, adaptation and mitigation	12
Résultats de l'école d'été "Restauration des écosystèmes méditerranéens" tenue en mai 2013.	12
Impact des contaminants métalliques de l'usine de production d'alumine de Gardanne dans le canyon de Cassidaigne (Mer Méditerranée) (projet CONTALT).....	12
TWP1. The observation systems and databases.....	13
Dynamique du système carbonate et des flux de CO ₂ air-mer à l'échelle régionale de la Baie de Marseille (France): approche par modélisation.	13
Variabilité temporelle du système des carbonates et des échanges air-mer de CO ₂ en baie de Marseille sur une période de deux ans (projet AMC).....	13
TWP2. Toward an integrated modelling of the Mediterranean systems	14
Vers une prévision intégrée des réponses des écosystèmes terrestres et marins au changement global dans le bassin méditerranéen: le projet LaSeR-Med.....	14
Modélisation de la dynamique de la méduse Pelagia noctiluca en Méditerranée (projet LaSer-Med) .	15
Les défis pour maintenir les conditions de la sécurité alimentaire à l'échelle du bassin Méditerranéen (projet LaSer-Med).....	15
Les changements des apports fluviaux des dernières décennies ont significativement modifié la biogéochimie de la Méditerranée Est: résultats d'une étude de modélisation (projet LaSer-Med)	15

WP1: CLIMATE CHANGE IN THE MEDITERRANEAN AND NATURAL HAZARDS

WP1 is devoted to the study of climatic and anthropogenic changes and natural hazards. This includes : sea:

- thermohaline circulation, mesoscale processes, air-sea interactions, impact of contaminations on the seas
- aquifers, Lake Chad, catchment areas: evolution, salinisation, water resources
- forest ecosystems: climate-fire-management interactions
- long time-scales: paleoclimatology, paleoceanography, paleoseismology, archeology
- morphogenesis, seismic risk, coastline changes, landslides.

Variations hydrologiques du Lac Azigza (Moyen Atlas Marocain) : apport de la modélisation hydro-isotopique

ADALLAL Rachid^{1, 2} Christine Vallet-Coulomb¹, Laurence Vidal¹, Abdelfattah Benkaddour², Ali Rhoujjati², Corinne Sonzogni¹*

¹ Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRA, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France.

² Georessources Laboratory. CNRST (URAC 42) FST. Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco.

*PhD OT-Med, adallal.r @ gmail.com

Non disponible

Dynamique de l'humidité atmosphérique continentale et réponse de la végétation : nouvelles perspectives renseignées par la triple composition isotopique en oxygène du cycle de l'eau

Anne Alexandre (CEREGE, Aix-en-Provence)

En 2020, un spectromètre laser de dernière génération, financé par OT-Med, ECCOREV et l'ANR, sera installé à l'O3HP pour mesurer la triple composition isotopique en oxygène de la vapeur d'eau atmosphérique. Un suivi isotopique complet du cycle de l'eau à l'interface sol-plante-atmosphère permettra de mieux comprendre comment la végétation réagit au déficit hydrique saisonnier (WP2). Les données seront comparées aux données récemment acquises lors d'expériences en chambre climatique (Ecotron).

Approche géoarchéologique comparative des contraintes et des potentialités naturelles de deux sites archéologiques du delta du Danube, Roumanie

*Bivolaru A. *, C. Morhange, V. Andrieu-Ponel, V. Bottez, A. Asandulesei*

* Aix-Marseille Université, UM34, CNRS CEREGE UMR 7330, Aix-en-Provence, France, bivolaru @ cerege.fr,

Nous présentons les résultats de l'analyse géoarchéologique menée à Noviodunum et Histria (delta du Danube, Roumanie). Cette recherche est consacrée à l'étude des réseaux d'occupation spatiale et leur relation avec les milieux littoraux et fluviaux dans un contexte deltaïque très mobile. Les sédiments fluviaux et deltaïques constituent des archives qui fournissent des données haute résolution afin de reconstituer l'évolution paléo-environnementale et les impacts humains sur l'environnement depuis le Néolithique.

Flux atmosphériques en C, N et P organique soluble en mer Méditerranée : potentielles implications biogéochimiques dans les eaux de surface (projet AIOLOS)

*Djaoudi K. *, F. Van Wambeke, A. Barani, S. Hélias-Nunige, R. Sempéré, E. Pulido-Villena*

* MIO

Cette étude rapporte les flux atmosphériques en carbone (C), azote (N) et phosphate (P) organique soluble en mer Méditerranée. Des flux annuels de $59 \text{ mmol C m}^{-2} \text{ an}^{-1}$, $16 \text{ mmol N m}^{-2} \text{ an}^{-1}$ et de $24 \text{ } \mu\text{mol P m}^{-2}$ sont quantifiés. Ces flux sont 6, 17 et 2 fois plus importants que les flux en C, N et P organique dissous issus du Rhône, respectivement. Leur contribution aux réservoirs de C, N et P organique dissous dans la couche de mélange est faible pour C et P (<5%) et est modérée pour N (12%).

La plaine deltaïque de l'Oued Majerda (Tunisie nord-orientale) : de l'intérêt de la reconstitution du paysage archéologique et géomorphologique par l'utilisation de la technique « Géoradar GSSI » à l'étude de la question de la transition environnementale

ELGHALI Oumaima, Mohamed Khaled BOUZID, Mohamed Chedly RABIA and Ameer OUESLATI*

* Université de Tunis ; Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Tunisie ; oumaima_elghali @ yahoo.fr

Le passé archéologique et hydrologique de la plaine deltaïque de l'oued Majerda (Tunisie nord-orientale) est étudié dans ce projet par une lecture indirecte des héritages du passé via la technique « Géoradar GSSI ». Les premières campagnes, appliquées à quelques secteurs sélectionnés dans la plaine, ont permis d'identifier, sous les alluvions, des structures de différentes figures géométriques. Certaines de ces dernières sont typiques des espaces bâtis ou d'éventuels aménagements hydrauliques. Ce type de résultats peut aider à la reconstitution des paléopaysages et paléodynamiques et à la compréhension des modifications de dynamique qu'imposerait le changement environnemental annoncé, notamment suite à une variation du niveau de la mer. La plaine est, surtout dans sa frange externe, très basse. De plus, le cours d'eau n'y est plus aussi influent que par le passé à cause des nouvelles formes d'aménagement de son bassin-versant.

L'O₃HP (Oak Observatory at OHP) un observatoire pour évaluer l'impact du changement climatique sur la dynamique, le fonctionnement et la biodiversité, des forêts méditerranéennes.

Thierry Gauquelin, Ilja Reiter, Virginie Baldy, Catherine Fernandez, Jean-Philippe Orts, Mathieu Santonja.*

* IMBE thierry.gauquelin @ imbe.fr

Le site O3HP (Oak Observatory at OHP) est un site expérimental développé au sein d'une forêt de chênes pubescents (*Quercus pubescens* Willd.) sur le site de l'OHP (Alpes de Haute-Provence, France). Les objectifs principaux du dispositif sont d'évaluer la réponse des forêts méditerranéennes, en terme de dynamique, fonctionnement et biodiversité, au changement climatique. Un dispositif expérimental d'exclusion de pluie permet de changer, sur une parcelle donnée, le régime des précipitations en modifiant notamment la période de sécheresse estivale. La parcelle soumise à ce changement climatique est ainsi comparée à une parcelle « témoin ».

Les environs de l'ancienne embouchure de Oued Majerda et les berges du complexe lagunaire de Ghar El Melh-Sidi Ali Lmekki (Tunisie septentrionale) : évolution géomorphologique et paysagère récente et vulnérabilité à une élévation du niveau marin

KAROUI Saida & Ameer OUESLATI*

* Université de Tunis, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, CGMED, Tunisia (saidakaaroui @ gmail.com)

Le complexe lagunaire de Ghar El Melh Sidi Ali Lmekki se situe au Nord de la Tunisie à la limite nord-ouest du golfe de Tunis. Séparé de la mer par un cordon littoral sableux (ou lido), il est formé d'une lagune principale, celle de Ghar El Melh, et son « annexe » la lagune de Sidi Ali Lmekki. Cette étude porte sur l'évolution récente de ce milieu et la compréhension du comportement du milieu face à des modifications dans les caractéristiques des agents en action et plus particulièrement la montée du niveau marin déjà enregistrée ou annoncée dans le cadre du changement climatique. Des enquêtes auprès de la population

locale et surtout des agriculteurs sont menées dans le but de connaître le niveau de perception des dynamiques en cours.

Dynamique et facteurs affectant la régénération naturelle du pin pignon au Liban

NAKHOUL Joseph (IRSTEA)

Pinus pinea est une espèce d'une grande importance économique et écologique au Liban. Dans notre étude, nous avons caractérisé la régénération naturelle et la dynamique des peuplements de pins pignon en fonction de variables abiotiques de l'environnement (climat, sol, topographie, etc.) et de variables de végétation locales (densité et maturité des peuplements, sous-végétation, etc.) dans la région du Mont-Liban. Nous avons constaté que les peuplements de pin pignon sont vieux et ne se régénèrent que très rarement, avec une dynamique qui se concentre sur les chênes spécifiquement *Quercus calliprinos*. Nous avons aussi testé l'influence des perturbations de la végétation et du sol sur la régénération du pin ; l'influence de la litière sur la levée des plantules ; et l'influence de la litière (présente, absente ou brûlée) et du macérât d'aiguilles sur la germination. Un effet autotoxique du pin sur la régénération naturelle a été démontré.

Suivi des incendies et des feux de combustion domestique par des isotopes de carbone en mer Méditerranée occidentale (TRACFIRE)

PANAGIOTOPOULOS Christos (MIO; christos.panagiotopoulos @ mio.osupytheas.fr)

Ce projet a examiné le devenir des traceurs de feux de biomasse en mer en utilisant des mesures isotopiques ($\delta^{13}\text{C}$, $\Delta^{14}\text{C}$) effectuées sur des molécules individuelles (lévoglucothane) émises par la combustion domestique, des incendies ou d'autres sources biogéniques. Les résultats ont montré que $\delta^{13}\text{C}$ est un outil puissant pour tracer ces espèces dans l'eau de mer en mettant en évidence leur origine terrestre ($\delta^{13}\text{C}_{\text{levo.}} = -27,2\text{‰}$) tandis que $\Delta^{14}\text{C}$ a montré que ces espèces présentent un âge moderne indiquant leur biosynthèse récente ($\Delta^{14}\text{C}_{\text{levo.}} = 33\text{‰}$).

Apports atmosphériques de matière organique terrestre aux eaux de surface de la Mer Méditerranée : sources, flux et devenir dans la colonne d'eau (projet AIOLOS)

PULIDO Elvira, Christos Panagiotopoulos*

* MIO, elvira.pulido @ mio.osupytheas.fr

Ce projet a examiné les flux et le devenir du carbone organique (CO) transporté à la surface de la mer Méditerranée à travers le dépôt atmosphérique d'aérosols d'origine anthropique et désertique. Le flux atmosphérique annuel de CO soluble était de 59 mmol m⁻², 6 fois plus important que les apports par le Rhône. La teneur en CO et son devenir dans la colonne d'eau dépend de l'origine des aérosols. Ainsi, les aérosols anthropiques ont montré une teneur en CO et une solubilité plus importante que les aérosols sahariens. Au contraire, le CO contenu dans les aérosols sahariens était plus facilement dégradé par les procaryotes hétérotrophes marins.

Contaminants organiques sur les côtes de la mer Méditerranée : de l'atmosphère à l'assiette (projet MEDPOP)

SEMPERE Richard & Javier Castro Jiménez (MIO javier.castro-jimenez @ mio.osupytheas.fr)

Les résultats du projet MEDPOP mettent en évidence que le statut de contamination des zones côtières méditerranéennes par les polluants organiques persistants (POP) est dans une "situation dynamique" avec des importantes variations saisonnières et potentielles de transport atmosphérique qui dépendent

également des conditions climatiques et du cadre réglementaire sur les côtes méditerranéennes européenne et africaine. Les contaminants dans l'atmosphère enveloppant la Méditerranée et les zones côtières peuvent se déposer dans les eaux marines, alors que la plupart d'entre eux peuvent éventuellement bioaccumuler dans les réseaux trophiques comprenant des espèces commerciales qui seront consommées par l'homme, représentant ainsi un risque potentiel pour la santé

Circulation en Mer Méditerranée orientale durant les derniers 23-kyr : reconstitution à partir des isotopes du Nd et des isotopes stables de foraminifères et de la composition élémentaire du sédiment

TACHIKAWA Kazuyo, Laurence Vidal*

* Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRA, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France (kazuyo @ cerege.fr)

La circulation de la Méditerranée orientale (EMS) est sensible aux changements climatiques, comme en témoigne « Eastern Mediterranean Transient » et à l'occurrence de couches riches en matières organiques (sapropèle) dans le cycle de précession. Nous avons combiné l'approche multi-proxy aux deux carottes sédimentaires collectées dans la mer Levantine et le détroit de Sicile (Fig. 1). La composition isotopique de Nd dans la fraction authigénique, les isotopes stables de foraminifère et la composition élémentaire de sédiments totaux sont utilisés pour tracer les masses d'eau, la stratification de la colonne d'eau et l'état d'oxygénation des eaux de fond et des pores (Figs. 2 et 3). Les résultats confirment la sensibilité de la circulation aux changements hydrologiques.

La vulnérabilité du patrimoine culturel côtier dans la côte nord du Cap Bon (Tunisie)

TRABELSI S., C. Morhange, A. Mrabet

Ce poster présente la vulnérabilité du patrimoine culturel côtier dans la côte nord du Cap Bon (Tunisie) et son étude. Les changements climatiques touchent les zones côtières avec des effets diversifiés et le projet prend en considération : un volet recherche (réflexion sur la vulnérabilité et le risque en milieu littoral, appliqués au patrimoine culturel) ; un volet observation (avec mise au point d'outils normalisés, d'une base de données interactive et d'applications dédiées) ; et enfin une démarche participative (développement de réseaux). À terme, c'est le développement de l'archéologie préventive littorale qui est visé, à l'interface des domaines marin et terrestre.

Reconstitutions paléo-hydrologiques récente et Holocène dans le Moyen Atlas Marocain à partir de l'analyse sédimentologique et géochimique de sédiments lacustres

L. Vidal, G. Jouve, H. Idabdellah, R. Adallal, K. Tachikawa, C. Sonzogni, A. Benkaddour and A. Rhoujjati*

* Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRA, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France. Vidal @ cerege.fr)

Non disponible

Géoarchéologie et géomorphologie des ports pharaoniques de Mer Rouge et de Gizze (Egypte)

YOUNES Gamal, Nick MARRINER, Christophe MORHANGE

L'objectif du projet est l'étude des changements paléo-environnementaux ayant affecté le développement et l'organisation spatiale des ports pharaoniques de la mer Rouge (ports de Gawasis) et de Gizeh en Égypte depuis environ 5000 ans, dans un contexte historique et géomorphologique. Dans cette étude, nous avons utilisé une approche multidisciplinaire où les techniques de terrain et les outils de laboratoire sont liés aux géosciences et aux sciences biologiques pour formuler des recommandations sur la protection du patrimoine archéologique.

WP2: IMPACT OF CLIMATE AND SOCIO-ECONOMIC CHANGE

WP2 aims to understand the impact of climate and socio-economic changes on ecosystems with a focus on the ecosystem services, in particular related to :

- biodiversity: databases, conservation, management, services, evolution
- soils: impacts of land use and climate, quality indicators, modelling, management
- agriculture and forestry: modelling and scenarios
- marine ecosystems: functioning, resources, trophic webs, artificial reefs, marine protected areas

L'impact du changement climatique sur les organismes du sol en forêt Méditerranéenne dépend du groupe taxonomique et du type de forêt

Aupic-Samain A, Santonja M., Chomel M., Pereira S., Lecareux C., Reiter I., Limousin J.-M., Ourcival J.-M., Simioni G., Gauquelin T., Fernandez C., Baldy V.*

* adriane.samain-aupic@imbe.fr

Dans les écosystèmes forestiers, la disponibilité en eau peut directement affecter les organismes du sol en modifiant les conditions microclimatiques, mais aussi indirectement en modifiant la qualité de la litière produite par les arbres. Cependant, nos connaissances sur ces effets en forêt méditerranéenne restent limitées. Dans ce contexte, nous avons étudié l'impact du régime des précipitations (effet direct) et du type de litière (effet indirect) sur les organismes du sol dans trois forêts méditerranéennes. Après deux ans, aucun effet indirect n'a été mis en évidence, alors que les effets directs dépendaient à la fois du groupe taxonomique et du type de forêt.

Diversité de l'hologénome et adaptation chez les gorgonaires méditerranéennes: des outils pour la gestion des forêts marines

Didier AURELLE (didier.aurelle@univ-amu.fr)

Dans le cadre du projet A*Midex "HoloDiv", nous étudierons le potentiel adaptatif de la gorgone jaune *Eunicella cavolini*, par une analyse de la diversité génétique de l'hôte et de son microbiome (bactéries, virus et eucaryotes). Nous étudierons des populations de différentes régions de Méditerranée et dans différents contextes écologiques (profondeur, pollution). Les résultats participeront à la réflexion conduite avec les AMPs pour développer des actions de gestion innovantes.

Étude génomique des populations du corail rouge *Corallium rubrum* à différentes profondeurs : à la recherche de l'adaptation locale

Didier AURELLE (didier.aurelle@univ-amu.fr)

Le corail rouge est une espèce exploitée qui a été affectée par des événements de mortalités liées à des vagues de chaleur. Cette espèce présente des niveaux de thermotolérance différents selon la profondeur. La génomique des populations nous a permis d'étudier son adaptation au régime thermique. Nous avons montré une différenciation significative et des différences de diversité entre profondeurs. Nos résultats permettent de mieux comprendre l'évolution de cette espèce face au changement global.

Le plancton comme pompe biologique de contaminants dans les écosystèmes marins: une approche transméditerranéenne (campagne MERITE HIPPOCAMPE, avril-mai 2019)

François Carlotti, Jacek Tronczynski, Marc Tedetti, Marc Pagano, Cédric Garnier, Daniela Banaru, Cherif Sammari, Malika Bel Hassen*

* MIO University of Aix-Marseille, University of South Toulon-Var, CNRS/INSU, IRD, UM 110, 13288 Marseille, France

Des travaux récents sur la bioaccumulation des contaminants dans les réseaux trophiques suggèrent que le plancton joue un rôle central en tant que «pompe à contaminants». La campagne océanographique MERMEX-MERITE-HIPPOCAMPE réalisée au printemps 2019 (avril-mai) visait à étudier les interactions entre le plancton et les contaminants métalliques et organiques le long d'un transect nord-sud trans-méditerranéen dans des régions contrastées d'intérêts scientifiques et économiques (écorégions, zones de pêche, baies urbanisées).

Variations temporelles de l'alimentation et de la condition corporelle relative des sardines en Méditerranée française

*CHEN Chia-Ting**, *BĂNARU Daniela*, *HARMELIN-VIVIEN Mireille*, *CARLOTTI François*

* Aix Marseille Université, CNRS/INSU, IRD, Mediterranean Institute of Oceanography (MIO), France (chia-ting.chen @ mio.osupytheas.fr)

Dans le Golfe du Lion, un changement de l'alimentation des sardines, probablement lié à un contrôle bottom-up du plancton, a été observé depuis une dizaine d'années. Durant cette période une chute de leur biomasse et condition corporelle a été mise en évidence. Dans cette étude on montre la variation temporelle de l'alimentation de ces espèces et la qualité de leurs proies en termes de composition des espèces, contenu biochimique et énergétique. La condition corporelle des sardines est corrélée avec le contenu énergétique de leur bol alimentaire.

Dégradation abiotique de la MO particulaire terrestre (MOPT) rejetée par le Rhône en mer Méditerranée (projet BALTOMS)

GALERON M.-A., *RONTANI Jean-François**

* Aix Marseille Université, CNRS/INSU, IRD, Mediterranean Institute of Oceanography (MIO) jean-francois.rontani @ mio.osupytheas.fr

Grâce à l'utilisation de nouveaux traceurs lipidiques spécifiques de l'autoxydation des végétaux supérieurs, nous avons pu généraliser des observations effectuées dans l'estuaire du fleuve Mackenzie (Arctique Canadien) à l'estuaire du Rhône. Nous avons pu démontrer que l'autoxydation de la MOPT était induite par certaines enzymes produisant des radicaux (lipoxygénases) dont l'activité est exacerbée lors de l'augmentation de la salinité dans les eaux de mélange.

Les conditions du milieu côtier méditerranéen et le type de litière contrôlent les réponses microbiennes face à la sécheresse (project FORESOILMED)

*KHEIR Maya **, *K. ROCHE*, *A. M. FARNET DA SILVA*

* (maya.kheir @ imbe.fr)

Aix Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon Université, IMBE UMR 7263, Marseille & RECOVER, IRSTEA, Aix en Provence

Les réponses microbiennes à la sécheresse sont contrôlées par l'origine de la litière (continentale/ littorale) et l'empreinte littorale lisse l'effet de la litière (*Pinus halepensis*, *Pistacia lentiscus*, en mélange). Les potentiels cataboliques des champignons et bactéries sont contrôlés par les conditions côtières et la litière respectivement montrant des sensibilités différentes à leur environnement. Le catabolisme des microbes d'origine continentale est plus impacté par la sécheresse.

Le changement climatique modifie la chimie de la litière de feuilles, ralentit la décomposition de la litière et modifie le « Home field advantage » dans trois forêts méditerranéennes (projet CYCABIOCLIM)

*Pereira S. *, Quer E., Santonja M., Gauquelin T., Simioni G., Ourcival J.-M., Joffre R., Limousin J.-M., Aupic-Samain A., Greff S., Lecareux C., Dupouyet S., Orts J.-P., Reiter I., Bousquet-Mélou A., Sagova-Mareckova M., Fernandez C., Baldy V. **

* virginie.baldy @ imbe.fr

Nous avons suivi la décomposition de la litière dans trois forêts méditerranéennes expérimentales équipées d'un système d'exclusion de pluie (pin d'Alep à Fontblanche, chêne vert à Puechabon et chêne pubescent à l' O₃HP). L'intensification de la sécheresse a altéré la qualité de la litière des trois espèces d'arbres, a eu un effet direct négatif sur la décomposition de la litière, n'a pas eu d'effet indirect induit par un changement de la qualité de la litière, et a supprimé le « Home field advantage » qui montre que la litière se décompose plus efficacement dans le milieu où elle est produite. Ces résultats suggèrent des modifications importantes de l'interaction sol-plante dans les forêts méditerranéennes dans des conditions de sécheresse aggravée.

Réponse de la respiration du sol à la réduction des précipitations dans une forêt de chênes méditerranéenne du sud de la France

Pereira S., Ruffault J., Gauquelin T., C. Fernandez C, V. Baldy V.**

* virginie.baldy @ imbe.fr

Dans les régions méditerranéennes, la respiration du sol (RS) dépend fortement des régimes de température et de précipitations, qui devraient tous deux être affectés par le changement climatique. Nous avons mesuré les émissions de CO₂ du sol dans des conditions de sécheresse naturelle et amplifiée dans une forêt expérimentale de chêne pubescent en Méditerranée (O₃HP). La variabilité de la RS avec la teneur en eau du sol et la température n'a pas changé avec la sécheresse aggravée, mais elle a été fortement affectée par la saison. Les modèles GAM et BRT ont révélé une relation positive entre la teneur en eau et la température relative du sol et de la RS jusqu'à un certain seuil. Les projections de la RS à partir de simulations à partir de données historiques indiquent une augmentation de la RS en 2100.

Erosion littorale des sites archéologiques du golfe Persique, héritages sassanide-islamiques à Bataneh Sud, Iran

Majid Pourkerman, Christophe Morhange, Nick Marriner, Morteza Djamali, Hamid Alizadeh Lahijani, Hossein Tofighian*

* Aix-Marseille Université, CEREGE, CNRS, Europôle de l'Arbois BP 80, 13545 Aix-en-Provence, France & Iranian National Institute for Oceanography and Atmospheric Science (INIOAS), Tehran, Iran.

Le Golfe Persique abrite de nombreux sites archéologiques littoraux d'importance internationale et nationale, liés au développement commercial du 3^e siècle AD et l'aménagement de ports maritimes. De nos jours, de nombreux vestiges sont en voie d'érosion du fait du changement climatique global et de la montée du niveau de la mer, entre autres. Le site de Bataneh a été choisi car il est en position côtière et il abrite de nombreux vestiges sassanides-islamiques. Afin d'évaluer l'érosion littorale, nous avons analysé des images Landsat depuis 1973 et des données météorologiques depuis 26 ans et montré quantitativement que la vitesse du vent s'est accrue pour chaque saison, alors que les précipitations diminuaient et les températures augmentaient. Le résultat final est une érosion dramatique de cette région du Golfe Persique et des vestiges archéologiques littoraux.

Dégradation biotique de la MO particulaire terrestre (MOPT) rejetée par le Rhône en mer Méditerranée (projet BALTOMS)

P.I. RONTANI Jean-François (MOI jean-francois.rontani @ mio.osupytheas.fr)

Nous avons pu montrer que le phénomène de 'priming effect' (biodégradation de substrats récalcitrants en présence de co-substrats facilement assimilables) joue un rôle important dans la dégradation biotique de la MOPT dans l'estuaire du Rhône. Les diatomées semblent être des co-substrats bien adaptés à cette dégradation. L'utilisation de végétaux supérieurs marqués au ¹³C a permis de caractériser les principales bactéries impliquées dans la dégradation de la MOPT (analyses d'ADN et ARN-SIP).

WP3 will analyse **human-environment interactions**, looking at the perception of hazards, adaptation and mitigation.

- modelling decision making in the context of risks
- co-evolution of climate and societies, adaptation to climate change
- comparison of international governance regimes for climate and biodiversity
- improved management of ecosystems for conservation and sustainable delivery of ecosystems.

Résultats de l'école d'été "Restauration des écosystèmes méditerranéens" tenue en mai 2013.

BUISSON Elise (IMBE / Avignon Université)

En mai 2013, 20 personnes ont rejoint l'école d'été cofinancée par OT-Med. Les participants venaient d'Europe, de Russie, d'Amérique, d'Algérie, de Tunisie et du Niger. Dix-neuf experts ont donné des conférences et dirigé des excursions. Les discussions ont porté sur la diversité génétique, les paysages agricoles, les zones humides et la phytoremédiation en relation avec la restauration. Les visites sur le terrain allaient des boisements du Ventoux à la Camargue et de La Crau à l'étang de Berre.

Impact des contaminants métalliques de l'usine de production d'alumine de Gardanne dans le canyon de Cassidaigne (Mer Méditerranée) (projet CONTALT)

JACQUET Stéphanie (MIO stephanie.jacquet @ mio.osupytheas.fr)

Le rejet de l'effluent clarifié de l'usine de production d'alumine de Gardanne engendre la formation de concrétions et de particules à son arrivée en mer. Nous avons déterminé leur composition chimique et minéralogique, ainsi que leur taux de formation, classe de taille et vitesse de chute. Ce travail entre dans le cadre de l'étude de l'impact des contaminants métalliques en zones marines côtières urbanisées/industrielles en Méditerranée.

TWP1. THE OBSERVATION SYSTEMS AND DATABASES

The objective of TWP1 is to coordinate existing observation systems in relation with modelling (TWP2):

- Marine Observation Services
- Human-Environment Observatory Bassin Minier de Provence
- Oak Observatory in Observatoire de Haute Provence (O3HP)
- The Chad Observatory
- Climed Observatory

Dynamique du système carbonate et des flux de CO₂ air-mer à l'échelle régionale de la Baie de Marseille (France): approche par modélisation.

LAJAUNIE-SALLA K, Dominique Lefèvre, Irène Xueref-Remy (MIO)*

* irene.remy-xueref @ univ-amu.fr)

La Baie de Marseille est impactée par une zone urbanisée et industrialisée qui est soumise à des augmentations significatives d'émissions de CO₂. Un module du système des carbonates a été implémenté dans un modèle biogéochimique. Nous quantifions à partir des résultats du modèle la contribution des forçages physiques externes (vent, débits fluviaux et température) ainsi que des émissions de CO₂ atmosphériques sur la variabilité des variables du système des carbonates et des flux de CO₂ air-mer.

Variabilité temporelle du système des carbonates et des échanges air-mer de CO₂ en baie de Marseille sur une période de deux ans (projet AMC)

WIMAR-ROUSSEAU C, Dominique Lefèvre, Irène Xueref-Remy (MIO)*

* dominique.lefevre @ mio.osupytheas.fr

Une série temporelle de deux ans (2016-2018), acquise au site d'observation SOLEMIO (baie de Marseille) sous influence anthropique, met en évidence que la baie est un puits pour le CO₂ atmosphérique. La température est la variable prépondérante comme contrainte majeure du gradient air-mer de pCO₂ dominant les effets des processus biologiques. Aucune relation linéaire A_T/salinité n'a pu être observée dans cette zone contiguë terre-mer influencée par des intrusions sporadiques d'eaux Rhodaniennes.

TWP2. TOWARD AN INTEGRATED MODELLING OF THE MEDITERRANEAN SYSTEMS

The goal of TWP2 is to develop **integrated model** for the Mediterranean based on several major coupled components:

- Complex general circulation models (GCM) (ex. IPSL and intermediate complexity models to make joint climate simulations ex. [LOVECLIM](#))
- Downscaling using statistical models and meso-scale models (collaborations with labex L-IPSL)
- Ecosystem models to simulate the natural vegetation and water budget at the scale of the catchment basin: LPJ-GUESS, LPJmL
- Agro-ecosystem model LPJ-managed Lands ([LPJmL](#)) Collaboration will be also developed with the LABEX BACS around the model IPSL-ORCHIDEE.
- Marine model, OT-Med partners are developing their own codes for 3D physical-biogeochemical coupled models, coupled to hydrodynamical models developed in by other collaborating institutes (e.g. Eco3M).
- Modelling of societal behaviour in the face of changing climate will be based on multi-agent socio-economic models.

Transformation des agro-écosystèmes et des villes dans le bassin Méditerranéen: modélisation de la dynamique des transferts de nutriments de la terre à la mer (projet LaSer-Med)

AYACHE Mohamed , Wolfgang Cramer, Melika Baklouti, Alberte Bondeau, Dominique Ami

Les fleuves et le ruissellement côtier apportent à la mer Méditerranée un flux de nutriments liés aux cycles biogéochimiques du bassin. Les activités agricoles ainsi que les rejets des eaux usées ont perturbé les cycles naturels, avec des conséquences sur le transfert des nutriments vers la mer et la biologie marine. La représentation de ces transferts a été introduite dans le modèle d'agro-écosystèmes LPJmL. Les premières simulations illustrent l'impact des changements advenus dans les villes et agro-écosystèmes du bassin sur la dynamique des transferts terre-mer durant les dernières décades. Les scénarios de changements d'occupation du sol permettent d'explorer les projections futures d'apports terrestres de nutriments à la mer.

Vers une prévision intégrée des réponses des écosystèmes terrestres et marins au changement global dans le bassin méditerranéen: le projet LaSeR-Med

BAKLOUTI Melika (MIO), Alberte Bondeau (IMBE), Dominique Ami (AMSE)

Le projet LaSeR-Med (Towards an integrated prediction of **Land & Sea Responses** to global change in the **Mediterranean Basin**) a pour objectif d'étudier les effets du changement climatique seul, ou combiné à des scénarios économiques, sur des services écosystémiques clé fournis par ce bassin. Une stratégie multidisciplinaire basée sur un modèle intégré a été utilisée. Les différents modules (économique, agro-écosystème et océanographiques) de ce modèle ont nécessité des études spécifiques présentées dans des posters dédiés.

Modélisation de la dynamique de la méduse *Pelagia noctiluca* en Méditerranée (projet LaSer-Med)

BERLINE Berline, Guiart Pierre, Poggiale Jean-Christophe, Augustine Starrlight, Melika Baklouti

En mer Méditerranée, les principaux blooms de gélatineux sont causés par *Pelagia noctiluca*, cependant son abondance et sa biomasse reste non quantifiés, ainsi que son impact sur le zooplancton. Ici nous utilisons un modèle biophysique Lagrangien pour étudier la dynamique de *P. noctiluca* en Méditerranée. Les résultats sur la distribution de l'abondance, de la biomasse et la reproduction sont analysés.

Les défis pour maintenir les conditions de la sécurité alimentaire à l'échelle du bassin Méditerranéen (projet LaSer-Med)

MARDESIC Ivana, Claude Napoléone, Pierre Batteau, Melika Baklouti, Alberte Bondeau, Dominique A

Notre étude vise à mettre en œuvre des méthodes innovantes et interdisciplinaires, afin de mieux comprendre les relations entre la production agricole et la sécurité alimentaire, à une échelle intra nationale, au sein du bassin méditerranéen confronté à deux défis majeurs: le changement climatique et la croissance démographique. Face à ces changements, nous prévoyons, à l'aide d'un modèle économétrique, la production alimentaire agricole en 2050 et explorons plusieurs scénarios de changements dans l'utilisation des sols afin de maintenir un niveau donné de sécurité alimentaire agricole, défini comme le niveau actuel des ratios d'autosuffisance alimentaire.

Les changements des apports fluviaux des dernières décennies ont significativement modifié la biogéochimie de la Méditerranée Est: résultats d'une étude de modélisation (projet LaSer-Med)

PAGES Remi, Mohamed Ayache, Nicolas Barrier, T Moutin, Melika Baklouti, Alberte Bondeau, Dominique Ami

De récentes études ont montré que la variation des apports de nutriments par les fleuves pourrait significativement influencer sur la biogéochimie de la Méditerranée, bien que des études complémentaires soient nécessaires. Cette étude montre que la concentration en phosphate dans la couche de surface a diminué dans le bassin Est, ce qui provoque une augmentation du carbone organique dissous et de son export. Une nouvelle explication au décalage observé dans le bassin Est entre la nitracline et le phosphacline est également avancée.