



**Séminaire annuel du Labex DRIIHM**

*Dispositif de recherche interdisciplinaire sur les interactions Hommes-Milieus*

6 - 8 octobre 2021 – Toulouse

**Labex DRIIHM Annual Symposium**

*Interdisciplinary Research Facility on Human-Environment Interactions*

September 6th - 8th, 2021 - Toulouse (France)

**Recueil des posters**

**Posters abstracts**

# Sommaire

## OHM Bassin Minier de Provence

- 1 *Territorial management and industrial environmental conflicts: in search of biodiversity / Gestion territoriale et conflits environnementaux industriels : à la recherche de la biodiversité* - N. Boutin
- 2 *Settled dusts in pre-schools: Physicochemical characterization and associated genotoxicity effects / Poussières sédimentées en écoles maternelles : caractérisation physico-chimique et effets génotoxiques associés* - R. Castel, S. Lebarillier, V. Tassistro, M. Claeys, M. Izard, F. Marot, Y. Noack, T. Orsière, L. Malleret
- 3 *Discursive strategies for organizational legitimization in a context of visibility and visibility of environmental risks: The case of the environmental scandal of the red mud of the industrialist Alteo in Gardanne (France) / Stratégies discursives de légitimation organisationnelle dans un contexte de forte visibilité des risques environnementaux : le cas du scandale environnemental des boues rouges de l'industriel Alteo à Gardanne (France)* - J. Haus, M. Marais, J. Olivero
- 4 *Selective dissolution of rare earth elements in bauxite residue with Low Molecular Weight Organic Acids* - C. Lallemand, J.-P. Ambrosi, D. Borschneck, B. Angeletti, P. Chaurand, M. Auffan, B. Collin, J. Rose, C. Levard.

## OHM Fessenheim

- 5 *Geomorphology and geochemistry to assess human impacts on the Upper Rhine over the last centuries / Géomorphologie et géochimie pour caractériser l'anthropisation pluri-séculaire du Rhin supérieur* - C. Euzen\*, L. Schmitt, G. Rixhon, T. Perrone, F. Preusser, D. Badarotti, F. Chabaux
- 6 *Study of the fate of chemical elements in the Rhine ecosystem: upstream and downstream of the Fessenheim nuclear power plant (NPP) / Etude du devenir de certains ETM et du tritium dans le Grand Canal d'Alsace et le Rhin (2018 – 2021) en amont et en aval du CNPE de Fessenheim* - A. Genty, M. Boltoeva, O. Courson, G. Quaranta

## OHM Littoral caraïbe

- 7 *TRAFIC. Geographies of merchant traffic in the Caribbean maritime space / TRAFIC. Les géographies de la fréquentation marchande dans l'espace maritime caribéen* - E. Foulquier, I. Le Berre, D. Le Guayder, L. David et al.
- 8 *Evidence of chlordecone resurrection by glyphosate using Paleo-Critical Zone approach in French West Indies / Resurrection du chlordécone par le glyphosate dans les Antilles françaises mise en évidence par une approche de rétro-observation de la Zone Critique* - P. Sabatier, C. Mottes, N. Cottin, O. Evrard, I. Comte, C. Piot, B. Gay, F. Arnaud, I. Lefevre, A.-L. Develle, L. Defontaine, J. Plet, M. Lesueur-Jannoyer, J. Poulenard

## OHM Littoral méditerranéen

- 9 *The ports of the Aigues-Mortes Gulf from Perols to Port Camargue: status of water quality and impact of dredging activities / Les ports du golfe d'Aigues-Mortes de Pérols à Port Camargue : Etat de la qualité des eaux et impact des activités de dragages* - C. Bancon Montigny, P. Monfort, S. Delpoux, R. Freyrier, M. Toubiana, C. Chouba, Y. Roux, M. Cavailles, J.-R. Brunet, W. Parame, B. Jean-Jean
- 10 *Are sunscreen UV filters polluting our beaches? A case study from consumer habits to water analysis on the French Mediterranean Coast / Les filtres UV des crèmes solaires polluent-ils nos plages ? Les habitudes des utilisateurs confrontées à une analyse des eaux de baignade sur la côte méditerranéenne française* - R. Catalano, D. Slomberg, S. Robert, J.-L. Boudenne, M.-L. Tremelo, O. Radakovitch, J. Labille
- 11 *Socio-hydrogeological approach for the identification of pollutant fluxes towards Mediterranean lagoon hydrosystems / Approche socio-hydrogéologique pour l'identification des flux de contaminants vers les hydrosystèmes lagunaires méditerranéens* - E. Crayol, F. Huneau, E. Garel, V. Re, A. Mattei, S. Santoni, V. Pasqualini
- 12 *What strategies to reduce the imperviousness of urban areas and improve the quality of runoff during rainfall events ? Application to the coastal zone of the Gulf of Aigues-Mortes / Effets de stratégies de désimperméabilisation de l'espace urbain sur la qualité des rejets de temps de pluie : application à la zone côtière du Golfe d'Aigues-Mortes* - M. Rio, C. Salles, C. Gramaglia, M.-G. Tournoud
- 13 *Dredged sediments: salinity issues addressed by phytoremediation / Les problèmes de salinité des sédiments de dragage résolus par la phytoremédiation* - F. Sordes, I. Techer, S. Sahli, S. Cothelet, A. Moureaux, C. Bancon-Montigny, J.-C. Souche

## OHMI Nunavik

**14** *TAKUJUQ – Nunavik research results towards public-at-large* - A. Decaulne, F. Joliet, L. Chanteloup, T. Herrmann, N. Bhiry, J. Der Gazerian, O. Rousset

**15** *Stockage thermique adapté à la serriculture Nordique : retour d'expérience* - P. Piché, S. Gibout, C. Arrabie, D. Haillot

## OHM Oyapock

**16** *Qualification de l'eau souterraine en Guyane : des perceptions aux mesures physico-chimiques de l'eau des puits de St Georges de l'Oyapock* - Priscilla Thébaux

## OHM Patagonia - Bahia exploradores

**17** *Artropods of Bahía Exploradores (Chile: Aysén) as bioindicators of human activities: Identifying diversity and abundance* - P. Amouroux, P. Estrada, C. Gonzalez, P. Cerpa, F. Urra, J. Pérez-Schultheiss

**18** *Analyzing carnivore community along a human intervention gradient in the southern temperate forest of Exploradores Bay, Aysén Region* - P.-F. Zucolillo, F. Jorquera

## OHM Pays de Bitche

**19** *Changements de la composition des peuplements forestiers du Pays de Bitche entre le XVIIIe siècle et aujourd'hui* - P. Montpied, X. Rochel, J.-L. Dupouey

**20** *What about a transition for defence territories: the case of the Pays de Bitche* - T. Niederlander, J. Mathis

## OHM Pyrénées - haut Vicdessos

**21** *Les tourbières de montagne : des sources de métaux traces pour les eaux de surface* - L. Gandois, T. Rosset, S. Binet, M.J Tavella, P. Durantez-Perez, F. De Vleeschouwer, G. Le Roux

**22** *Enrichir les études à long terme des trajectoires co-évolutives entre sociétés humaines et environnement dans les Pyrénées avec l'ADN sédimentaire ancien* - M. Gibert, C. Thèves, J. Birgel, S. Blanchet, L. Orlando, D. Galop

**23** *L'influence de l'hétérogénéité environnementale dans les variations de la diversité et de la composition des communautés microbiennes dans une tourbière de l'étage montagnard pyrénéen* - B. Lauga, E. Richy, L. Gandois, A. Baldy, G. Le Roux, F. Rigal

**24** *Assessing microplastics pollution in the atmosphere and riverine system in the Pyrenees* - H. Margenat, O. Hagelskjaer, D. Cornejo, S. V. Hansson, L. Gandois, J. Sonke, H. Guasch, A. Vila-Gispert, G. Le Roux, ATMO-PLASTIC and PLASTICOPYR teams)

**25** *A pollen-based land-cover atlas covering the last 200 years of Bassies valley vegetation changes : results from a new spatialization method developed within the Pyrenees Haut Vicdessos OHM* - C. Plancher, C. Gaucherel, D. Galop, T. Houet, L. Marquer, S. Sugita, F. Mazier

## OHMi Tessekere

**26** *Etudes sur la faune aviaire et mammalienne dans la zone de la Grande Muraille Verte* - P. I. Ndiaye

**27** *Utilisation des drones pour l'étude de la végétation au sahel* - R. Talla, M. B. Sagna, P. Duboz, A. Guisse

## OHM Vallée du Rhône

**28** *Effets de l'urbanisation sur la mosaïque végétale de la vallée du Rhône»* - C. Aichelmann, K. Cramer Angonese, J. Mazouyer, Y. Le Lay, M. Lussault, H. Piégay

**29** *Characterization of the nature of the suspended particles transported during the low water levels of the Rhône River (France) CANADER* - H. Lepage, J.-F. Rontani, A. Dabrin, O. Radakovitch, J.-P. Ambrosi

## **Consignes pour les votes**

Tous les participants peuvent voter. En présenciel, via une urne et en distanciel via un événto dont le lien sera communiqué à l'ouverture du séminaire

### **Attention !**

**Concourent pour le prix du Public** : tous les posters

**pour le prix du Conseil scientifique** : tous les posters

**pour le prix "Jeunes Chercheurs"** : uniquement les posters 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 27, 28

**Territorial management and industrial environmental conflicts: in search of biodiversity****Gestion territoriale et conflits environnementaux industriels : à la recherche de la biodiversité****N. Boutin\***

---

**Abstract** - To what extent is biodiversity a real concern in the public and private decisions that may affect it? This question is addressed through two environmental conflicts involving industrial projects in the South of France with significant effects on marine biodiversity (the case of the Alteo company which still rejects industrial wastes into the sea in the National Park of Calanques) and continental biodiversity (the E.On case of shifting from coal to solid biomass at the Provence Power Plant of Meyreuil). It is shown that the public tools to mitigate conflicts are inadequate, for they exacerbates disputes between stakeholders and levels of public decision-making. The persistent divergence between stakeholders is explained by different underlying visions of Man-Nature relationship, acting as filters of signature of attitudes and decisions. Those visions are named 1) «Anthropocenic», 2) «Eco-pragmatic» and 3) «Promethean». Each conflict requires institutional tools and arenas to confront the underlying visions and facilitate their cross-fertilization to reach acceptable decisions. The research highlights how the game of private interests, or stakes qualified as major, leaves biodiversity in oblivion by lack of its institutionalization. It is observed that the invocation of «nature myths» plays a positive role in the diffusion of public values for a greater concern for biodiversity. To improve the consideration of the biodiversity issue in national agendas, it is recommended to deeply reform its institutional status at all levels. This requires innovation in new tools for local and national management of environmental conflicts where biodiversity is at stake, notably through open systems of technical governance and adhocary expertise that address the complexity of issues arising from projects and options.

Management – RSE – Biodiversity - Environment - Governance – Industrial conflicts – Public/private values – Wicked issues - Human-Nature interactions – Anthropocenic/Eco-pragmatic/Promethean worldviews

**Résumé** - Dans quelle mesure la biodiversité est-elle une réelle préoccupation dans les décisions publiques et privées qui peuvent l'affecter ? Cette question est abordée à travers deux conflits environnementaux impliquant des projets industriels dans le sud de la France ayant des effets importants sur la biodiversité marine (le cas de l'entreprise Alteo qui rejette encore des déchets industriels en mer dans le parc national des Calanques) et continentale (le cas d'E.On qui passe du charbon à la biomasse solide de la Centrale Thermique de Provence de Meyreuil). Il est montré que les outils publics pour atténuer les conflits sont inadaptés, car ils exacerbent les différends entre les parties prenantes et les niveaux de décision publique. La divergence persistante entre les acteurs s'explique par des visions sous-jacentes différentes de la relation Homme-Nature, agissant comme des filtres de signature des attitudes et des décisions. Ces visions sont nommées 1) «Anthropocénique», 2) «Eco-pragmatique» et 3) «Prométhéenne». Chaque conflit nécessite des outils institutionnels et des arènes pour confronter les visions sous-jacentes et faciliter leur fertilisation croisée afin de parvenir à des décisions acceptables. La recherche met en évidence comment le jeu des intérêts privés, ou des enjeux qualifiés de majeurs, laissent la biodiversité dans l'oubli par manque de son institutionnalisation. On observe que l'invocation des « mythes de la nature » joue un rôle positif dans la diffusion des valeurs publiques pour une plus grande préoccupation de la biodiversité. Pour améliorer la prise en compte de la question de la biodiversité dans les agendas nationaux, il est recommandé de réformer profondément son statut institutionnel à tous les niveaux. Cela nécessite d'innover dans de nouveaux outils de gestion locale et nationale des conflits environnementaux où la biodiversité est en jeu, notamment par le biais de systèmes ouverts de gouvernance technique et d'expertise adhocratique qui répondent à la complexité des questions soulevées par les projets.

Management - RSE - Biodiversité - Environnement - Gouvernance - Conflits industriels - Valeurs publiques/privées - Mauvais enjeux - Interactions Homme-Nature - Vision du monde anthropocénique/écopragmatique/prothétique

**Settled dusts in pre-schools: Physicochemical characterization and associated genotoxicity effects****Poussières sédimentées en écoles maternelles : caractérisation physico-chimique et effets génotoxiques associés****R. Castel<sup>1,2\*</sup>, S. Lebarillier<sup>1</sup>, V. Tassistro<sup>2</sup>, M. Claeys<sup>2</sup>, M. Izard<sup>3</sup>, F. Marot<sup>4</sup>, Y. Noack<sup>5</sup>, T. Orsière<sup>2</sup>, L. Malleret<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire Chimie Environnement, AMU, CNRS, ECCOREV FR, Marseille, France

<sup>2</sup> IMBE, Equipe Biomarqueurs Environnement Santé, AMU, CNRS, IRD, AU, Marseille, France

<sup>3</sup> ATMOSUD, Marseille, France

<sup>4</sup> ADEME, Angers, France

<sup>5</sup> CEREGE, AMU, CNRS, Collège de France, IRD, Aix-en-Provence, France

**Abstract** - The environment contains complex mixtures of molecules to which humans are exposed daily. One of the most sensitive populations are children under 6 years of age, for whom exposure can lead to long-term health issues. Their behavior, such as learning to walk, playing on the ground, carrying objects, and putting their hands to their mouths, expose them more specifically than the rest of the population to settled dust, which can be involuntarily ingested by children. Dust contains numerous contaminants, including polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and trace metals (TMEs), which are ubiquitous, and recognized as genotoxic and/or carcinogenic. Moreover, the interactions between these compounds are still poorly understood and the additive hypothesis is the default criterion in risk assessments to date.

The objectives of our study are to characterize the chemical contents of settled dusts collected in 5 pre-schools of the Bouches-du-Rhône in winter and summer. To distinguish between atmospheric and terrigenous contaminant inputs, soils were sampled as well as atmospheric deposition by using Owen gauges at two sampling locations. A genotoxicity study of mixtures (6 PAHs, 6 TMEs) will attempt to determine the interactions between contaminants if any, in order to better understand genotoxic effects of dust.

This work aims to estimate some of the hazards related to the ingestion of soil or settled dust, in order to contribute to the improvement of health risk assessment tools and to a better management of contaminated sites and soils.

**Résumé** - L'environnement contient des mélanges complexes de molécules auxquelles l'Homme est exposé quotidiennement. Une des populations les plus sensibles sont les enfants de moins de 6 ans, pour lesquels une exposition peut entraîner des problèmes sanitaires à long terme. Leurs comportements liés à l'apprentissage de la marche, aux jeux au sol, au portage des objets et des mains à la bouche, les exposent plus spécifiquement que le reste de la population aux poussières sédimentées au sol, qui peuvent ainsi être ingérées de manière involontaire par ces enfants. Or, les poussières contiennent de nombreux contaminants, dont les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les éléments traces métalliques (ETM), qui sont ubiquitaires et reconnus comme génotoxiques et/ou cancérigènes. De plus, les interactions entre ces composés restent encore mal comprises et jusqu'à présent l'hypothèse additionnelle s'applique par défaut dans les évaluations des risques.

Les objectifs de notre étude sont de caractériser les contenus chimiques de poussières sédimentées prélevées dans 5 écoles maternelles des Bouches-du-Rhône (saisons hiver et été) et d'évaluer leur génotoxicité. Pour distinguer les apports atmosphérique et terrigène des contaminants, nous avons installé des jauges Owen et prélevé du sol sur deux localités. Une étude de génotoxicité de mélanges (6 HAP, 6 ETM) tente de déterminer les possibles interactions entre les contaminants, afin de mieux comprendre les effets génotoxiques qui seront potentiellement mis en évidence par la suite dans les échantillons de poussières.

Ce travail vise à estimer certains des dangers liés à l'ingestion de sol ou de poussières déposées, afin de contribuer à l'amélioration des outils d'évaluation des risques sanitaires et à une meilleure gestion des sites et sols contaminés.

**Discursive strategies for organizational legitimization in a context of visibility and visibility of environmental risks: The case of the environmental scandal of the red mud of the industrialist Alteo in Gardanne (France)****Stratégies discursives de légitimation organisationnelle dans un contexte de forte visibilité des risques environnementaux : le cas du scandale environnemental des boues rouges de l'industriel Alteo à Gardanne (France)****J. Haus<sup>1\*</sup>, M. Marais<sup>2</sup>, J. Olivero<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> IAE Aix-en-Provence, Puyricard, France.

<sup>2</sup> Montpellier Business School & Montpellier Recherche Management, Montpellier, France.

<sup>3</sup> Université de Nîmes & Montpellier Recherche Management, Nîmes, France.

---

**Abstract** - The industrial company Alteo in Gardanne (France) has been the subject of a major controversy about its discharge into ecosystems of industrial residues - red mud - particularly in the Calanques Natural Park (Marseille). The objective of this research work is to analyze how the industrial company has managed (or not) to legitimize itself through its discursive communication and its actions towards its stakeholders. These stakeholders were, in fact, the bearers of various criticisms against the company, that over the years had to respond to them with actions aimed at adapting to the changing expectations of its environment. This controversy is characterized, moreover, by a high visibility of the environmental impacts of the industrialist and by a strong use of images and visuals which have impacted the legitimation strategies and logics involved. The poster proposed here will present the theoretical analysis framework of the research, the qualitative methodology by case study conducted over the period 2014-2021 and the discourse analysis developed, as well as the first results or avenues of results emanating from this research in management science.

**Résumé** - L'entreprise industrielle Alteo de Gardanne (France) a fait l'objet d'une importante controverse relative à son rejet dans les écosystèmes de résidus industriels – des boues rouges – notamment dans le parc naturel des calanques (Marseille). L'objectif du travail de recherche ici proposé est d'analyser comment l'entreprise industrielle est parvenue (ou non) à se légitimer via sa communication discursive et ses actions auprès de ses parties prenantes. Ces dernières étaient, en effet, porteuses de différentes critiques auprès de l'industriel qui a dû au fil des années leur répondre par des actions visant à s'adapter aux attentes évolutives de son environnement. Cette controverse se caractérise, par ailleurs, par une forte visibilité des impacts environnementaux de l'industriel mais aussi par une forte utilisation des images et des visuels qui ont impacté les stratégies et logiques de légitimation en présence. Le poster ici proposé permettra de présenter le cadre d'analyse théorique retenu, la méthodologie qualitative par étude de cas conduite sur la période 2014-2021 et l'analyse du discours développée, ainsi que les premiers résultats ou pistes de résultats émanant de cette recherche en sciences de gestion.

**Selective dissolution of rare earth elements in bauxite residue with Low Molecular Weight Organic Acids****C. Lallemand<sup>1\*</sup>, J.-P. Ambrosi<sup>1</sup>, D. Borschneck<sup>1</sup>, B. Angeletti<sup>1</sup>, P. Chaurand<sup>1</sup>, M. Auffan<sup>1</sup>, B. Collin<sup>1</sup>, J. Rose<sup>1</sup>, C. Levard<sup>1</sup>**<sup>1</sup> CEREGE, Aix-en-Provence, France.

**Abstract** - With the development of new environmental transition technologies, the number of metals used by our societies has exploded. These so-called "critical" metals are at the heart of economic, geopolitical, societal and environmental issues. In the years to come, the challenge will be to find suitable recycling processes for these elements, in particular rare earths, scandium and yttrium, in order to deal with the supply issue. In a circular economy context, our work proposes to extract critical metals from secondary sources, in particular bauxite residues produced by Altéo Environnement (Gardanne) which have interesting rare earth concentrations (712ppm). For this, «soft» extraction protocols (physico-chemical and/or bio-inspired processes) are developed based on a detailed characterization of the waste and the speciation of these critical metals. The detailed characterization of the residue revealed that certain rare earths are found in the form of discrete particles, without being associated with major mineral phases. These results make this residue an ideal matrix for the selective leaching of rare earths. The first leaching results have shown that light rare earths can be dissolved up to 50% under «mild» conditions (pH = 3-5), at room temperature and pressure with organic acids. This presentation will discuss the first results of this study carried out within the framework of the OHM and ANR RECALL projects which aim to valorize the elements of interest (Fe, Rare Earths) present in bauxite residues through an interdisciplinary approach.

**Résumé** - Avec le développement des nouvelles technologies de la transition environnementale, le nombre de métaux utilisés par nos sociétés a explosé. Ces métaux dits « critiques » se retrouvent au cœur d'enjeux économiques, géopolitiques, sociétaux et environnementaux. Dans les années à venir, l'enjeu sera de trouver des procédés de recyclage adaptés de ces éléments, en particulier les terres rares, le scandium et l'yttrium afin de faire face au problème d'approvisionnement. Dans un contexte d'économie circulaire, nos travaux proposent d'extraire les métaux critiques dans des sources secondaires, notamment les résidus de bauxite produits par Altéo Environnement (Gardanne) qui présentent des concentrations en terres rares intéressantes (712ppm). Pour cela, des protocoles «doux» d'extraction (procédés physico-chimique et/ou bio-inspiré) sont développés en se basant sur une caractérisation fine des déchets et de la spéciation de ces métaux critiques. La caractérisation fine du résidu a révélé que certaines terres rares se retrouvent sous la forme de particules discrètes, sans être associées à des phases minérales majeures. Ces résultats font de ce résidu, une matrice idéale pour la lixiviation sélective des terres rares. Les premiers résultats de lixiviation ont montré que les terres rares légères peuvent être dissoute jusqu'à 50% dans des conditions dites « douces » (pH=3-5), à température et pression ambiante avec des acides organiques. Cette présentation abordera les premiers résultats de cette étude réalisée dans le cadre des projets OHM et ANR RECALL qui ont pour objectif la valorisation des éléments d'intérêts (Fe, Terres Rares) présents dans les résidus de bauxite par une approche interdisciplinaire.

## Geomorphology and geochemistry to assess human impacts on the Upper Rhine over the last centuries Géomorphologie et géochimie pour caractériser l'anthropisation pluri-séculaire du Rhin supérieur

C. Euzen<sup>1,2\*</sup>, L. Schmitt<sup>1</sup>, G. Rixhon<sup>1,3</sup>, T. Perrone<sup>2</sup>, F. Preusser<sup>4</sup>, D. Badariotti<sup>1</sup>, F. Chabaux<sup>2</sup>

<sup>1</sup> LIVE, UMR 7362, University of Strasbourg, CNRS, ENGEES, Strasbourg, France

<sup>2</sup> ITES, UMR7063, University of Strasbourg, CNRS, Strasbourg, France

<sup>3</sup> ENGEES, École Nationale du Génie et de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, Strasbourg, France

<sup>4</sup> Institute of Earth and Environmental Sciences, University of Freiburg, Freiburg, Germany

---

**Abstract** - As hydrosystems are particularly sensitive to human activities, it is crucial to assess the evolution of human impacts as well as the effects of some restoration actions implemented during the last decades. This study focuses on the section of the Upper Rhine between Neuf-Brisach and Strasbourg. It aims at mapping the evolution of the geochemical signal recorded in the fine sediments deposited in response to several river-engineering works. As fluvial deposits vary both spatially and temporally, the selection of coring sites is based on an unprecedented hydromorphological reconstruction, combining a planform study using former maps with data related to the vertical dynamics of the hydrosystem. Each core is dated thanks to a set of cartographic and hydrological information, combined with luminescence, <sup>137</sup>Cs and radiocarbon. The geochemical, mineralogical and grain-size characterization of these dated archives provides an accurate picture of the spatial evolution of the composition and quality of the Rhine sediments over the last 200 years. Results are discussed according to the evolution of human activities in the catchment. They also allow discussing the hypothesis that paleo-channels cut by the regulation works and filled by fine sediments are major pollution hotspots in the hydrosystem.

**Résumé** - Les hydrosystèmes fluviaux étant particulièrement sensibles aux activités humaines, il est crucial de reconstituer l'évolution de leur anthropisation ainsi que les effets des mesures de restauration mises en œuvre au cours des dernières décennies. Cette étude, focalisée sur le tronçon du Rhin supérieur compris entre Neuf-Brisach et Strasbourg, vise à caractériser l'évolution de la signature géochimique enregistrée dans les sédiments fins déposés consécutivement à plusieurs phases d'aménagements. Les ajustements morpho-sédimentaires ayant varié spatialement et temporellement, la sélection des sites de carottages sédimentaires repose sur une reconstruction hydromorphologique sans précédent, basée sur une étude cartographique diachronique et des éléments de la dynamique verticale de l'hydrosystème. Chaque carotte est datée grâce à des données cartographiques et hydrologiques combinées à des méthodes de luminescence, de <sup>137</sup>Cs et de radiocarbone. La caractérisation chimique, minéralogique et granulométrique de ces archives fournit une image précise de l'évolution de la composition et de la qualité des sédiments du Rhin. Ces résultats sont discutés à la lumière de l'historique des activités humaines dans le bassin-versant. Ils permettent également de discuter l'hypothèse selon laquelle les paléo-chenaux recoupés par les aménagements et comblés de sédiments fins constituent des « hotspots de pollution » de l'hydrosystème dans lesquels les polluants se sont particulièrement concentrés au fil du temps.

## **Study of the fate of chemical elements in the Rhine ecosystem: upstream and downstream of the Fessenheim nuclear power plant (NPP)**

### **Etude du devenir de certains ETM et du tritium dans le Grand Canal d'Alsace et le Rhin (2018 – 2021) en amont et en aval du CNPE de Fessenheim**

**A. Genty<sup>1</sup>, M. Boltoeva<sup>1</sup>, O. Courson<sup>1</sup>, G. Quaranta<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Université de Strasbourg, CNRS, IPHC UMR 7178, F-67000 Strasbourg, France

**Abstract** - The first and second reactors of the Fessenheim Nuclear Power Plant were shut down in February and June 2020, respectively. The idea of establishing an environmental state TO after the closure of the Fessenheim plant arose with a view to a territorial upgrading. In this context, the issue of aquatic ecotoxicity has become relevant. The fate and effects of certain trace metals as well as tritium must therefore be quantified to determine aquatic ecotoxicity. The first step of this study is based on the fate of certain trace metals (Al, Cr, Fe) and tritium (<sup>3</sup>H) in the GCA and the Rhine river over a total distance of 80 km upstream and downstream of the Fessenheim plant. Monitoring these chemical elements from 2018 to 2021 allows us to reflect on the contribution of the Fessenheim plant to aquatic pollution. In June 2018, it had an influence on the Al concentration in the GCA (2600 µg / L at its discharge point), probably linked to a phenomenon of corrosion of the circuits present in industrial installation. Enrichment factor (EF) calculations for <sup>56</sup>Fe and <sup>52</sup>Cr, for 2018, June 2020, Oct 2020 and, March 2021, showed that the shutdown of the nuclear plant reduced the <sup>52</sup>Cr contamination. On the other hand, the EF results for the <sup>56</sup>Fe do not show a significant impact of the plant. However, EDF announces up to 2180 µg / L of iron at the discharge point in June 2018, so it is impossible to say that the Fessenheim plant is not participating in this pollution. Moreover, there is a significant dilution factor generated by the high river flow. There may be effects of low doses here. The results concerning tritium <sup>3</sup>H, an activation product characteristic of nuclear power plants, showed that the Fessenheim plant had a low contribution to this pollution which could be generated by Swiss watchmakers and hospitals.

**Résumé** - En février et juin 2020 le Centre de Production d'Electricité Nucléaire (CNPE) de Fessenheim a respectivement connu l'arrêt de son premier et deuxième réacteur. L'idée d'établir un état environnemental TO à partir de la fermeture du CNPE s'est posée en vue d'une revalorisation territoriale. C'est dans ce contexte que la question de l'écotoxicité aquatique s'est révélée pertinente. Le devenir et les effets de certains ETM ainsi que du tritium sont donc à quantifier afin de déterminer l'écotoxicité aquatique. La première étape de cette étude repose sur le devenir de certains ETM (Al, Cr, Fe) et du tritium (<sup>3</sup>H) dans le GCA et le Rhin sur une distance totale de 80 km d'amont en aval du CNPE. Le suivi de ces éléments chimiques de 2018 à 2021 nous permet d'émettre une réflexion quant à la contribution du CNPE à la pollution aquatique. En juin 2018 le CNPE présente une influence sur la concentration en Al dans le GCA (2600 µg/L à son point de rejet), probablement liée à un phénomène de corrosion des circuits présent dans toute installation industrielle. Les calculs de facteur d'enrichissement (FE) pour le <sup>56</sup>Fe et <sup>52</sup>Cr, de 2018, juin-20, oct-20 et mars-21 ont mis en évidence que l'arrêt de la centrale a permis de diminuer la contamination en <sup>52</sup>Cr. En revanche, les résultats du FE pour le <sup>56</sup>Fe, ne montrent pas d'impact significatif du CNPE. Cependant EDF annonce jusqu'à 2180 µg/L de fer au point de rejet en juin-18, il est donc impossible de dire que le CNPE ne participe pas à cette pollution. En revanche il y a un facteur de dilution important engendré par le débit. Il peut y avoir ici des effets de faibles doses. Les résultats concernant le tritium <sup>3</sup>H, produit d'activation caractéristique des centrales nucléaires, ont montré que le CNPE avait une faible contribution à cette pollution qui pourrait être engendrée par des horlogeries et des hôpitaux suisses.

## TRAFIC. Geographies of merchant traffic in the Caribbean maritime space

### TRAFIC. Les géographies de la fréquentation marchande dans l'espace maritime caraïben

E. Foulquier<sup>1\*</sup>, I. Le Berre<sup>1</sup>, D. Le Guayder<sup>2</sup>, L. David<sup>1</sup> et al.

<sup>1</sup> UMR LETG, Brest, France

<sup>2</sup> GEO4SEAS, Brest, France

Abstract - In 2019, almost 11500 commercial vessels travelled through the Caribbean maritime basin and transited through one of the 300 ports in the sub-region. These frequentations testify to an intense occupation of the maritime space and call for a reflexion on the anthropic pressure on the marine and coastal environments through the vessel. The objective of the maps presented in the poster is to break down this cumulative vision of Caribbean traffic (fig1) and to propose disaggregated representations of the flows, based on the use of data from the coupling between AIS (Automatic Identification System) information and IHS ship identification data. Because not all ships are the same. Depending on their size, age and armament, ships offer very different geographies. And it has to be said that not all ships go together, at the same time, to the same places. The areas frequented by a container ship are not necessarily the same as those of an oil tanker or a cement carrier; an offshore passenger ship does not show the same traces as a cruise ship. In fact, the environmental pressure generated by shipping is certainly global, but there are also strong disparities between the fleets considered. The analysis proposes a differentiated approach to maritime transport in order to better qualify its footprint and to distinguish different areas and levels of vulnerability.

All the maps presented correspond to the work carried out in the TRAFIC programme, funded by the Fondation de France (2020-2022), and hosted by the OHM Littoral Caraïbe.

Résumé - En 2019, près de 11500 navires de commerce ont sillonné le bassin maritime caraïben et fréquenté l'un des 300 ports de la sous-région. Ces fréquentations témoignent d'une occupation intense de l'espace maritime et appellent une réflexion sur la pression anthropique sur les environnements marin et littoral par le biais du navire. L'objectif des cartes présentées dans le poster est de décomposer cette vision cumulative du trafic caraïben (fig 1), pour proposer des représentations désagrégées des flux, sur la base de l'exploitation de données de couplage entre les informations AIS (Automatic Identification System) et les données IHS d'identification des navires. Car tous les navires ne se valent pas. Selon leur taille, leur âge, leur armement, les navires proposent en effet des géographies bien différentes. Et force est de constater que tous ne vont pas ensemble, en même temps, dans les mêmes endroits. Les espaces fréquentés par un porte-conteneur ne sont pas nécessairement les mêmes qu'un navire pétrolier ou qu'un cimentier ; un navire passager de service offshore ne présente pas les mêmes traces qu'un paquebot de croisière. De fait, la pression environnementale exercée par le shipping est certes globale mais pour autant, de fortes disparités existent selon les flottes considérées. L'analyse propose une approche différenciée du transport maritime afin de mieux en qualifier l'empreinte et de distinguer des espaces et des niveaux différents de vulnérabilité.

L'ensemble des cartographies présentées correspondent à la valorisation des travaux menés dans le programme TRAFIC, financé par la Fondation de France (2020-2022), et hébergé à l'OHM Littoral Caraïbe.

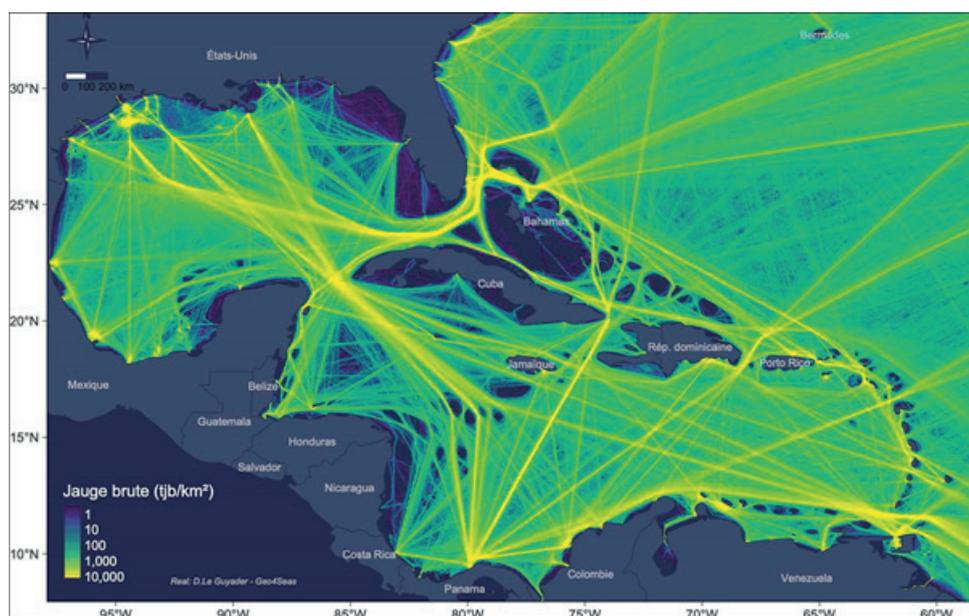


Fig 1 : Les traces AIS de la flotte maritime ayant fréquenté l'espace caraïben en 2019 (en million de tonnes de jauges brutes cumulées)

## Evidence of chlordecone resurrection by glyphosate using Paleo-Critical Zone approach in French West Indies

### Resurrection du chlordécone par le glyphosate dans les Antilles françaises mise en évidence par une approche de rétro-observation de la Zone Critique

**P. Sabatier<sup>1\*</sup>, C. Mottes<sup>2,3</sup>, N. Cottin<sup>1</sup>, O. Evrard<sup>4</sup>, I. Comte<sup>3,4</sup>, C. Piot<sup>1</sup>, B. Gay<sup>1</sup>, F. Arnaud<sup>1</sup>, I. Lefevre<sup>4</sup>, A.-L. Develle<sup>1</sup>, L. Deffontaines<sup>2,3</sup>, J. Plet<sup>2,3</sup>, M. Lesueur-Jannoyer<sup>2,3</sup>, J. Poulenard<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Univ. Savoie Mont Blanc, CNRS, EDYTEM, Le Bourget du lac, France

<sup>2</sup> Cirad, UPR HortSys, F-97285 Le Lamentin, Martinique, France

<sup>3</sup> HortSys, Geco, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

<sup>4</sup> Univ. Paris-Saclay, UVSQ, CEA, CNRS, LSCE/PSL, F-91191, Gif-sur-Yvette, France

<sup>5</sup> Cirad, UPR GECCO, F-97130 Capesterre-Belle-Eau, Guadeloupe, France

**Abstract** - The widespread use of pesticides in agriculture during the last several decades has contaminated soils and different Critical Zone (CZ) compartments. However, the long-term fate, storage, and transfer dynamics of persistent pesticides in CZ in a changing world remain poorly understood. In the French West Indies, chlordecone (CLD), a toxic organochlorine insecticide, was extensively applied to banana fields to control banana weevil from 1972 to 1993 after which it was banned. Here, to understand CZ trajectories we apply a retrospective observation based on marine sediment core analyses to monitor long-term CLD transfer, fate, and consequences in Guadeloupe and Martinique islands. Both island CLD sedimentary profiles show synchronous chronologies. We hypothesized that the use of glyphosate, a postemergence herbicide, from the late 1990s onward induced CZ modification with an increase in soil erosion and led to the release of the stable CLD stored in the soils of polluted fields. CLD fluxes drastically increased when glyphosate use began, leading to widespread ecosystem contamination. As glyphosate is used globally, ecotoxicological risk management strategies should consider how its application affects persistent pesticide storage in soils, transfer dynamics, and widespread contamination.

**Résumé** - L'utilisation généralisée de pesticides en agriculture au cours des dernières décennies a contaminé les sols et les différents compartiments de la zone critique (ZC). Cependant, le devenir à long terme, le stockage et la dynamique de transfert des pesticides persistants au sein de la ZC et dans un monde en mutation restent mal compris. Aux Antilles françaises, le chlordécone (CLD), un insecticide organochloré toxique, a été largement appliqué dans les champs de bananes pour lutter contre le charançon du bananier de 1972 à 1993, après quoi il a été interdit. Dans cette étude, pour comprendre la trajectoire d'évolution de la ZC, nous appliquons une approche basée sur la rétro-observation à partir de l'analyse de carottes de sédiments marins pour suivre le transfert à long terme du CLD, son devenir et ses conséquences dans les îles de Guadeloupe et de Martinique. Les profils sédimentaires de CLD des deux îles montrent des chronologies synchrones. Nous suggérons que l'utilisation du glyphosate, un herbicide de post-levée, à partir de la fin des années 1990, a induit une modification de la ZC avec une augmentation de l'érosion du sol conduisant à la libération du CLD stable stocké dans les sols des champs pollués. Les flux de CLD ont considérablement augmenté lorsque l'utilisation du glyphosate a commencé, entraînant une contamination généralisée des écosystèmes. Le glyphosate étant utilisé dans le monde entier, les stratégies de gestion des risques écotoxicologiques doivent tenir compte de la manière dont son application affecte le stockage des pesticides persistants dans les sols, la dynamique des transferts et la contamination généralisée.

**The ports of the Aigues-Mortes Gulf from Perols to Port Camargue: status of water quality and impact of dredging activities**  
**Les ports du golfe d'Aigues-Mortes de Pérols à Port Camargue : Etat de la qualité des eaux et impact des activités de dragages**

**C. Bancon Montigny<sup>1\*</sup>, P. Monfort<sup>1</sup>, S. Delpoux<sup>1</sup>, R. Freydier<sup>1</sup>, M. Toubiana<sup>1</sup>, C. Chouba<sup>1</sup>, Y. Roux<sup>2</sup>, M. Cavailles<sup>2</sup>, J.-R. Brunet<sup>2</sup>, W. Parame<sup>3</sup>, B. Jean-Jean<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire HydroSciences Montpellier (UMR UM-CNRS-IRD 5569), Université de Montpellier, 300 avenue du Professeur Emile Jeanbrau, CC039.  
Tél : 04-67-14-39-33 chrystelle.bancon-montigny@umontpellier.fr

<sup>2</sup> Capitainerie Port Camargue, 30240 Le Grau-du-Roi

<sup>3</sup> Ville de Pérols (34470)

<sup>4</sup> Ville de Palavas-les-Flots (34250)

---

**Abstract** - The Mediterranean coastal zone represents an important socio-economic and ecological space undergoing strong pressures. The ports represent both areas of heavy pollution related to the density of activity but also areas of refuge for many biological species. From November 2019, three ports of the Gulf of Aigues Morte (Palavas, Pérols and Port-Camargue) conducted a mutualized dredging as part of the Regional Scheme of dredging in Occitania based on the recovery of dredged sediments by distinguishing between ports with contributions of sand of wind or current origin (Port Camargue and Palavas) and ports faced with contributions of sand and silt which may be contaminated by the port activity and/or the watershed (Pérols). The monitoring of the chemical and microbiological quality of the harbour waters during these dredging operations allowed us to determine the impact of these operations on the resuspension of contaminants and the possible disturbances induced.

**Résumé** - La zone côtière Méditerranéenne représente un espace socio-économique et écologique important subissant de fortes pressions. Les ports représentent à la fois des zones de fortes pollutions liées à la densité d'activité mais aussi des zones de refuge pour de nombreuses espèces biologiques.

A partir de novembre 2019, trois ports du Golfe d'Aigues-Mortes (Palavas, Pérols et Port-Camargue) ont mené un dragage mutualisé s'inscrivant dans le Schéma régional des dragages en Occitanie reposant sur la valorisation des sédiments dragués en distinguant les ports ayant des apports de sables d'origine éolienne ou courantologique (Port Camargue et Palavas) et les ports confrontés à des apports de sables et de vases, pouvant être contaminés par l'activité portuaire et/ ou le bassin versant (Pérols).

Le suivi de la qualité chimique et microbiologique des eaux du port au cours de ces opérations de dragage nous a permis de déterminer l'impact de celles-ci sur la remise en suspension de contaminants et les éventuelles perturbations induites.

## Are sunscreen UV filters polluting our beaches? A case study from consumer habits to water analysis on the French Mediterranean Coast

### Les filtres UV des crèmes solaires polluent-ils nos plages ? Les habitudes des utilisateurs confrontées à une analyse des eaux de baignade sur la côte méditerranéenne française

R. Catalano<sup>1</sup>, D. Slomberg<sup>1</sup>, S. Robert<sup>2</sup>, J.-L. Boudenne<sup>3</sup>, M.-L. Tremelo<sup>2</sup>, O. Radakovitch<sup>1,4</sup>, J. Labille<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Aix-Marseille Université / CNRS, CEREGE, UMR 7330, Aix en Provence, France

<sup>2</sup> Aix-Marseille Université / CNRS, ESPACE, UMR 7300, Aix-en-Provence, France

<sup>3</sup> Aix-Marseille Université, Laboratoire chimie de l'Environnement, UMR 7376, Marseille, France

**Abstract** - Sunscreens are of emerging concern regarding environmental health because, during bathing activity, the UV filters incorporated in high concentration can be released from the consumer's skin to the coastal ecosystem. In order to assess this release from beachgoers into seawater, a field campaign was carried out during the summer of 2017 at three beaches in Marseille, along the French Mediterranean coast. A social survey analyzed beachgoer attendance, the quantities and types of sun care products used and the bathing frequencies, while the bathing water was analyzed spatially and temporally so as to quantify both mineral and organic UV filters directly released and recovered. During the peak recreational time at the three beaches, both mineral and organic UV filters were detected in higher concentrations in the bathing area than offshore. Moreover, higher concentrations were recovered in the water top surface layer than in the water column, ranging at 10-1000 µg/L for mineral and 10-500 ng/L for organic UV filters. More than 75% of the 471 interviewees reported bathing every time they go to the beach, with 68% using a sun care product 2.6 times on average. We could estimate that an average mass of 52 kg/day or 1.4 t/month of sun care products are possibly released into bathing water for a beach attended by 3,000 people daily. Our study revealed two distinct scenarios for the mineral and organic filters. While up to 45% of the mineral filters used by beachgoers were recovered in the seawater, the organic filters were minimally recovered, most likely due to internalization through the skin barrier or partial photodegradation.

**Résumé** - Les crèmes solaires sont une préoccupation croissante en termes d'impact environnemental car, pendant l'activité de baignade, les filtres UV incorporés en forte concentration peuvent être libérés de la peau du consommateur vers l'écosystème côtier. Afin d'évaluer ce rejet des baigneurs dans l'eau de mer, une campagne de terrain a été menée durant l'été 2017 sur trois plages de Marseille, le long de la côte méditerranéenne française. Une enquête sociétale a analysé la fréquentation des plageurs, les quantités et types de produits solaires utilisés et les fréquences de baignade, tandis que les eaux de baignade ont été analysées spatialement et temporellement de manière à quantifier les filtres UV minéraux et organiques directement rejetés et récupérés.

Pendant la période de pointe de fréquentation sur les trois plages, les filtres UV minéraux et organiques ont été détectés à des concentrations plus élevées dans la zone de baignade qu'au large. De plus, des concentrations plus élevées ont été mesurées dans la couche superficielle de l'eau que dans la colonne d'eau, allant de 10 à 1000 µg/L pour les filtres UV minéraux et de 10 à 500 ng/L pour les filtres UV organiques. Plus de 75 % des 471 personnes interrogées ont déclaré se baigner à chaque fois qu'elles vont à la plage, et 68 % s'appliquent un produit solaire 2,6 fois en moyenne. Nous avons pu estimer qu'une masse moyenne de 52 kg/j ou 1,4 t/mois de produits solaires sont susceptibles d'être rejetées dans les eaux de baignade pour une plage fréquentée par 3 000 personnes quotidiennement. Notre étude a révélé deux scénarios distincts pour les filtres minéraux et organiques. Alors que jusqu'à 45% des filtres minéraux utilisés par les baigneurs ont été quantifiés dans l'eau de mer, les filtres organiques n'ont été que très peu récupérés, très probablement en raison d'une internalisation à travers la barrière cutanée ou d'une photodégradation partielle.

## **Socio-hydrogeological approach for the identification of pollutant fluxes towards Mediterranean lagoon hydrosystems**

### **Approche socio-hydrogéologique pour l'identification des flux de contaminants vers les hydrosystèmes lagunaires méditerranéens**

**E. Crayol<sup>1,2\*</sup>, F. Huneau<sup>1,2</sup>, E. Garel<sup>1,2</sup>, V. Re<sup>3</sup>, A. Mattei<sup>1,2</sup>, S. Santoni<sup>1,2</sup>, V. Pasqualini<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Université de Corse Pascal Paoli, Faculté des Sciences et Techniques, Département d'Hydrogéologie, Corte, France

<sup>2</sup> CNRS, UMR 6134, SPE, Corte, France

<sup>3</sup> Università di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra, Pisa, Italia

**Abstract** - Coastal Mediterranean lagoons are usually groundwater dependent systems, however their hydrogeological functioning is poorly investigated, damaging their management. Socio-hydrogeology allows, in an inter- and transdisciplinary way to clarify the, often complex, relationships linking the processes behind pollutant fluxes within the hydrogeological watershed and their impact on the lagoon's water quality. This approach integrates both social and economic components into hydrogeological investigations.

The Biguglia lagoon watershed (Northern Corsica) has been chosen as a pilot site. Indeed, high nitrate content, emerging compounds, and pesticides have already been observed, but their origin still needs to be specified, both in terms of source and dispersion modalities.

The aim of this study is to : (1) assess the link between groundwater quality and the antropogenic pressures on the watershed, (2) understand water users' and the stakeholders' perception and knowledge of the watershed and the local territory, (3) identify the origin of pollution detected in the lagoon's water.

For this purpose, a structured questionnaire has been developed and administered to the water users and local stakeholders to determine the land use evolution since 1950 to present, and to identify past and present uses of the water resource on the watershed. At the same time, hydrogeological investigations have been carried out including chemical, geochemical and isotopic (2H/18O) sampling at 51 points, of which 21 samples were also analysed for pesticides.

The correlation between the field work and the chemical and isotopic analysis will improve the understanding of the hydrosystem functioning, especially about the groundwater archiving capacity and pollutant legacy. Projections about pollutions sources evolution and their propagation into groundwaters will be realized. The purpose of this work is to help the stakeholders to maintain the good status of every water body within the watershed.

**Résumé** - Les hydrosystèmes lagunaires méditerranéens sont très souvent tributaires des eaux souterraines, cependant leur fonctionnement hydrogéologique est souvent ignoré, nuisant à leur bonne gestion. La socio-hydrogéologie permet de façon transdisciplinaire d'établir et de clarifier les relations, complexes, qui peuvent lier au sein du bassin versant souterrain les différents processus à l'origine des flux polluants et leur résultante en terme de qualité d'eau lagunaire. Cette approche permet d'inclure les dimensions sociales et économiques dans les investigations hydrogéologiques.

Le bassin versant de la lagune de Biguglia (Haute-Corse) a été choisi comme site pilote. De fortes teneurs en nitrates, la présence de polluants émergents et de produits phytosanitaires y ont déjà été observées, cependant leurs origines restent encore à préciser à la fois en termes de localisation des processus à la source et de modalités de dispersion.

L'objectif de ce travail est de : (1) relier la qualité de l'eau souterraine aux pratiques de la population sur le bassin versant, (2) d'appréhender la perception et la connaissance de la population et des gestionnaires concernant les différentes masses d'eau du territoire, (3) d'identifier l'origine des pollutions détectées dans les eaux lagunaires.

Pour ce faire, un questionnaire a été élaboré et soumis aux usagers et gestionnaires afin de déterminer l'évolution de l'occupation des sols depuis 1950 à nos jours et de préciser les usages passés et présents de la ressource en eau souterraine sur le bassin versant. Conjointement, des investigations de terrain ont été menées avec des prélèvements chimiques, géochimiques et isotopiques (2H/18O), sur 51 points dont 21 prélèvements pour l'analyse des pesticides.

La corrélation des résultats de l'enquête de terrain avec les analyses chimiques et isotopiques permet d'améliorer la compréhension du fonctionnement de l'hydrosystème, notamment en termes d'archivage des pollutions et de restitution au milieu naturel. Des projections seront réalisées quant à l'évolution des sources de pollutions et de leur propagation aux eaux souterraines. Ce travail a pour finalité d'aider les gestionnaires à maintenir le bon état des différentes masses d'eau sur l'ensemble du bassin versant.

## What strategies to reduce the imperviousness of urban areas and improve the quality of runoff during rainfall events ? Application to the coastal zone of the Gulf of Aigues-Mortes

### Effets de stratégies de désimpermeabilisation de l'espace urbain sur la qualité des rejets de temps de pluie : application à la zone côtière du Golfe d'Aigues-Mortes

M. Rio<sup>1</sup>, C. Salles<sup>1\*</sup>, C. Gramaglia<sup>2</sup>, M.-G. Tournoud<sup>1</sup>

<sup>1</sup> HydroSciences Montpellier, Université de Montpellier, France

<sup>2</sup> GEau, Université de Montpellier, INRAE, Montpellier, France

**Abstract** - Coastal areas are under the influence of discharges from nearby urban spaces during rainfall events. A multidisciplinary approach that combines hydrology and sociology is essential to take into account the strategies of urban planning in the physical modeling of rainfall-runoff modeling.

Semi-structured interviews were carried out in the Montpellier area, with interlocutors chosen to be representative of local stakeholders in water management (elected officials, technical services, state services, associations, scientists), followed a focus group. The 24 interviews were oriented towards the perception and representations of the pollution generated by urban runoff and the interest of measures to reduce the imperviousness of the urban environment. They aimed to understand how local stakeholders seize on these questions and to measure the acceptance of the use of alternative techniques of urban planning. The persistence of heavy technical practices - stormwater basin - against gentle practices – rain garden - has been highlighted and compared to the practices developed in other territories. The effects of local cultures or preconceived ideas have been identified: the question of the quality of rainwater during all rainfall events emerges with difficulty against of the flooding risk in Mediterranean areas. The more targeted interviews and the focus group made it possible to point out the obstacles to the implementation of alternative techniques in the urban area of Montpellier.

The results made it possible to propose very conventional urban planning scenarios: installation of pervious coverings on traffic routes (or park lots) or connection of runoff from roofs to permeable areas.

**Résumé** - Les zones côtières sont sous l'influence des rejets des espaces urbains de proximité, lors d'épisodes pluvieux. Une approche pluridisciplinaire qui combine hydrologie et sociologie, s'avère indispensable pour prendre en compte les stratégies de gestion de l'espace urbain dans la modélisation physique des rejets de temps de pluie.

Des entretiens semi-directifs ont été réalisés sur le territoire de Montpellier, auprès d'interlocuteurs choisis pour être représentatifs des acteurs locaux de la gestion de l'eau (élus, services techniques, services de l'état, associations, scientifiques), suivis d'un focus groupe. Les 24 entretiens ont été orientés vers la perception et les représentations de la pollution engendrée par les eaux pluviales urbaines et l'intérêt des mesures de désimpermeabilisation du milieu urbain. Ils visaient à comprendre comment les acteurs locaux s'emparent de ces questions et à mesurer l'acceptation du recours aux techniques alternatives d'aménagement de l'espace urbain. La persistance de pratiques techniques lourdes -bassin de retenue- face à des pratiques douces -jardin de pluie- a été mise en évidence et comparées aux pratiques développées sur d'autres territoires. Les effets de cultures locales ou d'idées reçues ont été identifiés : la question de la qualité des eaux pluviales lors de tous les épisodes pluvieux émerge difficilement face au risque d'inondation dû au climat méditerranéen. Les entretiens plus ciblés et le groupe de discussion ont permis de mettre en évidence les blocages à la mise en place des techniques alternatives dans la zone urbaine de Montpellier.

Les résultats ont permis de proposer quelques scénarii de gestion des eaux de ruissellement pluvial très classiques : mise en place de revêtements perméables sur les surfaces de type voies de circulation ou connexion des ruissellements des toitures vers des zones perméables.

**Dredged sediments: salinity issues addressed by phytoremediation****Les problèmes de salinité des sédiments de dragage résolus par la phytoremédiation****F. Sordes<sup>1\*</sup>, I. Techer<sup>1</sup>, S. Sahli<sup>1</sup>, S. Cothelet<sup>1</sup>, A. Moureaux<sup>1</sup>, C. Bancon-Montigny<sup>2</sup>, J.-C. Souche<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Université de Nîmes, UPR CHROME, rue du Dr Georges Salan, 30021 Nîmes, France

<sup>2</sup> Université de Montpellier, Hydrosociences UMR 5151 (CNRS-IRD-UM), CC 057 163 rue Auguste Broussonnet, 34090 Montpellier

<sup>3</sup> IMT Mines Ales, Université de Montpellier, DeMS, LMGC, CNRS, Ales, France

**Abstract** - In the coastal areas, harbors are key elements of commercial and tourist activities. Their maintenance and expansion requires regular removal of sediment that has accumulated over time in channels and other traffic or mooring areas. This dredging operation is responsible for large volumes of sediments. In France more than 50 millions m<sup>3</sup> of marine sediments are dredged per year. Due to human activities and inland runoffs sediments can be contaminated either in metal and/or organic components. Their particle size properties depend on the conditions of sedimentation and mobilisation in the harbor seafloor. Legislation on the dredged sediments is getting more and more restrictive, prohibiting sea disposal and promoting back inland for reuse, valorisation or elimination. In many management streams, salinity of the fine-grained sediments is challenging. In fact, marine sediments have high amounts of chloride and sulfate contents those are incompatible with reuse and technological treatment processes. This work deals with the case studies of two Mediterranean harbors in the framework of a major dredging project (mutual dredging of Aigues-Mortes) and focuses on the treatment of their salinity, mainly of their high chloride contents, by phytoremediation. Chloride phytoextraction is mainly addressed with *Arundo donax* in various cultural modalities. The tolerance to salinity of this species, that has a fast growing and has many commercial use, its capacity to take up chloride, and its desalination potential are determined.

**Résumé** - En zone littorale, les ports représentent un maillon fort des activités commerciales et touristiques. Leur entretien et leur extension nécessitent l'enlèvement régulier des sédiments qui se sont accumulés au fil du temps dans les chenaux et autres zones de circulation ou d'amarrage. Cette opération de dragage est à l'origine d'importants volumes de sédiments. En France, plus de 50 millions de m<sup>3</sup> de sédiments marins sont dragués par an. En raison des activités humaines et des ruissellements terrestres, les sédiments peuvent être contaminés par des composants métalliques et/ou organiques. Leurs propriétés granulométriques dépendent des conditions de dépôt et de mobilisation au fond des ports. La législation sur la gestion des sédiments dragués est de plus en plus restrictive, interdisant leur rejet en mer et favorisant leur retour à terre à des fins de réutilisation, valorisation, ou élimination. Dans de nombreuses filières de gestion, la salinité des sédiments fins pose problème. En effet, leurs teneurs élevées en chlorure et en sulfate sont incompatibles avec les filières de réutilisation ou de traitement technologique. Ce travail vise l'étude des sédiments de deux ports méditerranéens dans le cadre d'un vaste projet de dragage (dragage mutualisé d'Aigues-Mortes) et se concentre sur le traitement de leur salinité, principalement de leur charge en chlorure, par phytoremédiation. La phytoextraction des chlorures est principalement étudiée avec l'espèce *Arundo donax* pour différentes modalités de traitement. La tolérance à la salinité de cette espèce à croissance rapide et aux multiples usages commerciaux, sa capacité à absorber les chlorures, et son potentiel de désalinisation des sédiments sont déterminés.

**TAKUJUQ – Nunavik research results towards public-at-large****Difuser les résultats de la recherche au Nunavik vers le grand public****A. Decaulne<sup>1</sup>, F. Joliet<sup>2</sup>, L. Chanteloup<sup>3</sup>, T. Herrmann<sup>4</sup>, N. Bhiry<sup>5</sup>, J. Der Gazerian<sup>6</sup>, O. Rousset<sup>7</sup>**<sup>1</sup> CNRS, LETG-Nantes, France<sup>2</sup> Agrocampus ouest, Institut Agro, Angers, France<sup>3</sup> Université Lausanne, Switzerland<sup>4</sup> Helmholtz Centre for Environmental Research-UFZ and German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leipzig, Germany<sup>5</sup> Laval University and Centre for Nordic studies, Québec, Canada<sup>6</sup> Aix-Marseille Université, Marseille, France<sup>7</sup> Université de Bretagne Occidentale, Brest, France

**Abstract** - The TAKUJUQ project is the result of a thought carried out within the Nunavik OHMi in the NUNA and MOVE research projects. These research projects in an indigenous environment have identified a break at the stage of scientific dissemination, of transmission of results to the communities that host the research. To this end, we identify scientific mediation and art as vectors of scientific transmission on the one hand, and metalanguage likely to transcend cultures, the spoken languages of Inuktitut (inhabitants), English and French (researchers) on the other. We hypothesize a conceptual construction of innovative exchanges between different actors: indigenous populations, indigenous artists, geographer researchers, mediator researchers and artist researchers. Our scientific ambition is to bring out, through mediation and artistic productions that offer another language, new knowledge concerning the relationship with the Arctic environment. We propose here the first alternative forms of cartography and modelling intended to transcribe scientific results to the general public, whether indigenous or not, from work carried out in 2020 and 2021.

**Résumé** - Le projet TAKUJUQ est issu d'une réflexion menée au sein de l'OHMi Nunavik dans les projets de recherche NUNA et MOVE, ces projets de recherche en milieu autochtone ayant identifié une rupture au stade de la divulgation scientifique, de transmission des résultats vers les communautés qui accueillent la recherche. Pour ce faire, nous identifions la médiation scientifique et l'art comme vecteurs de transmission scientifique d'une part, et métalangage susceptible de transcender les cultures, les langages parlés - l'inuktitut (habitants), l'anglais et le français (chercheurs) - d'autre part. Nous émettons l'hypothèse d'une construction conceptuelle d'échanges innovante entre différents acteurs : populations autochtones, artistes autochtones, chercheurs géographes, chercheurs médiateurs et chercheurs artistes. Notre ambition scientifique est de faire émerger, par les productions en médiation et artistiques qui offrent un autre langage, de nouvelles connaissances concernant le rapport à l'environnement arctique. Nous proposons ici les premières formes alternatives de cartographie et de modélisation destinées à retranscrire des résultats scientifiques auprès du grand public, autochtone ou non, issues des travaux menés en 2020 et 2021.

## Stockage thermique adapté à la serriculture Nordique : retour d'expérience

P. Piché<sup>1</sup>, S. Gibout<sup>1\*</sup>, C. Arrabie<sup>1</sup>, D. Haillot<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, LaTEP, Pau, France

<sup>2</sup> École de Technologie Supérieure, Mech. Eng. Dept., 1100, rue Notre-Dame Ouest, Montréal, H3C 1K3, Québec, Canada

---

**Abstract** - The Inuit of the Canadian North live in isolated territories where there are no land routes. As a result, for the past few decades, they have been facing major adaptation challenges, particularly in terms of food and access to energy. Since June 2016, our research focuses on the potential of greenhouse farming in circumpolar territories with the case study of the cooperative greenhouse of Kuujuaq (largest village in Nunavik in terms of population - 2375 inhabitants in 2011, latitude 58° north and longitude 68° west). Measurements in this greenhouse revealed a major problem: a temperature difference between day and night that was too large, hindering the development of crops. To address this, a thermal storage system was installed in October 2018. It is based on a rock bed of known porosity, positioned under the crop land, in which a heat transfer fluid that circulates, will allow the daily heat surplus to be stored during period with temperature peak, in order to reheat the greenhouse when the temperature is low, especially in the nighttime. The poster will focus on the performance of the system after two years of operation.

**Résumé** - Les Inuits du Nord canadien vivent sur des territoires isolés où aucune route terrestre ne permet de se rendre. De ce fait, depuis les dernières décennies ils affrontent de grands défis d'adaptation, notamment sur le plan de l'alimentation et de l'accès à l'énergie. Notre recherche s'intéresse depuis juin 2016 aux potentiels de la serriculture dans les territoires circumpolaires, avec comme cas d'étude la serre coopérative de Kuujuaq (plus grand village du Nunavik en termes de population – 2375 habitants en 2011, latitude 58° nord et longitude 68° ouest). L'instrumentation de cette serre a permis de mettre en évidence une problématique majeure : un écart de température entre le jour et la nuit trop important, gênant le développement des cultures. Pour y répondre, un système de stockage de chaleur a été mis en place en octobre 2018. Il est basé sur un lit de roche de porosité connue, positionné sous la terre de culture, parcouru par un flux d'air servant de fluide caloporteur. Ce dispositif permet de stocker le surplus de chaleur journalier afin de combler le déficit nocturne. Le poster se focalisera sur les performances du système après deux années de fonctionnement.

## Qualification de l'eau souterraine en Guyane : des perceptions aux mesures physico-chimiques de l'eau des puits de St Georges de l'Oyapock

Priscilla Thébaux<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Ecologie Environnement Interactions des Systèmes Amazoniens, Cayenne, France.

**Abstract** - In the Guianese municipality of Saint-Georges de l'Oyapock, the supply of water from a well is a common practice, not always associated with the absence of the public network. In France, the quality of well water is subject to the same regulation as for public tap water, but in Saint-Georges, this is not the case. Well water is often the only water supply for a part of the population, even for drinking practices. From the case of well water supply, we propose to question the relationship between inhabitants and their well water and then to understand according to which criteria its quality is measured, to a normative and a regulatory perspective firstly, to an empirical perspective secondly, based on local knowledge and local practices. We choose an interdisciplinary methodology to combine anthropological, epidemiological, hydrological and physico-chemical data. We aim to question about 30 persons for a semi-structured interview. Then, we will conduct well water analysis, collected at the user's consumption point and send to the Hygiene and Environmental Laboratory, at Pasteur Institute. We choose a constructivist approach about official water quality norms and regulations, considering that they depend of hydrological context but also of legislative and ideological context. We make the hypothesis that this normative definition carried by public authorities is confronted to perceptions and local knowledge, specific to an local environmental representation, and that those visions most of time disconnected one from another.

**Résumé** - Sur la commune guyanaise de Saint-Georges de l'Oyapock, l'approvisionnement en eau du puits est une pratique courante, non toujours associée à la seule absence du réseau public. Si la qualité d'une eau de puits destinée à la consommation humaine en France doit répondre aux mêmes critères de potabilité que l'eau du réseau public, cela n'est pas vérifié à Saint-Georges. Ces puits informels sont bien souvent le principal point d'eau des habitants, dont certains l'utilisent préférentiellement pour la boisson. A partir d'un cas concret d'usage de l'eau de puits, nous nous proposons de questionner le rapport à la ressource et de comprendre selon quels critères sa qualité est mesurée d'une part d'un point de vue normatif et réglementaire, et d'autre part d'un point de vue empirique, fondé sur les pratiques et savoirs des usagers. Pour ce faire, nous faisons le choix d'une démarche interdisciplinaire nous permettant de croiser des données anthropologiques, épidémiologiques, hydrogéologiques et physico-chimiques. Une trentaine d'habitants seront tout d'abord enquêtés au cours d'un entretien semi-directif. Ensuite, des prélèvements au point de consommation seront effectués pour des analyses qui seront réalisées par le Laboratoire Hygiène et Environnement de l'Institut Pasteur de Guyane. Nous adoptons une approche constructiviste des normes et réglementations en jeu dans la mesure de la qualité de l'eau dépendamment du contexte hydrologique mais aussi législatif voire idéologique et faisons l'hypothèse que ces normes de qualité définies par les autorités sanitaires ne viennent pas toujours rencontrer des perceptions et savoirs localisés, propres à une représentation d'un environnement lui-même localisé.

## Artropods of Bahía Exploradores (Chile: Aysén) as bioindicators of human activities: Identifying diversity and abundance.

### Les artropodes, bioindicateurs des activités humaines : caractérisation de leur diversité et abondance - Bahía Exploradores (Aysén, Chili)

P. Amouroux<sup>1,2\*</sup>, P. Estrada<sup>3</sup>, C. Gonzalez<sup>3</sup>, P. Cerpa<sup>4</sup>, F. Urrea<sup>5</sup>, J. Pérez-Schultheiss<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica de Chile, Estación Patagonia de Investigaciones Interdisciplinarias UC, Macul, Chile.

<sup>2</sup> Observatoire Homme-Milieu International (OHM-I), Patagonia-Bahía Exploradores, INEE, CNRS. Labex DRIIHM

<sup>3</sup> Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Instituto de Entomología, Ñuñoa, Chile.

<sup>4</sup> Sociedad Chilena de Entomología, Santiago, Chile.

<sup>5</sup> Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile.

\*Corresponding author: pamourou@yahoo.fr

**Abstract** - Terrestrial arthropods, and mainly insects, represent nearly 60% of the described species on Earth. Their role is crucial in ecosystems due to their diversity, abundance, biomass, and ecosystem functions (decomposition of organic matter, pollination, food resources for predators, etc.). However, their populations are threatened by human activities as pesticide applications, habitat destructions, climate change, etc. Arthropods are increasingly used as bioindicators for evaluating the quality of habitats due to their diversity and/or abundance can rapidly evolve in response to their changing environment. Arthropods of Valle Exploradores (Aysén region, latitude 46 ° S) are relatively little studied. This area has a contrasting history of colonization and human activities. In the Patagonia UC research station, the human presence dates back to more than 50 years whereas in Teresa, the human activities are contemporary. This first study aims to characterize the diversity and abundance of the main groups of arthropods (Opiliones, Isopoda, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Coccoidea) to identify one or more taxa valid as bioindicators. In January 2019, 2020, and 2021, arthropods were sampled using passive collecting techniques as pitfall, Malaise, light traps, and active collecting on the two contrasted sites. Beetles were one of the most represented taxa showing contrasting diversity and abundance between the two sites. This study also made it possible to update several taxa's geographical distribution and collect ecological and biological data.

**Résumé** - Les arthropodes terrestres, et les insectes en particulier, représentent près de 60% des espèces décrites sur Terre. Ils jouent un rôle primordial dans les écosystèmes de part leur diversité, abondance, biomasse et fonctions écosystémiques (dégradation de la matière organique, pollinisation, ressources alimentaires pour les prédateurs, etc.). Toutefois, leurs populations sont menacées par les activités humaines : usage de pesticides, modification des habitats, changement climatique... Les arthropodes sont de plus en plus utilisés comme bioindicateur de la qualité des milieux car leur diversité et abondance varient rapidement en fonction des caractéristiques de leur environnement. Les arthropodes de Valle Exploradores (région de Aysén, latitude 46°S) ont été relativement peu étudié. La région présente une histoire de colonisation et une intensité des activités humaines contrastées. La présence humaine remonte à plus de 50 ans sur le secteur de la station de recherche Patagonia UC tandis que les activités humaines sont contemporaines dans le secteur de Teresa. L'objectif de cette première étude est de caractériser la diversité et l'abondance des principaux groupes d'arthropodes (Opilionida, Isopoda, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera, Coleoptera, Hemiptera Coccoidea) afin d'identifier un ou plusieurs taxons susceptibles d'être utilisés comme bioindicateurs. En janvier 2019, 2020 et 2021, des collectes ont été réalisées via piégeages (pitfall, Malaise, lumineux) et chasses actives sur les deux sites d'étude. Les coléoptères furent l'un des taxons les mieux représentés montrant une diversité et abondance contrastées entre les deux sites. Cette étude a aussi permis d'actualiser la distribution géographique de plusieurs taxons et de collecter des données écologiques et biologiques.

**Analyzing carnivore community along a human intervention gradient in the southern temperate forest of Exploradores Bay, Aysén Region****Analyse de la communauté de carnivore le long d'un gradient d'intervention humaine dans la forêt tempérée méridionale de Bahía Exploradores (Aysén, Chili)****P.-F. Zucolillo<sup>1\*</sup>, F. Jorquera<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Center of Applied Ecology & Sustainability (CAPES), Catholic University of Chile. Santiago, Chile.<sup>2</sup> Geography UC, Catholic University of Chile. Santiago, Chile

---

**Abstract** - The incipient incorporation of human settlements in isolated spaces, has generated modifications in the relationships between the native fauna incorporating new species in the ecosystem and driving changes in local abundance of introduced species, which is negatively related to native biodiversity. This study aims to describe and understand how human intervention affects the carnivore assemblage at Bahía Exploradores comparing it with a pristine temperate forest area represented by Estacion Patagonia UC. Because of human presence, habitat use and its structure are expected to be modified causing changes of species occupancy and its activity patterns. To study these phenomena camera traps were placed in different sites in this area during 2019- 2021 and complemented with an active search of indirect signs such as footprints and feces to confirm the presence of different species of carnivores in the area. This data set was used to assess the co-occurrence effect of domestic species (e.g. livestock, poultry, dogs and cats) accounting for habitat structure and landscape features as co-variables and how this influence the local carnivore assemblages from temperate forests of South America such as: kodkod, mountain lion, lesser grison, river otter and foxes. Preliminary results suggest that poor management practices such as free roaming domestic species resulted in dogs and cats are acting as an invasive species at intervened sites and neighbouring natural habitats, affecting native animal populations either directly or through indirect effects by disrupting local interaction webs and disease transmission to native wildlife. Further, deforestation and activity of introduced species are being considered in the analysis to obtain a more comprehensive diagnosis of how a global change process (e.g. land use, rural customs, tourism, invasive species) has affected the native carnivore assemblage at Bahía Exploradores.

**Changes in the composition of forest stands in the Pays de Bitche between the 18th century and today**  
**Changements de la composition des peuplements forestiers du Pays de Bitche entre le XVIIIe siècle et aujourd'hui**

**P. Montpied<sup>1</sup>, X.Rochel<sup>2</sup>, J.-L. Dupouey<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> UMR 1434 SILVA, INRA / AgroParisTech / Université de Lorraine / AgroParisTech

<sup>2</sup> E.A. 7304 LOTERR, Université de Lorraine

---

**Abstract** - We were able to locate precisely some of the cuttings recorded in the hammering registers of the Pays de Bitche dating from the second half of the 18th century. A dendrometric inventory in these old cuttings allowed us to compare the species composition in the 18th century and today. We have highlighted a rebalancing between beech and oak: beech has regressed to the benefit of oak in the west of the territory, where it was, and still is, in the majority, whereas it has progressed in the east to the detriment of oak, which nevertheless remains dominant there. We also see the development of the Scots pine in the territory whereas it is rarely mentioned in the documents of the 18th century. Various hypotheses to explain this evolution are discussed. The use of wood, mainly for the glass factories in the east and the forges in the west, may have played an important role.

**Résumé** - Nous avons pu localiser précisément certaines des coupes enregistrées dans des registres de martelage du Pays de Bitche datant de la deuxième moitié du XVIIIe siècle. Un inventaire dendrométrique dans ces anciennes coupes a permis de comparer la composition en essences au XVIIIe et actuellement. Nous avons mis en évidence un rééquilibrage entre le hêtre et le chêne : le hêtre a régressé au profit du chêne dans l'ouest du territoire, là où il était, et reste, majoritaire alors qu'il a progressé dans l'est au détriment du chêne qui y reste néanmoins dominant. On voit également se développer le pin sylvestre dans le territoire alors qu'il n'est que rarement mentionné dans les documents du XVIIIe. Différentes hypothèses permettant d'expliquer cette évolution sont discutées. L'usage du bois, principalement à destination des verreries à l'est et des forges à l'ouest, a pu jouer un rôle important.

## What about a transition for defence territories: the case of the Pays de Bitche

### Quelle transition pour les territoires de défense : le cas du Pays de Bitche.

T. Niederlander<sup>1</sup>, J. Mathis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Lorraine, Laboratoire LOTERR

**Abstract** - The Pays de Bitche is a small border territory with the small military town of Bitche in its heart, at the junction between 'covered country' and 'open country'. By military town or garrison town we mean a town that is economically, demographically and socially dependent on the military establishment. Originally a fortress, then a small citadel town guarding the border, it became a garrison town with an important military camp. At the scale of the Bitche territory, the military build-up is relatively significant with the construction of the Maginot Line and the establishment of French forces in Saarland and the Palatinate (Ludwigswinkel camp). The end of the Cold War deeply changed the context and called into question the organisation of military deployments. This was the founding event of the OHM Pays de Bitche in 2015. The demilitarization, even if it is incomplete, is an important transition for the territory and the town of Bitche. When the military units leave the territory, it has direct and indirect consequences on it, on the landscapes, on the perception and the identities as well as on the trajectories of the former military complex.

The project "The military footprint of the Pays de Bitche" tried to identify the transitions at play within the military complexes or former defence territories. The first step was to establish a survey of the importance of military sites, traces and landscape marks of militarisation on the scale of the Pays de Bitche and the town of Bitche.

Thus, we focused our approach on the scale of the territory on the wasteland/ruin of the secondary works of the Maginot Line. This underlines the progressive hybridization of landscapes, or even the metamorphosis of concrete structures with a stronger nature in a form of phytoremediation.

On the scale of the town of Bitche, in a context of demographic and economic contraction linked to the departure of the 4th battleship regiment, it was necessary to analyse the urban conversion that took place between opportunities and the possibility of recompacting the town in the context of shrinking-cities.

This multiscale approach allows us to highlight some of the issues surrounding the identity marking of the territory of Bitche and the representations that a population has of its territory. In addition to observing and analysing a territorial story/narrative that draws its origins from an environment strongly marked by the military imprint and a population that accepts or even claims this heritage.

**Key words:** OHM of Bitche, military footprint, military city, military transition, military wasteland

**Résumé** - Le Pays de Bitche est un petit territoire frontalier avec en son cœur, à la jonction entre « pays couvert » et « pays ouvert », la petite ville militaire de Bitche. Par ville militaire ou ville de garnison, nous retiendrons une ville dépendante économiquement, démographiquement et socialement de l'implantation militaire. À l'origine, château fort, puis petite ville citadelle gardant la frontière, elle est devenue une ville de garnison avec un important camp militaire. À l'échelle du territoire de Bitche, l'empilement militaire est relativement conséquent avec l'aménagement de la Ligne Maginot ou encore l'installation de forces françaises en Sarre et au Palatinat (camp de Ludwigswinkel). La fin de la Guerre Froide a profondément modifié le contexte et remis en cause l'organisation des déploiements militaires. C'est l'évènement fondateur de l'OHM Pays de Bitche en 2015. La démilitarisation même si elle est incomplète opère une importante transition pour le territoire et la ville de Bitche. Le déménagement du territoire a des conséquences directes et indirectes sur celui-ci, les paysages, la perception et les identités ainsi que sur les trajectoires de l'ancien complexe militaire.

Le projet sur l'empreinte militaire du Pays de Bitche a cherché à identifier les transitions en jeu au sein des complexes militaires ou des anciens territoires de défense. Il s'agissait dans un premier temps d'établir un relevé de l'importance des emprises militaires, des traces et des marques paysagères de la militarisation à l'échelle du Pays de Bitche et de la ville de Bitche.

Ainsi nous avons focalisé notre démarche à l'échelle du territoire sur la friche/ruine des ouvrages secondaires de la Ligne Maginot. Celle-ci souligne l'hybridation progressive des paysages voire la métamorphisation des ouvrages bétonnés avec la nature reconquérante dans une forme de phytoremédiation.

À l'échelle de la ville de Bitche, dans un contexte de contraction démographique et économique liée au départ du 4<sup>e</sup> régiment de cuirassés, il convenait d'analyser la conversion urbaine qui s'opère alors entre opportunités et possibilité de recompacter la ville dans le contexte de villes rétrécissantes.

Cette approche multiscale permet de souligner quelques-uns des enjeux autour du marquage identitaire du territoire de Bitche et des représentations qu'une population a de son territoire. Au-delà d'observer et d'analyser un récit territorial qui puise ses origines dans un milieu fortement marqué par l'empreinte militaire et une population qui accepte, voire revendique cet héritage.

**Mots clés :** OHM de Bitche, empreinte militaire, ville militaire, transition militaire, friche militaire

**Les tourbières de montagne : des sources de métaux traces pour les eaux de surface****Mountain peatlands: sources of trace metals to surface water****L. Gandois<sup>1</sup>, T. Rosset<sup>1</sup>, S. Binet<sup>2</sup>, M.J Tavella<sup>2</sup>, P. Durantez-Perez<sup>1</sup>, F. De Vleeschouwer<sup>3</sup>, G. Le Roux<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle et Environnement, Toulouse, France<sup>2</sup> CNRS/INSU, BRGM, ISTO, Université d'Orléans, Orléans, France<sup>3</sup> Instituto Franco-Argentino para el Estudio del Clima y sus Impactos (IRL 3351 IFAECI/CNRS-CONICET-UBA-IRD), Universidad de Buenos Aires, Argentina

**Abstract** - Peatlands are biogeochemical hot spots in watersheds. Despite their modest spatial coverage, they constitute major sources of fluvial organic carbon to surface waters, both locally - at the watershed scale - and globally. The cycle of trace metals (TM) is linked to the cycle of organic carbon, since they form specific associations with dissolved organic matter (DOM). We studied TM and DOM dynamic at the outlet of three peatlands areas location in the OHM Pyrénées (Bassies, Bernadouze, and Ech). This confirms the association between TM and DOM. The TM distribution reflects local geological background and former atmospheric deposition from mining activity. At the Bernadouze site, a continuous in situ DOM sensing and the survey of atmospheric deposition allowed the establishment of a TM budget for the peatland area. This reveals that the peatland area is a source of TM to surface water, and that TM exports mainly occur during storm events.

**Résumé** - Les tourbières sont des unités singulières des paysages de montagne. Il a été démontré qu'elles constituaient des sources importantes de carbone organique pour les eaux de surface des bassins versants, au niveau local et global. Le cycle du carbone organique est lié à celui d'autres éléments, notamment les contaminants métalliques, du fait de leur association avec la matière organique dissoute (MOD). Au sein de l'OHM Vicdessos, l'analyse des contaminants métalliques à l'exutoire des différentes tourbières étudiées (Bassies, Bernadouze et Ech) montre leur lien avec la MOD, et la distribution des contaminants reflète les conditions géologiques locales mais également les pressions atmosphériques passées. En effet, dans les Pyrénées, les tourbières ont enregistré depuis des siècles la contamination métallique atmosphérique locales due aux activités minières. Au niveau du site instrumenté de Bernadouze, l'établissement d'un bilan pluriannuel (2015-2020) de métaux traces, grâce à la chronique acquise in situ à haute fréquence de MOD, et au suivi des apports atmosphériques, montre que la tourbière est une source nette de métaux pour les eaux de surface, les exports au ruisseau excédant les apports atmosphériques. Les exports sont couplés aux exports de carbone organique dissout et ont lieu durant les épisodes de crue. Ainsi, les tourbières de montagnes peuvent être des sources de métaux traces.

## Enrichir les études à long terme des trajectoires co-évolutives entre sociétés humaines et environnement dans les Pyrénées avec l'ADN sédimentaire ancien

### Enriching long-term studies of the human-environment co-evolutionary trajectories in the Pyrenees with ancient sedimentary DNA

M. Gibert<sup>1,2</sup>, C. Thèves<sup>1</sup>, J. Birgel<sup>1</sup>, S. Blanchet<sup>3</sup>, L. Orlando<sup>1</sup>, D. Galop<sup>4,2</sup>

<sup>1</sup> Centre d'anthropobiologie et de génomique de Toulouse (CAGT) - UMR5288 - CNRS, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Université Toulouse III - Paul Sabatier

<sup>2</sup> Labex dispositif de recherche interdisciplinaire sur les interactions Hommes-milieux (DRIIHM) - CNRS

<sup>3</sup> Station d'écologie théorique et expérimentale (SETE) - UMR5321 - CNRS, Université Toulouse III - Paul Sabatier

<sup>4</sup> Laboratoire géographie de l'environnement (GEODE) - UMR5602 - CNRS, Université Toulouse II - Jean Jaurès

**Abstract** - The Pyrenean mountain range has faced increasing human pressure from the Bronze Age in relation to the development of agro-pastoralism and mining. Human impact has culminated during the last three centuries as metallurgy, fishing and tourism have reached an industrial scale.

Previous work based on pollen, macro-remains fossil or micro-charcoal content of sedimentary cores from Pyrenean lakes and peat bogs have established a solid baseline on the past vegetation dynamics in relation to human activities.

However, the number of studies leveraging the power of ancient environmental DNA in the region has remained, thus far, considerably limited. Yet, ancient sedimentary DNA holds the potential to improve ongoing characterizations of the ecological changes across animal, plant and microbial communities.

Our study aims at developing such extensive investigation of ancient sedimentary DNA in French Pyrenean Lakes. Our first objective is to assess how fish introductions acted as local stressors in Pyrenean high mountain lakes, and how their arrival impacted on amphibian diversity and other groups. This interdisciplinary project (AmbiPyr, Labex DRIIHM-ANR) represents a first step towards including sedimentary DNA as a complementary proxy to document the transformation of the Pyrenean ecology in the face of increasing human activities.

**Résumé** - La chaîne de montagne des Pyrénées a connu une pression anthropique croissante depuis l'âge du Bronze et le développement de l'agro-pastoralisme et des activités minières. Cet impact culmine au cours des trois derniers siècles avec des activités de métallurgie, tourisme et pêche basculant à une échelle industrielle.

Les travaux antérieurs menés sur les pollens, macro-fossiles et micro-charbons présents dans des carottes sédimentaires extraites de tourbières et lacs pyrénéens ont fourni une base solide pour la reconstruction de la dynamique végétale passée en relation avec les activités anthropiques.

De son côté, le nombre d'études exploitant la puissance des analyses en ADN ancien environnemental reste fort limité dans cette région. Pourtant, l'ADN ancien sédimentaire présente un potentiel avéré pour la caractérisation des communautés animales, végétales, microbiennes du passé et à travers elles à celle des changements écologiques.

Notre étude vise à développer une telle approche au cœur de lacs pyrénéens français. Le premier objectif est d'évaluer en quoi l'introduction de poissons dans les lacs de haute altitude a pu agir comme facteur de stress local et impacter la diversité des amphibiens et autres groupes. Ce projet interdisciplinaire (AmbiPyr, Labex DRIIHM-ANR) représente une première étape vers l'intégration de l'ADN ancien sédimentaire comme proxy complémentaire pour documenter les transformations écologiques des Pyrénées en relation avec les activités anthropiques.

## L'influence de l'hétérogénéité environnementale dans les variations de la diversité et de la composition des communautés microbiennes dans une tourbière de l'étage montagnard pyrénéen

B. Lauga<sup>1\*</sup>, E. Richy<sup>1</sup>, L. Gandois<sup>2</sup>, A. Baldy<sup>1</sup>, G. Le Roux<sup>2</sup>, F. Rigal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, IPREM, Pau, France

<sup>2</sup> Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle et Environnement, UMR 5245, CNRS-UPS-INPT, Toulouse, France

\*Beatrice.Lauga@univ-pau.fr

**Résumé** - Les tourbières sont des écosystèmes emblématiques des Pyrénées où se concentre une biodiversité originale et bien souvent menacée du fait de la régression de ces milieux par l'action du changement climatique et de l'utilisation de ces espaces naturels. Bien que l'étude de la diversité des micro-organismes dans les tourbières soit l'objet d'un intérêt croissant, les processus maintenant cette diversité et son rôle dans le fonctionnement et la stabilité des tourbières reste à ce jour très peu explorés. Il apparaît donc primordial de mieux connaître ces micro-organismes à la fois au niveau taxonomique et fonctionnel, d'identifier les variables environnementales responsables de la variabilité spatio-temporelle de ces communautés pour mieux quantifier leur réponse face aux bouleversements climatiques futurs. Nous avons donc cherché à mieux comprendre l'écologie des communautés microbiennes des tourbières pyrénéennes en étudiant la distribution spatiale et temporelle de ces communautés au sein de la tourbière de Bernadouze (haute vallée du Vicdessos en Ariège). Grâce à un échantillonnage intensif, nous avons pu mettre en évidence que la saison et les microhabitats (e.g. buttes, gouille) avaient peu d'influence sur la structure des communautés. A l'inverse, le pH, la distance à la nappe phréatique et dans une moindre mesure le rapport carbone/azote ont été identifiés comme étant les déterminants majeurs des variations de diversité et composition des communautés microbiennes, traduisant une distribution spatiale non aléatoire des bactéries et des archées. L'importante masse de données acquises dans le cadre de ce projet a également permis d'établir une base solide pour comprendre et suivre le fonctionnement des tourbières pyrénéennes.

**Abstract** - Peatlands are emblematic ecosystems of the Pyrenees home of a unique biodiversity which is currently threatened by climate change and the exploitation of these ecosystems and climate change. Despite growing interests on the study of the diversity of microorganisms in peatlands, the processes maintaining this diversity and its role in the functioning and stability of peatlands remains to date very little explored. It is therefore essential to better understand microbial diversity at both taxonomic and functional levels, to identify the environmental variables responsible for the spatio-temporal variability of this diversity to better identify its response to future climatic changes. In this study, we aimed to understand the ecology of microbial communities in Pyrenean peatlands by quantifying the spatial and temporal distribution of microbial communities in the Bernadouze peatland (Haut-Vicdessos, Ariège, France). Based on an intensive sampling throughout the peatland, we were able to show that the season and the microhabitats (e.g. Hummock, Lawn) had little influence on the community structure. On the contrary, pH, distance to the water table and to a lesser extent the carbon/nitrogen ratio were identified as major determinants of variations in diversity and composition of microbial communities, reflecting a non-random spatial distribution of bacteria and archaea. The large amount of data collected during this project has also provided a solid basis for understanding and monitoring the functioning of Pyrenean peatlands.

## Assessing microplastics pollution in the atmosphere and riverine system in the Pyrenees

### Evaluation de la pollution par les microplastiques dans le compartiment atmosphérique et les systèmes fluviaux pyrénéens

**H. Margenat<sup>1,2</sup>, O. Hagelskjaer<sup>2,3</sup>, D. Cornejo<sup>1</sup>, S. V. Hansson<sup>2</sup>, L. Gandois<sup>2</sup>, J. Sonke<sup>3</sup>, H. Guasch<sup>1</sup>, A. Vila-Gispert<sup>4</sup>, G. Le Roux<sup>2</sup>, ATMO-PLASTIC and PLASTICOPYR teams)**

<sup>1</sup> Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CSIC, Blanes, Spain

<sup>2</sup> Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement, Université de Toulouse, CNRS, Toulouse, France

<sup>3</sup> Géosciences Environnement Toulouse, Université de Toulouse, IRD, CNRS, Toulouse, France

<sup>4</sup> Universitat de Girona, Girona, Spain

**Abstract** - Plastic pollution is a worldwide environmental issue, which affects all natural habitats, even in the most pristine areas. Recent works suggest that rivers may act as temporary sinks for land-based plastic pollution while also serving as transport "highways" for plastic waste to the ocean. Until now though, studies on airborne microplastics (MPs) have mainly been focused on urban areas, with much less attention given towards remote and pristine systems. Further, studies have also stated that atmospheric circulation is responsible for the re-emission and return of MP particles from marine environments back to terrestrial habitats. Here, we present the results derived from the cooperation between the PLASTICOPYR and ATMO-PLASTIC projects, both focused on the impact of plastic pollution in the Pyrenees under different levels of human activity. The PLASTICOPYR and ATMO-PLASTIC projects aim to quantify MPs in different river habitats and the emission of MPs to the atmospheric compartment, respectively. Both projects aim to illustrate that MP pollution is not restricted uniquely to urban sites. The main goal of this collaboration is to acquire a holistic understanding of the link between human activity and plastic pollution in fluvial systems and the atmospheric compartment, in order to identify the main sources of MP pollution in pristine areas of the Pyrenees, including the site of Bernadouze OHM Vicdessos. Our results will allow us to identify the most impacted areas, and potential MP pollution hotspots, which in turn will further our understanding of plastic dynamics between rivers and the atmosphere.

**Résumé** - La pollution plastique est un problème environnemental mondial, qui affecte tous les habitats naturels, même les plus vierges. Des études récentes suggèrent que les rivières peuvent fonctionner comme des puits temporaires pour la pollution plastique terrestre et comme une voie d'entrée des déchets plastiques dans l'océan, cependant l'accumulation en milieu marin n'est peut-être pas la destination finale des particules microplastiques. Les études sur les microplastiques (MPs) en suspension dans l'air se sont principalement centrées sur les zones urbaines. D'autres études indiquent que la circulation atmosphérique est responsable du refoulement des particules de MPs des habitats marins vers les habitats terrestres. Le présent poster est le fruit de la collaboration des projets PLASTICOPYR et ATMO-PLASTIC, tous deux axés sur l'impact de la pollution plastique dans les Pyrénées en relation avec différents niveaux d'activité humaine. L'objectif des projets PLASTICOPYR et ATMO-PLASTIC est de quantifier les MPs dans différents habitats fluviaux et l'émission de MPs dans le compartiment atmosphérique, respectivement. Les deux projets visent à illustrer le fait que la pollution par les MPs n'est pas limitée uniquement aux sites urbains. L'objectif principal de cette collaboration est d'acquérir une compréhension globale du lien entre l'activité humaine et la pollution plastique dans les systèmes fluviaux et le compartiment atmosphérique, afin d'identifier les principales sources de pollution par les MPs dans des zones vierges telles que les Pyrénées dont le site de Bernadouze OHM Vicdessos. Nos résultats nous permettront d'identifier les zones les plus impactées et de comprendre la dynamique du plastique entre les rivières et l'atmosphère.

## A pollen-based land-cover atlas covering the last 200 years of Bassies valley vegetation changes : results from a new spatialization method

### Un atlas de l'occupation du sol pour représenter 200 ans de changements de végétation au sein de la vallée de Bassiès : Résultats d'une nouvelle méthode de spatialisation des données polliniques

C. Plancher<sup>1</sup>, C. Gauchere<sup>2</sup>, D. Galop<sup>1,3</sup>, T. Houet<sup>4</sup>, L. Marquer<sup>5</sup>, S. Sugita<sup>6</sup>, F. Mazier<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> GEODE, UMR 5602 CNRS, Toulouse, France

<sup>2</sup> AMAP - INRAE, CIRAD, CNRS, IRD, Montpellier, France

<sup>3</sup> LabEx DRIIHM (ANR-11-LABX-0010), INEE-CNRS, Paris, France

<sup>4</sup> LETG-Rennes, UMR 6554 CNRS, Rennes, France

<sup>5</sup> Department of Botany, University of Innsbruck, Autriche

<sup>6</sup> Institute of Ecology, Tallinn University, Estonie

**Abstract** - Since the 1950s, the Pyrenean Mountains have undergone abandonment of pasture lands and significant decrease in grazing pressure, leading to a dramatic decline of open lands and their related biodiversity. These findings are mainly based on two types of datasets that remain difficult to combine. On the one hand, they rely on spatially-explicit datasets spanning a few decades, derived from remote sensing (aerial photographs or satellite images). On the other hand, palaeoecological data help to address conservation issues by providing long-term records of land-use and vegetation changes and their possible impacts on biodiversity. However, the spatially explicit, small-scale and long-term reconstruction of land-cover changes, combining both types of data, remains very challenging. The Bassiès valley (OHM Pyrénées - haut Vicdessos) is representative of the Pyrenean mountains abandonment scenario. This poster focuses on the land-cover history of this mountainous area, its local variability and spatial patterns over the last 200 years, based on the sedimentary records of pollen from eight lakes and bogs. Changes in percentage cover of plant taxa at 10-20 year intervals within a 1 km radius around each site were quantified by the landscape reconstruction algorithm (LRA). A new probabilistic and statistic method was then applied to the LRA estimates, producing fine-scale maps (20m pixels) for eight land-cover types. These maps will then be used together with a modern floristic dataset to study the legacies of land-cover composition and configuration changes on floristic diversity. Such results will be further compared to pastoral archives to better understand the human impact on land-cover, floristic and landscape diversities in the valley over the last two centuries.

**Résumé** - Depuis les années 1950, la déprise pastorale dans les Pyrénées a entraîné un déclin des milieux ouverts et de leur biodiversité. Ces résultats sont principalement basés sur deux types de données. D'une part, ils s'appuient sur des données spatialement explicites couvrant quelques décennies, issus de la télédétection. D'autre part, les données paléoécologiques permettent d'aborder les questions de conservation en fournissant des registres à long terme des changements de végétation et de leurs impacts sur la biodiversité. Cependant il reste très difficile de reconstruire de manière spatialement explicite, à petite échelle et à long terme les changements d'occupation du sol, en combinant les deux types de données. La vallée de Bassiès (OHM Pyrénées - haut Vicdessos) est représentative de l'abandon des estives pyrénéennes. Ce poster aborde l'histoire de l'occupation du sol de cette vallée, de la variabilité locale de sa composition et de sa configuration spatiale au cours des 200 dernières années, en se basant sur les données polliniques de huit lacs et tourbières. L'algorithme de reconstruction des paysages (LRA) a été utilisé pour quantifier les proportions des taxons végétaux à des intervalles de 10 à 20 ans dans un rayon de 1 km autour de chaque site. Une nouvelle méthode probabiliste et statistique a ensuite été appliquée à ces estimations LRA, produisant des cartes à résolution fine (pixels de 20 m) pour huit classes d'occupation du sol. Ces cartes seront ensuite combinées à des données floristiques modernes pour étudier l'héritage des changements d'occupation du sol sur la diversité floristique. Ces résultats seront ensuite comparés aux archives pastorales afin de mieux comprendre l'impact humain sur les diversités paysagère et floristique de la vallée au cours des deux derniers siècles.

## Etudes sur la faune aviaire et mammalienne dans la zone de la Grande Muraille Verte

### Studies on avian and mammalian fauna in the Great Green Wall area

P. I. Ndiaye<sup>1</sup>, Anna Niang<sup>1</sup>, A. Diop<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Biologie animale, FST (UCAD) ; Dakar ; Sénégal

**Abstract** - The continuous degradation of Sahelian ecosystems in south of the Sahara due to climatic and anthropogenic factors has motivated African heads of states to set up the Great Green Wall reforestation project to promote habitat restoration. Within this framework, we contribute by orienting our work on the study of wildlife, in particular birds and large wild mammals, in order to set up useful scientific data for the conservation of biodiversity in this area.

In the course of our work, we were able to identify 167 bird species belonging to 52 families and 21 orders, including 38 species of waterbirds and 129 species of landbirds. Among these species, we have the African vulture, the Hooded vulture and the Rüppell's vulture classified in the category "Critically Endangered (CR)" on the red list of protected species of the International Union for Conservation of Nature (IUCN); three "Endangered (EN)" species: the Martial Eagle, the Nubian vulture and the Bateleur; three "Vulnerable (VU)" species: the Southern Grey shrike, the Abyssinian ground hornbill and the European turtle dove and one "Near threatened (NT)" species: the Black-tailed godwit.

In case of large wild mammals, we identified 9 species belonging to 7 families and 3 orders. These species are respectively the Marsh mongoose, the Common genet, the Golden jackal, the Pale fox, the Wild cat, the Honey badger, the Striped polecat, the Cape hare and the Patas Monkey. Except to the Patas monkey, which is classified as Near Threatened (NT), all the others are classified of as "least concern (LC)". However, the level of conservation of these species at the local level exhibit an urgent need to implement a national list of threatened species for biodiversity conservation and management.

**Résumé** - La dégradation continue des écosystèmes sahéliens au Sud du Sahara sous l'effet d'aléas climatiques et anthropiques a motivé des chefs d'Etats Africains à mettre en place le projet de reboisement de la Grande Muraille Verte pour favoriser la restauration des habitats. C'est dans ce cadre que nous intervenons en orientant nos travaux sur l'étude de la faune sauvage, en particuliers les oiseaux et grands mammifères sauvages pour mettre en place des données scientifiques utiles pour la conservation de la biodiversité dans cette zone.

Ainsi, nous avons pu identifier au cours de nos travaux 167 espèces d'oiseaux appartenant à 52 familles et 21 ordres dont : 38 espèces d'oiseaux d'eau et 129 espèces d'oiseaux terrestres. Parmi ces espèces, nous en avons 3 classées dans la catégorie « En danger critique d'extinction (CR) » sur la liste rouge des espèces protégées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) : le Vautour Africain, le Vautour charognard et le Vautour de rüppell; 3 dans la catégorie « En danger (EN) » : Aigle martial, Vautour oricou et Bateleur des savanes ; 3 dans la catégorie « Vulnérable (VU) » : la Pie-grièche méridionale, le Bucorve d'Abyssinie et en fin 1 espèce « Quasi menacée (NT) » : la Barge à queue noire.

Nous avons identifié par ailleurs 9 espèces de grands mammifères sauvages appartenant à 7 familles et 3 ordres. Ces espèces sont respectivement la Mangouste des marais, la Genette commune, le Chacal doré, le Renard pâle, le Chat sauvage, le Ratel, la Zorille commune, le Lièvre du cap et le singe Patas. À part le singe Patas classée comme une espèce « Quasi menacée (NT) », toutes les autres sont à « Préoccupation mineure (LC) ». Mais le niveau de conservation de ces espèces au niveau local exige la mise en place d'une liste nationale, afin de renforcer le dispositif de conservation et de gestion de la biodiversité.

**Drones' use to study vegetation in a sahelian zone (Ferlo, Senegal)****Utilisation des drones pour l'étude de la végétation au sahel (Ferlo, Sénégal)****R. Talla<sup>1,2,3\*</sup>, M. B. Sagna<sup>2,3</sup>, P. Duboz<sup>1,2</sup>, A. Guisse<sup>1,2,3</sup>**<sup>1</sup> UMI 3189 Environnement, Santé, Sociétés, CNRS/UGB/UCAD/USTTB/CNRST, Dakar, Sénégal<sup>2</sup> Observatoire Hommes-Milieus international Téssékéré<sup>3</sup> Laboratoire d'Ecologie Végétale et d'Eco-hydrologie, UCAD Dakar, Sénégal

**Abstract** - Faced with the challenges of conservation and protection of plant biodiversity, it is important to better understand the processes of the dynamics of different forest species in the Ferlo, whose silviculture should receive special attention.

The objective of this study was to estimate forest parameters using very high resolution remote sensing. In a Sahelian area in northern Senegal, we used high-resolution drone images obtained with photogrammetry and Structure from Motion (SfM) to estimate tree crown height and diameter.

We reconstructed 3D structures from 2D image sequences for a 10ha study area. The methodology used canopy height models (CHM) for height extraction, raster image smoothing for local maxima determination, and inverse watershed segmentation for crown diameter estimation using a geographic information system (GIS).

Finally, we validated the accuracy of both methods by comparing the drone results with the ground measurements. The results showed a better agreement between the field data and the drone data for the heights and for the crown diameters with respective R2 of 0.94 and 0.74.

This is interdisciplinary work using geographic and ecological concepts and tools. These draft tools developed from remote sensing are a real opportunity to reorganize and optimize field work.

**Key words:** Drone, height, crown diameter, watershed segmentation, local maximums.

**Résumé** - Face aux défis de conservation et de protection de la biodiversité végétale, il est important de mieux comprendre les processus de la dynamique des différentes espèces forestières au Ferlo dont la sylviculture devrait bénéficier d'une attention particulière.

L'objectif de cette étude était d'estimer les paramètres forestiers par télédétection à très haute résolution. Dans une zone sahélienne au Nord du Sénégal, nous avons utilisé des images à haute résolution obtenues par drone grâce à la photogrammétrie et la Structure from Motion (SfM) pour estimer la hauteur et le diamètre de la couronne des arbres. Nous avons reconstruit des structures 3D à partir de séquences d'images 2D pour une zone d'étude de 10ha. La méthodologie utilisait des modèles de hauteur de canopée (CHM) pour l'extraction de la hauteur, le lissage des images matricielles pour la détermination des maxima locaux, et la segmentation inverse des bassins versants pour l'estimation du diamètre des couronnes à l'aide d'un système d'information géographique (SIG).

Enfin, nous avons validé la précision des deux méthodes en comparant les résultats du drone avec les mesures au sol. Les résultats ont montré une meilleure concordance entre les données de terrain et les données issues du drone pour les hauteurs et pour les diamètres de couronne avec des R2 respectifs de 0,94 et 0,74.

Il s'agit d'un travail interdisciplinaire qui utilise des concepts et des outils géographiques et écologiques. Ces ébauches d'outils mises au point à partir de la télédétection sont une réelle opportunité de réorganiser et optimiser le travail sur le terrain.

**Mots clés :** Drone, hauteur, diamètre de la couronne, segmentation des bassins versants, maximums locaux.

**Urbanisation effects on the vegetation mosaic of the Rhone valley****Effets de l'urbanisation sur la mosaïque végétale de la vallée du Rhône****C. Aichelmann<sup>1\*</sup>, K. Cramer Angonese<sup>1</sup>, J. Mazouyer<sup>1,2</sup>, Y. Le Lay<sup>1,2</sup>, M. Lussault<sup>1,2</sup>, H. Piégay<sup>1,2</sup>**<sup>1</sup> Université de Lyon, ENS de Lyon, CNRS – UMR 5600, France.<sup>2</sup> Université de Lyon, ENS de Lyon, Ecole Urbaine de Lyon, France.

**Abstract** - The Rhone valley has an alluvial plain marked by heavy urbanization that has accelerated over the last 50 years in certain sections. An interdisciplinary framework encouraged us to explore three complementary thematic axes, with the aim of better understanding the interactions between cities and natural alluvial areas within the fluvial corridor. First, we performed the historical analysis of the land use pattern before examining its current state. Here, the objective is to analyze changes in vegetation mosaic as a function of different human pressures, from 1950 to 2020, with data from a historical database of the IGN, the BD TOPO, and the CESBIO land use map. We showed how forest fragmentation is related to population growth (1954-2018), urban and agricultural pressures, and river developments (the total Rhône or short by-passed sections). We observed changes in vegetation between the sectors in the total Rhône or by-passed sections and according to an upstream-downstream gradient. At the same time, through a campaign of interviews with stakeholders managing natural areas in 5 sectors selected along the Rhone River according to the urbanization gradient, we also studied the governance and the various management actions on natural spaces. Indeed, the urban environment favors a plurality of actors-users of natural areas with varied and often conflicting interests. Urbanization partly determines the multifunctional character of these natural areas. Decision-makers adopt various modes of regulation according to the type of land use in considered locations. In this context, deliberation constitutes a real lever for coherent action within a territory.

**Résumé** - La vallée du Rhône constitue un espace alluvial marqué par une forte urbanisation. Celle-ci s'est en outre accélérée au cours des 50 dernières années sur certains tronçons. Afin d'appréhender au mieux les interactions villes - espaces alluviaux de nature au sein de ce corridor, trois axes thématiques complémentaires ont été explorés dans un cadre interdisciplinaire. En premier lieu, est réalisée une analyse historique de l'évolution de l'occupation du sol, avant d'examiner dans un second temps l'état actuel de cette dernière. Ici, l'objectif consiste à analyser l'évolution des taches de végétation en fonction des différentes pressions anthropiques, de 1950 à 2020, avec des données issues d'une base historique de l'IGN ainsi que de la BD TOPO et de la carte d'occupation du sol du CESBIO. Nous montrons comment la fragmentation des forêts est liée à la croissance démographique (1954-2018), aux pressions urbaines et agricoles mais également aux aménagements du fleuve (Rhône total, RT, ou Rhône court-circuité, RCC). Des différences de végétalisation sont aussi observées entre les secteurs en RT et en RCC mais également selon un gradient amont-aval. Conjointement, par le biais d'une campagne d'entretiens auprès d'acteurs gestionnaires d'espaces naturels de 5 secteurs sélectionnés le long du Rhône sur un gradient de pression urbaine, nous étudions également la gouvernance et les diverses modalités de gestion d'espaces naturels qui s'opèrent. En effet, l'environnement urbain favorise une pluralité d'acteurs-usagers des espaces de nature aux intérêts variés et souvent en opposition. Il justifie en partie le caractère multifonctionnel de ces espaces naturels. Il existe ainsi divers modes de régulation de ces espaces selon la nature de l'occupation des sols dans laquelle ils s'inscrivent. Dans ce cadre, la concertation constitue un véritable levier de cohérence d'action au sein d'un territoire.

## Characterization of the nature of the suspended particles transported during the low water levels of the Rhône River (France) - CANADER project

### Caractérisation de la nature des particules en suspension transportées lors des étiages du Rhône (France) - Projet CANADER

H. Lepage<sup>1\*</sup>, J.-F. Rontani<sup>2</sup>, A. Dabrin<sup>3</sup>, O. Radakovitch<sup>1</sup>, J.-P. Ambrosi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), PSE-ENV/SRTE/LRTA, BP 3, 13115, Saint-Paul-lez-Durance, France

<sup>2</sup> Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), Campus Luminy, Bat Méditerranée, 13288 Marseille, France

<sup>3</sup> INRAE, UR RiverLy, Centre de Lyon-Villeurbanne, 5 rue de la Doua CS 20244, 69625, Villeurbanne, France.

<sup>4</sup> Aix-Marseille University, CNRS, IRD, INRAE, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence, France

**Abstract** - Studies conducted on the Rhône River (France) highlights that, in the current context of climate change, the frequency of low-flow situations are likely to increase throughout its basin. For these extreme periods, it is expected that the proportion of organic matter (OM) contained in suspended particles will increase. However, the fixation of several contaminants is strongly linked to OM, where its form favors their complexation/adsorption. This is confirmed by the results of the CANADER project conducted on the Rhône River and its main tributaries (Saône, Ardèche and Durance Rivers) where the concentrations in suspended solids of several contaminants (anthropogenic metals, mercury and radionuclides) tend to increase during low water periods. For several anthropogenic metals (Cr, Ni, Zn), concentrations sometimes exceed the probable effect concentration (PEC). The decrease on natural metals (from the earth's crust) coupled with the increase in methyl-mercury (suggesting bioaccumulation of concentrations in phytoplankton) shows that a significant proportion of the OM that transits at low flow is autochthonous. The first results of sterol analysis suggest that OM origins differ depending the Rhône River and its tributaries, and further work must be done to characterize the sources of these particles.

**Résumé** - Les études menées sur le Rhône soulignent que dans le contexte actuel de changement climatique les situations de faible débit et d'étiage seront probablement de plus en plus fréquentes. Pour ces périodes extrêmes, il est attendu que la proportion de matière organique (MO) contenue dans les particules en suspension augmente. Or, la fixation de certains contaminants est fortement liée à la MO car sa forme favorise la complexation/adsorption de ceux-ci. C'est ce que confirment les résultats du projet CANADER conduit sur le Rhône et ses principaux affluents (Saône, Ardèche et Durance) où les concentrations dans les matières en suspension de certains contaminants (métaux anthropiques, mercure et radionucléides) ont tendance à augmenter en période d'étiage. Pour certains métaux anthropiques (Cr, Ni, Zn), les concentrations dépassent parfois le seuil d'effet probable (PEC). Par ailleurs, la diminution des métaux naturels (issus de la croûte terrestre – Co Cs Rb et V) couplée à l'augmentation du méthylmercure (suggérant une bioaccumulation des concentrations dans le phytoplancton) montre qu'une proportion non négligeable de la MO qui transite à l'étiage est autochtone. Les premiers résultats de mesure des stérols suggèrent que l'origine de cette MO diffère selon le Rhône et ses affluents, et des travaux additionnels doivent être réalisés pour caractériser les sources de ces particules.