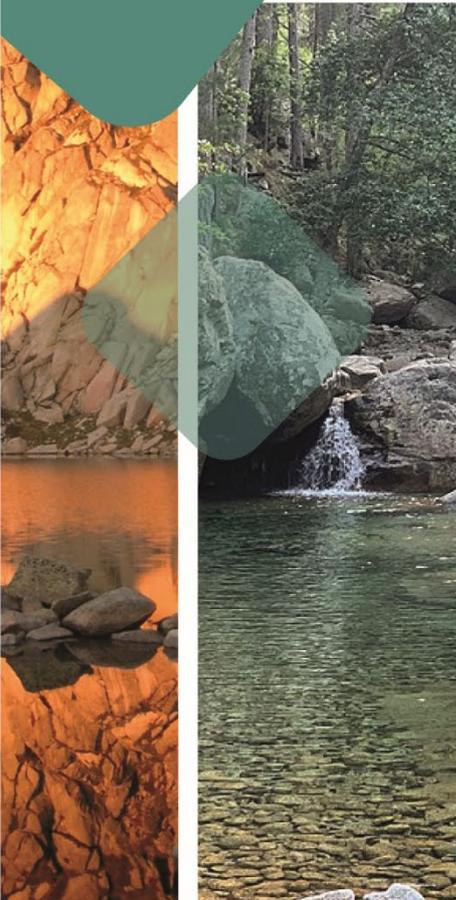


5^e JILO



10 - 13
Octobre
2022

Science, gestion et société autour des écosystèmes aquatiques :
des sources à la mer

SOMMAIRE

I. Journées Internationales de Limnologie et d’Océanographie.....	1
II. Programme des 5^e JILO	3
II.1. Lundi 10 Octobre 2022	3
II.2. Mardi 11 Octobre 2022.....	5
II.3. Mercredi 12 Octobre 2022.....	8
III. Résumés par session	11
III.1. Session 1 - Monitoring écologique, bioindication et suivis à long terme.....	11
III.2. Session 2 - Problématiques des espèces exotiques et/ou envahissantes	32
III.3. Session 3 – Risques émergents.....	47
III.4. Session 5 – Changements globaux et biodiversité	57
III.5. Session 4 – Restauration des écosystèmes	77

I. Journées Internationales de Limnologie et d'Océanographie

Après l'Université de Rennes, qui a accueilli en septembre 2016 à Saint-Malo, les 4^e Journées Internationales de Limnologie et d'Océanographie (congrès de l'Association Française de Limnologie et de l'Union des Océanographes de France), c'est l'Université de Corse et l'Office de l'Environnement de Corse qui organiseront et accueillent cet évènement pour l'année 2022.

Ces journées sont pilotées par deux comités : un comité d'organisation et un comité scientifique.

Le comité d'organisation est composé par :

- Office de l'Environnement de la Corse (Marie Garrido, pôle habitat naturel) ;
- Université de Corse / CNRS (Vanina Pasqualini, Joao Da Silva Costa, Viviana Ligorini) ;
- Association Française de Limnologie (Philippe Cecchi, Céline Bertrand, Stéphan Jacquet, Christophe Piscart) ;
- Pôle-Relai Lagunes Méditerranéennes (équipe du Pôle Relai Lagunes Méditerranéennes) ;
- Etudiants des Masters GILVHA et SCEE (Gestion Intégrée du Littoral et Valorisation Halieutique et Sciences de l'Eau et Environnement) de l'Université de Corse.

Le comité scientifique est composé par :

- BERTRAND Céline (Aix-Marseille Université)
- BOUDOURESQUE Charles-François (Aix-Marseille Université)
- CECCHI Philippe (IRD, Montpellier)
- CHAUVIN Christian (INRAE, Bordeaux)
- DEKEYSER Ivan (Aix-Marseille Université)
- GAREL Emilie (Université de Corse)
- GARRIDO Marie (Office de l'Environnement de la Corse)
- GHIOTTI Stéphane (CNRS, Montpellier)
- GRAZIANI Claire (Chercheur indépendant)
- JACQUET Stéphan (INRAE, Thonon-les-Bains)
- MALET Nathalie (IFREMER, Bastia)
- PASQUALINI Vanina (Université de Corse)
- PISCART Christophe (CNRS, Rennes)

Le colloque s'organise autour de 5 sessions. Ces sessions ont été validées par le comité d'organisation en fonction de la thématique de ces journées.

- **Session 1 - Monitoring écologique, bioindication & suivis à long terme :** action essentielle pour appréhender l'impact des changements globaux et locaux sur les écosystèmes aquatiques (fonctions, services, gestion).

- **Session 2 – Problématique des espèces exotiques envahissantes** : connaissance, gestion, succès ou insuccès d'éradication, communication, retours d'expériences, outils de pointes pour une détection précoce
- **Session 3 - Risques émergents** : préoccupation croissante, pollutions diverses et sur-fréquentation des milieux pour activités ludiques et sportives, déchets, micropolluants, modification d'habitats, vecteurs et pathogènes
- **Session 4 - Restauration des écosystèmes** : Enjeux, nécessité, coût, succès, restauration naturelle vs volontaire, notions de compensation.
- **Session 5 - Changements globaux et biodiversité** : Enjeux, connaissances fondamentales, liens entre diversité et écologie fonctionnelle.

La carte ci-dessous représente la localisation des différents congrès de l'AFL entre 1955 et 2022. La Corse et particulièrement la ville de Corte avait déjà reçu un congrès de l'AFL en 1995.



II. Programme des 5^e JILO

II.1. Lundi 10 Octobre 2022

10:00	12:00	Accueil des participants et installation des posters
12:00	13:00	Buffet
		Ouverture des 5^e JILO Allocutions des Présidents de l'OEC, l'UCPP, l'AFL et de l'UOF
13:00	14:00	Guy ARMANET (OEC) Dominique FEDERICI (Université de Corse) Stéphan JACQUET (AFL) Charles-François BOUDOURESQUE (UOF)
14:00	15:00	Conférence invitée : Gérard LACROIX (CNRS, Paris) Du microcosme au macrocosme: effets d'échelle et fonctionnement des systèmes aquatiques expérimentaux

Session 1 - Monitoring écologique, bioindication et suivis à long terme

		Modérateur : Nathalie Malet
15:00	15:45	Conférence invitée : Anis GUELMAMI (TDV, Sambuc) LUPLES : Nouvelle approche pour le suivi de l'état et des pressions des lagunes méditerranéennes françaises
15:45	16:00	Boudouresque Charles-François Is the concept of heritage species a « toxic concept »? Insights from French freshwater, brackish and marine habitats <i>Boudouresque C.F., Astruch P., Blanfuné A., Changeux T., Pasqualini V., Perret-Boudouresque M., Thibaut T.</i>
16:00	16:15	Bouchez Agnès A strategy for successful integration of DNA-based methods in aquatic monitoring <i>Bouchez A., Lefrancois E., Vasselon V., Rimet F.</i>
16:15	16:30	Ouattara Allassane Diversité des poissons du fleuve Bandama avant la mise en eau du barrage hydroélectrique de Singrobo-Ahouaty (Côte d'Ivoire) : Apports de ADN environnementale <i>Ouattara A., Barca B., Cecchi P.</i>
16:30	17:00	Pause-café

Abahi Koudjodé Simon*

17:00 17:15 Évaluation de la qualité de l'eau de la partie supérieure du fleuve Ouémé au Bénin par l'utilisation des indices biotiques à base de macroinvertébrés benthiques
Abahi K.S., Gnohossou M.P.

Dérolez Valérie

17:15 17:30 Trajectory of a coastal social-ecological system : analyzing co-evolution and regime shifts in the Thau lagoon (Mediterranean Sea, France), 1970-2018
Dérolez V., Mongruel R., Rey-Valette H., Lautredou-Audouy N.

Four Brian

17:30 17:45 Verrous à la mise en place d'indicateurs biotiques basés sur les macro-invertébrés benthiques dans les lagunes méditerranéennes, quid de la variabilité spatio-temporelle : cas de la lagune de Biguglia
Four B., Ligorini V., Garrido M., Etourneau S., Pasqualini V.

Mauclert Virginie

17:45 18:00 Comment l'évaluation de l'état de conservation d'un habitat peut être un outil d'aide à la gestion ? Cas des lagunes côtières méditerranéennes
Mauclert V., Barré N., Lombardini K., Chokier N., Delavenne J., Lepareur J., Garrido M.

Fullgrabe Lovina

18:00 18:15 STARECAPMED : STATION of Reference and rEsearch on Change of local and global Anthropogenic Pressures on Mediterranean Ecosystems Drifts
Fullgrabe L., Marengo M., Fontaine Q., Donnay A., Cnudde S., Boulenger A., Gobert S., Boissery P., Lejeune P.

*Le nom des étudiants et post-doctorants est noté en orange

II.2. Mardi 11 Octobre 2022

Session 2 - Problématiques des espèces exotiques et/ou envahissantes

Modérateur : Stéphan Jacquet

09:00	09:45	Conférence invitée : Jean-Nicolas BEISEL (ENGEES, Strasbourg) Invasions biologiques: toutes les mêmes?
09:45	10:00	Ribaudo Cristina L'exposition au vent inhibe l'hypoxie dans les herbiers denses d'hydrophytes invasives <i>Ribaudo C., Jan G., Bertrin V.</i>
10:00	10:15	Thiebaut Gabrielle Effet de l'arrachage manuel de jussies sur le fonctionnement du Lac de Grand-Lieu <i>Thiebaut G., Misteli B., Le Rouzic B.</i>
10:15	10:30	Jacquet Stéphan Les enjeux liés à l'invasion de la moule Quagga au sein du Léman <i>Beisel J.N., Domaizon I., Guillard J., Jacquet S., Rautureau C., Trunfio N., Vautier M.</i>
10:30	11:15	Pause-café / Session poster
11:15	11:30	Esposito Anaïs* Les anguilles des lagunes de Corse face à des parasites invasifs <i>Esposito A., Quilichini Y., Foata J.</i>
11:30	11:45	Pinchart Pierre-Etienne* Caractérisation d'une cyanobactérie contaminante des cultures de spiruline (<i>Limnospira</i> sp.) <i>Pinchart P.E., Quilichini Y., Mysara M., Pasqualini V., Mastoleo F.</i>
11:45	12:00	Barrier Céline* Étude de la dispersion larvaire et connectivité chez le crabe bleu (<i>Callinectes sapidus</i>) invasif en Méditerranée <i>Barrier C., Durieux E., La Piana T., Pasqualini V., Lett C., Barrier N., Garavelli L., Garrido M.</i>
12:00	12:15	Veyssiere Dimitri* Caractérisation de l'abondance spatio-temporelle du Crabe bleu invasif (<i>Callinectes sapidus</i>) pour la mise en place d'un plan de lutte dans une lagune méditerranéenne corse <i>Veyssiere D., Garrido M., Etourneau S., Guaitella J.L.</i>

Savelli Marie-Paule
12:15 12:30 Programme de suivi et de régularisation des *Trachemys* sp. sur le littoral oriental de la Haute Corse
Savelli M.P., Quenot C.

12:30 13:45 Buffet

Session 3 - Risques émergents

Modérateur : Marie Garrido

14:00 14:45 Conférence invitée : **Sylvie GOBERT (Univ. de Liège, Belgique)**
La Méditerranée de l'Anthropocène : les plastiques et les éléments traces en milieu marin

Quiñones-Rivera Zoraida
14:45 15:00 Impacts of Aquaculture and Agriculture on the Concentration and Fate of Microplastics on the Étangs de la Dombes
Quiñones-Rivera Z., Wissel B., Colas F., Vanier M., Simon L., Mermillod-Blondin F.

Crayol Eléa*
15:00 15:15 Les polluants émergents présents dans les eaux souterraines comme traceurs des flux d'anthropisation vers de petits hydrosystèmes lagunaires méditerranéens
Crayol E., Huneau F., Garel E., Santoni S., Pasqualini V.

Pereto Clément*
15:15 15:30 Cinétiques d'accumulation et de dépuraction d'un contaminant émergent chez l'huître : cas du gadolinium
Pereto C., Coyne A., Baudrimot M.

Wissel Björn
15:30 15:45 Patterns and sources of greenhouse gases in aquaculture ponds
Wissel B., Colas F., Vohue P., Quiñones-Rivera Z.

15:45 17:00 Pause-café / Session poster

Pinchart Pierre-Etienne*
17:00 17:15 Cyanobactéries et microcystines dans les cultures de spiruline françaises
Pinchart P.E., Leruste A., Pasqualini V., Mastroleo F.

Marengo Michel
17:15 17:30 Ecological and human health risk assessment to trace elements contamination in waters of a former asbestos mine (Canari, Mediterranean Sea) : implications for management

Marengo M., Fullgrabe L., Fontaine Q., Cnudde S., Boissery P., Cancemi M., Lejeune P., Gobert S.

Sarkis Noëlle

17:30 17:45 Effects of environmental conditions on epiphyte assemblages present on *Posidonia oceanica* in the Mediterranean Sea
Sarkis N., Amadéi C., Coch E., Amella H., Meglecz E., Dubut V., Angeletti B., Chemin C., Mirleau P.

*Le nom des étudiants et post-doctorants est noté en **orange**

II.3. Mercredi 12 Octobre 2022

Session 5 - Changements globaux et biodiversité

Modérateur : Philippe Cecchi

09:00 09:45

Conférence invitée : **Evelyne Franquet (Aix-Marseille Univ.)**

Perte de biodiversité dans les hydrosystèmes : comment percevoir cet effondrement

Boggio Baptiste*

09:45 10:00

Participation des roselières aquatiques lacustres au contrôle de la stœchiométrie de l'azote, du phosphore et du carbone des lacs
Boggio B., Clément J.C., Arthaud F.

Martin Mathieu*

10:00 10:15

Effets de la température et de la matière organique sur les communautés planctonique : approches en mésocosmes
Martin M., Hulot F., Bertrand C.

Ligorini Viviana*

10:15 10:30

Sensibilité du phytoplancton aux variations de salinité contrôlées par le changement climatique en milieu lagunaire méditerranéen
Ligorini V., Garrido M., Malet N., Simon L., Alonso L., Bastien R., Aiello A., Cecchi P., Pasqualini V.

10:30 11:00

Pause-café / Session poster

Gerber Rémi*

11:00 11:15

Dispersion des insectes aquatiques dans les environnements terrestres : influences de la morphologie et des réserves énergétiques des insectes
Gerber R., Bergerot B., Roussel J.M., Piscart C.

Bertrin Vincent

11:15 11:30

Impact des altérations hydromorphologiques du littoral lacustre sur les communautés végétales patrimoniales
Bertrin V., Boutry S., Jamoneau A., Jan G., Moreira S., Ribaud C.

Musseau Camille*

11:30 11:45

Connecting researchers and practitioners to better understand and tackle the freshwater biodiversity crisis
Musseau C.L., Jarić I., Jähnig S.C., Schmidt-Kloiber A., Jeschke J.M.

11:45	12:00	<p>Foulquié Mathieu*</p> <p>Etat des populations de la grande nacre <i>Pinna nobilis</i> sur le littoral méditerranéen français : situation dans les lagunes côtières <i>Foulquié M., Vicente N., Garrido M., Coupé S., Bunet R.</i></p>
12:00	12:15	<p>Voiseux Norélia</p> <p>Co-construire l'aménagement des territoires littoraux avec les citoyens : expérimentation de l'outil e-Debat dans le cadre de la concertation pour l'extension d'un espace marin protégé. Le cas de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls. <i>Voiseux N., Banton M.</i></p>
12:15	12:30	<p>Garrido Marie</p> <p>Devenir des petits milieux de transition face au changement climatique <i>Garrido M., Malet N.</i></p>
12:30	13:45	Buffet

Session 4 - Restauration des écosystèmes

		Modérateur : Vanina Pasqualini
14:00	14:45	<p>Conférence invitée : Laure Carassou (INRAE, Bordeaux)</p> <p>Ecologie de la restauration : challenges et opportunités pour passer de la théorie à la pratique</p>
14:45	15:00	<p>Piscart Christophe</p> <p>Persistence du découplage entre la restauration des habitats et celle des fonctions écosystémiques suite à l'arasement des barrages de la Sélune <i>Piscart C., Pelan L., Rodriguez-Perez H., Dezerald O., Roussel J.M.</i></p>
15:00	15:15	<p>Staentzel Cybill</p> <p>Potentiel biogène des habitats de fonds de rivière : mise en œuvre d'une nouvelle méthode d'évaluation dans un contexte de restauration écologique <i>Staentzel C., Beisel J.N.</i></p>
15:15	15:30	<p>Cecchi Philippe</p> <p>The Mondoukou Lagoon: the ultimate reference site for coastal lagoons in Ivory Coast? <i>Cecchi P., Aka N'Guessan M., Yao K.M., Kra M., Ouattara N., Bec B., Hatey E., Ouattara A.</i></p>

15:30	15:45	Fontaine Quentin Utilisation d'habitats artificiels en zone côtière pour la restauration écologique des communautés de poissons <i>Fontaine Q., Cnudde S., Fullgrabe L., Agostini A., Lejeune P., Marengo M.</i>
15:45	16:00	Jouvenel Jean-Yves Evaluation de l'effet des récifs artificiels du Prado au moyen de pêches scientifiques standardisées dans la rade sud de Marseille <i>Jouvenel J.Y., Mallet A., Clouet L., Lang A., Guery J., Changeux T.</i>
16:00	16:15	Nagam Lucie La restauration de zone naturelle au sein du Grand Port Maritime de la Guadeloupe <i>Nagam L., Tocny J., Narayanan S., Proia N.</i>
16:15	16:30	Boulenger Arnaud Restauration active et recolonisation assistée au sein des intermattes anthropiques générées par l'ancrage : Projet REPAIR <i>Boulenger A., Gobert S., Marengo M., Fontaine Q., Fullgrabe L., Boissery P., Lejeune P.</i>
16:30	17:15	Pause-café / Session poster
	17:15	Remise des prix des meilleurs communications orale et poster
	17:45	Clôture du colloque et remerciements

*Le nom des étudiants et post-doctorants est noté en **orange**

III. Résumés par session

Ci-dessous, vous trouverez l'ensemble des résumés qui seront présentés durant ce colloque (70 communications). Dans un premier temps les résumés, par ordre de passage, relatifs aux communications orales (cf. partie IV. Programme) et dans un deuxième temps, à la suite et par ordre alphabétique, les résumés en lien avec les communications posters. Afin de différencier les deux types de présentation les résumés pour les communications posters sont notés en **vert**.

III.1. Session 1 - Monitoring écologique, bioindication et suivis à long terme



Suivi sur la Mare temporaire de Capandola (Corse) ©Laurent Sorba

BOUDOURESQUE Charles-François¹, ASTRUCH Patrick², BLANFUNÉ Aurélie¹, CHANGEUX Thomas¹, PASQUALINI Vanina³, PERRET-BOUDOURESQUE Michèle¹, THIBAUT Thierry¹

¹ Aix Marseille University and University of Toulon, MIO (Mediterranean Institute of Oceanography), CNRS, IRD, University campus of Luminy, 13009 Marseille, France charles.boudouresque@mio.osupytheas.fr

² Aix-Marseille University, GIS Posidonie, Oceanomed, University Campus of Luminy, 13009 Marseille, France

³ University of Corsica, UMR 6134 CNRS SPE Sciences for Environment, BP 52, 20250 Corte, France.

Is the concept of heritage species a « toxic concept »? Insights from French freshwater, brackish and marine habitats

The term « heritage species » (or patrimonial species) is a rather vague and somewhat fuzzy blanket term: it covers e.g. actually rare and/or threatened species, endemic species, attractive and human-friendly species, species supported by taxonomic lobbies (e.g. bird, bat, and sea mammal lobbies), and legitimately protected species together with not legitimately protected species. It overlaps with terms such as charismatic, totemic, emblematic and flagship species. There have been attempts to give a more precise meaning to 'heritage species' by purging it of e.g. the pressure of lobbies and the public appeal dimension. Unfortunately, the concept may have a perverse impact on nature conservation and the management of natural areas, which is illustrated by examples from freshwater, brackish and marine habitats. However, managers need the designation of heritage species in order to properly focus resources and effort on the right species, and examples of good practices are provided. The focus on heritage species has enabled the effective conservation of a number of critically endangered species worldwide. In fact, the inappropriate use of the concept derives from the species-by-species approach to nature conservation, an approach favored by the majority of NGOs and state agencies and supported as well by part of the scientific community. The species of interest (whatever name is given to them) should be placed within the framework of the ecosystem. Such an ecosystem-based approach is a way to avoid opposing heritage species, a sort of 'deluxe diversity', to 'obscure diversity', the species that enable the ecosystem functioning and provide ecosystem services and goods.

Key-words : Biodiversity, Flagship species, Heritage species, Management, Nature conservation

BOUCHEZ Agnès¹, BLANCHER Philippe², LEFRANCOIS Estelle³, VASSELON Valentin^{1,4}, RIMET Frédéric¹

¹INRAE, USMB, UMR CARRETEL 74200 Thonon-les-Bains, France agnes.bouchez@inrae.fr

²BLANCHER Consultant Lyon, France

³ECO in'EAU, Montferrier sur Lez, France

⁴SCIMABIO Interface 74200 Thonon-les-Bains, France

A strategy for successful integration of DNA-based methods in aquatic monitoring

Recent advances in molecular biomonitoring open new horizons for aquatic ecosystem assessment. Rapid and cost-effective methods based on organismal DNA or environmental DNA (eDNA) now offer the opportunity to produce inventories of indicator taxa that can subsequently be used to assess biodiversity and ecological quality. However, the integration of these new DNA-based methods into current monitoring practices is not straightforward, and will require coordinated actions in the coming years at national and international levels. To plan and stimulate such an integration, the European network DNAqua-Net (COST Action CA15219) brought together international experts from academia, as well as key environmental biomonitoring stakeholders from different European countries. Together, this transdisciplinary consortium developed a roadmap for implementing DNA-based methods with a focus on inland waters assessed by the EU Water Framework Directive (2000/60/EC). This was done through a series of online workshops held in April 2020, which included fifty participants, followed by extensive synthesis work. The roadmap is organised around six objectives : 1) to highlight the effectiveness and benefits of DNA-based methods, 2) develop an adaptive approach for the implementation of new methods, 3) provide guidelines and standards for best practice, 4) engage stakeholders and ensure effective knowledge transfer, 5) support the environmental biomonitoring sector to achieve the required changes, 6) steer the process and harmonise efforts at the European level. This presentation provides an overview of the forum discussions and the common European views that have emerged from them, while reflecting the diversity of situations in different countries. It highlights important actions required for a successful implementation of DNA-based biomonitoring of aquatic ecosystems by 2030.

Key-words : Aquatic ecosystems, DNAqua-Net, Ecological assessment, eDNA, Water Framework Directive

OUATTARA Allassane¹, BARCA Benjamin², CECCHI Philippe³

¹Laboratoire d'Environnement et de Biologie Aquatique, Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire, allassane_ouattara@hotmail.com

²NatureMetrics, 1 Occam Court, Surrey Research Park, Guildford, GU2 7HJ, United Kingdom.

³MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, France

Diversité des poissons du fleuve Bandama avant la mise en eau du barrage hydroélectrique de Singrobo-Ahouaty (Côte d'Ivoire) : Apports de ADN environnemental

Pour satisfaire ses besoins en énergie, la Côte d'Ivoire a entrepris d'engager un ensemble d'actions dont des projets d'aménagements hydroélectriques sur ses cours d'eau. Ces aménagements sont susceptibles d'engendrer des risques dommageables pour la biodiversité aquatique dans les zones d'emprise des projets. Les enjeux de connaissance de cette biodiversité et sa préservation constituent des préoccupations majeures. Le cours moyen du fleuve Bandama fait actuellement l'objet d'un tel aménagement à Singrobo-Ahouaty. Une étude de la biodiversité des poissons a été réalisée avant et pendant la réalisation de l'ouvrage dans une zone d'une quarantaine de kilomètres. L'approche par ADN environnemental (eDNA) a été utilisée dans la zone d'emprise du projet ainsi qu'en amont et aval pour compléter l'inventaire de l'ichtyofaune réalisée par identification taxonomique. 38 taxons de poissons ont été recensés le long du tronçon considéré. La faune ichtyologique de l'amont et de l'aval présente une assez grande similitude avec respectivement 27 et 30 espèces. Elle renferme une composante continentale qui constitue la base du peuplement et une composante estuarienne comportant des espèces venant de la lagune Ebrié. En revanche, la faune des poissons de la zone du futur barrage a enregistré la plus faible richesse spécifique (10 espèces) en raison de la modification du faciès d'écoulement (mise en place de batardeau, artificialisation des berges), de la modification voire de la destruction d'habitats naturels. Parmi les espèces recensées, une seule présente dans toute la section du fleuve est actuellement considérée comme vulnérable (*Mormyrus subundulatus*) selon la classification de l'UICN. Ces observations préliminaires témoignent déjà d'un impact de la réalisation des travaux du barrage hydroélectrique en cours sur la répartition des peuplements de poissons. Les données sur la composition spécifique sont loin d'être complètes et renforcent la nécessité de la poursuite de cette évaluation de la biodiversité.

Mots-Clés : ADN environnemental, Poissons, Diversité, Barrage hydroélectrique, Côte d'Ivoire

ABAHI Koudjodé Simon¹, GNOHOSSOU Midogbo Pierre¹

¹Université de Parakou (UP), Faculté d'Agronomie (FA), Laboratoire d'Ecologie, de Santé et de Productions Animales (LESPA), BP 123 Parakou, Bénin. abassabahi@yahoo.fr

Évaluation de la qualité de l'eau de la partie supérieure du fleuve Ouémé au Bénin par l'utilisation des indices biotiques à base de macroinvertébrés benthiques

Face aux innombrables conséquences de la pollution des cours d'eau par les activités anthropiques, il est nécessaire d'évaluer leur qualité pour une gestion durable. La présente étude vise à évaluer la qualité de l'eau de la partie supérieure du fleuve Ouémé au Bénin à l'aide d'indices biotiques. Au moyen d'un filet Surber, les macroinvertébrés ont été échantillonnés dans quatre stations réparties sur le profil longitudinal de la partie supérieure du fleuve Ouémé. Après la collecte, les macroinvertébrés ont été triés, identifiés et comptés sous une loupe. Au total, 13 ordres et 24 familles de macroinvertébrés ont été capturés dans cette étude. La famille des Chironomidae était la plus abondante. Les résultats de l'indice EPT (éphéméroptères, plécoptères, trichoptères), de l'indice EPT/Chironomidae, de l'indice Hilsenhoff et de l'Indice biologique global normalisé (IBGN) ont révélé que les eaux de la partie supérieure du fleuve Ouémé sont d'une très mauvaise qualité. Les intenses activités humaines dans cette partie du fleuve Ouémé ont entraîné une pollution organique grave, qui a pour conséquence une prolifération des macroinvertébrés polluo-résistants au détriment des polluo-sensibles. Partant de ce fait, des mesures de protection et de récupération doivent être prises afin de préserver et d'améliorer l'état écologique des eaux de la partie supérieure du fleuve Ouémé.

Mots-clés : Macroinvertébrés, indices biotiques, qualité de l'eau, pollution, fleuve Ouémé

DEROLEZ Valérie¹, MONGRUEL Rémi², REY-VALETTE Hélène³, LAUTREDOU-AUDOUY Nicole³

¹ MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Sète, France. Avenue Jean Monnet. CS 30171. 34203 Sète cedex. valerie.derolez@ifremer.fr

² AMURE, Ifremer, Univ Bretagne Occidentale, CNRS, Brest, France

³ CEE-M, Université de Montpellier, CNRS, INRAE, InstitutAgro, Montpellier, France

Trajectory of a coastal social-ecological system: analyzing co-evolution and regime shifts in the Thau lagoon (Mediterranean Sea, France), 1970-2018

As coastal social-ecological systems (SES) are used for many different purposes and are subject to different stressors, they are also among the most vulnerable and change the most rapidly. It is increasingly recognized that to achieve resilience, coastal areas require development policies and adaptive management based on integrated interdisciplinary approaches. This type of approach requires a deep understanding of SES dynamics, i.e., the ecological and social changes that comprise synchronicities and regime shifts. Although dynamics are at the core of SES research, no empirical methodology has yet been proposed that makes it possible to systematically analyze changes over time to enable a comprehensive view of the SES trajectory. For the purpose of analyzing co-evolution and regime shifts, we propose an operational methodology combining: (i) a chronosystemic timeline approach and (ii) time series analyses based on indicators from the “Drivers-Pressures-State-Impacts-Responses” framework (14 indicators including population growth, eutrophication status, ecosystem services and management actions, completed by climate change indicators). The methodology was tested on a SES located on the French Mediterranean coast, the Thau lagoon, whose trajectory we studied over the period 1970-2018. Our results show that the dynamics of co-evolution and regime changes of the Thau lagoon were driven by a succession of interactions between sanitary or ecological crises and management adaptations. During the five-decade study period, this typical Mediterranean coastal SES appears to have evolved toward the multiplication of uses, improvement of water quality and more integrative management. Our methodology also highlighted three contrasting periods characterized by stable emerging properties and identified several cause-and-effect relationships, which is rare in historical analyses of SES. Our approach based on long-term trajectories will help identify the conditions required for increasing the resilience of coastal SES and the best management objectives to face new challenges related to global climate change.

Mots-clés : chronosystemic timeline, social-ecological system (SES), resilience, regime shift, coastal lagoon

FOUR Brian^{1,2}, LIGORINI Viviana^{1,2}, GARRIDO Marie³, ETOURNEAU Sabrina⁴, PASQUALINI Vanina^{1,2}

¹UMR SPE CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France four_b@univ-corse.fr

²UAR Stella Mare CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France

³Office de l'Environnement de Corse, 14 Avenue Jean Nicoli, 20250 Corte, France

⁴Conseil Régional de Corse, Réserve Naturelle de la Lagune de Biguglia, Route de l'Étang, 20600 Furiani, France

Verrous à la mise en place d'indicateurs biotiques basés sur les macroinvertébrés benthiques dans les lagunes méditerranéennes, quid de la variabilité spatio-temporelle : cas de la lagune de Biguglia

Les lagunes côtières fournissent des services écosystémiques d'intérêts écologiques, sociaux et économiques majeurs. De fait, leur état de santé est crucial pour nos sociétés. Pourtant, la plupart d'entre elles sont aujourd'hui particulièrement soumises à des pressions anthropiques croissantes. Les invertébrés benthiques ont un rôle central dans le fonctionnement de ces lagunes puisqu'avec le plancton ils constituent la base des réseaux trophiques de ces écosystèmes. Dans certains hydrosystèmes continentaux, des indicateurs basés sur les assemblages d'invertébrés permettent d'établir un état des lieux de la qualité biologique de ces écosystèmes. Or, en lagune, les indicateurs développés à ce jour sont largement perfectibles puisqu'ils ne permettent pas de discriminer clairement l'effet de perturbations anthropiques sur les assemblages des communautés d'invertébrés benthiques dans les systèmes lagunaires. Une des faiblesses de ces indicateurs pourrait être liée au fait qu'ils ont été créés en se basant sur un nombre faible de stations de suivis sur une lagune donnée. De nombreuses lagunes présentent une certaine complexité du fait de leurs tailles, de leurs multitudes d'échanges avec le bassin versant et avec la mer et de diverses pressions auxquelles elles sont soumises. Dans cette étude, nous avons suivi la variabilité spatiale et temporelle des communautés d'invertébrés benthiques sur 10 stations réparties sur l'ensemble de la lagune de Biguglia (1360 ha, Méditerranée, Corse) à toutes les saisons. Les résultats montrent que la complexité spatiale et temporelle du milieu et des habitats se traduit par une variation importante des assemblages d'invertébrés à l'échelle de la lagune, mais également au cours de l'année sur une station donnée. Ces résultats soulignent la nécessité de mieux prendre en compte ces éléments pour corrélérer les assemblages d'invertébrés benthiques aux diverses caractéristiques des milieux et finalement aux différentes pressions auxquelles ils sont soumis.

Mots-clés : Cours d'eau temporaire, Changement climatique, Biodiversité, Macroinvertébrés benthiques, Corse

MAUCLERT Virginie^{1,2}, BARRE Nathalie^{2,3}, LOMBARDINI Katia^{1,2}, CHOKIER Nathalie^{1,2}, DELAVENNE Juliette⁴, LEPAREUR Fanny⁴, GARRIDO Marie^{2,5}

¹Tour du Valat, Research Institute for the Conservation of Mediterranean Wetlands, 13200 Arles, France

²Pôle-relais lagunes méditerranéennes, coordination Tour du Valat, 13200 Arles, France

³Conservatoire d'espaces naturels d'Occitanie, 34000 Montpellier, France

⁴PATRINAT (OFB- CNRS-MNHN) Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel ; 36 Rue Geoffroy St Hilaire, 75005 Paris

⁵Office de l'Environnement de la Corse, 14 avenue Jean Nicoli, 20250 Corte, France

Comment l'évaluation de l'état de conservation d'un habitat peut être un outil d'aide à la gestion ? Cas des lagunes côtières méditerranéennes.

Emanant des conclusions du premier Plan National d'Action en faveur des Zones Humides, le Pôle-relais lagunes méditerranéennes (PRLM) qui est un consortium de 3 structures : la Tour du Valat, le Conservatoire d'espaces naturels Occitanie et l'Office de l'Environnement de la Corse ; a pour principale mission, depuis 2001, de favoriser une meilleure reconnaissance des lagunes et encourager leur gestion durable. C'est à ce titre que le PRLM est bénéficiaire du Life Marha (2018-2025). Ce projet a pour finalité de maintenir ou restaurer un bon état de conservation des habitats marins à conserver au titre de la Directive Habitat Faune Flore dont les lagunes côtières. L'implication du PRLM concerne, entre autres, l'accompagnement dans la mise en œuvre et le suivi de l'évaluation de l'état de conservation de cet habitat. La mise en œuvre de nombreux projets, sur des bases scientifiques robustes, a été nécessaire afin (i) d'améliorer les connaissances des lagunes jusque-là peu ou pas suivies et (ii) de co-construire des stratégies de gestion adaptées et intégrées. Cependant, du fait de l'hétérogénéité intrinsèque des lagunes, il est difficile de définir un état de référence pour mener l'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000. Quel est cet état de référence ? Faut-il aller vers un état souhaité pour chaque lagune ? Sachant que le choix de cet état de référence est crucial, notamment pour l'étude des trajectoires de restauration des écosystèmes dégradés. Il permettrait ainsi d'évaluer les efforts de restauration. Face aux contextes socio-environnementaux variés des lagunes, il s'agit aussi d'offrir aux acteurs institutionnels, scientifiques et gestionnaires des sites Natura 2000, des instances de réflexion collective, pour la mise en œuvre des évaluations et l'utilisation des résultats à des fins de solutions concertées pour la préservation de l'habitat.

Mots-clés : Lagunes méditerranéennes, Etat de conservation, Etat souhaité, Lien science-gestion, Suivis coordonnés

FULLGRABE Lovina¹, MARENGO Michel¹, FONTAINE Quentin¹, DONNAY Annick¹, CNUUDE Sébastien¹, BOULENGER Arnaud^{1,2}, GOBERT Sylvie^{1,2}, BOISSERY Pierre³, LEJEUNE Pierre¹

¹STation de REcherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO), Punta Revellata, BP33, 20260 Calvi, (France), lovina.fullgrabe@stareso.com

²Université de Liège, Centre MARE, Laboratoire d'Océanologie, Sart Tilman, B6c, 4000 Liège, (Belgique)

³Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse - Délégation Paca Corse, Immeuble Le Noailles, 62 La Canebière, 13001 Marseille, (France)

STARECAPMED : STation of Reference and rEsearch on Change of local and global Anthropogenic Pressures on Mediterranean Ecosystems Drifts

Une prise de conscience généralisée des perturbations anthropiques des écosystèmes marins a entraîné la création de réseaux de surveillance et de recherches visant à générer des connaissances scientifiques robustes vouées à orienter les mesures de gestion en faveur d'une meilleure protection de l'environnement. C'est dans ce contexte que le projet STARECAPMED œuvre, depuis 2012, à comprendre l'influence des problématiques globales et locales sur les écosystèmes marins. D'une part, les recherches visent à caractériser l'état, l'évolution et les processus fondamentaux des compartiments écosystémiques marins. D'autre part, ils visent à comprendre et quantifier l'influence de changement climatique et des activités humaines locales sur leur fonctionnement. Ces démarches impliquent ainsi le déploiement de travaux d'observations sur le long terme et de recherches multidisciplinaires. Par ailleurs, un autre axe majeur de ce projet consiste à tester de nouvelles approches et développer des outils innovants pour répondre aux politiques locales agissant pour la protection de ce milieu. Pour ce faire, le projet STARECAPMED est déployé dans la baie de Calvi, un site réunissant un ensemble de qualités clés permettant d'être considéré comme station de référence et site atelier. En effet, la baie de Calvi, via le projet STARECAPMED, a été le premier site atelier fonctionnel de Méditerranée française, reconnu en 2015 (à l'initiative de l'Agence de l'Eau RMC) par la DCSMM (Directive Cadre Stratégique sur le Milieu Marin de l'UE) au travers du Plan d'Action pour la Mer Méditerranée (PAMM).

Mots-clés : Monitoring, Influences anthropiques, Bioindicateurs, Changement climatique

ABAHI Koudjodé Simon¹, GNOHOSSOU Midogbo Pierre¹, PISCART Christophe², ADJE Shola David Darius¹

¹Université de Parakou (UP), Faculté d'Agronomie (FA), Laboratoire d'Ecologie, de Santé et de Productions Animales (LESPA), BP 123 Parakou, Bénin. abassabahi@yahoo.fr

²Université de Rennes1, Centre Nationale de Recherche Scientifique (CNRS) Laboratoire Ecosystèmes Biodiversité Evolution (ECOBIO)

Réponses de la communauté des macroinvertébrés du bassin de l'Ouémé supérieur à la pollution des eaux usées urbaines

Au Bénin, les eaux usées urbaines sont rejetées sans aucun traitement préalable dans les rivières du bassin de l'Ouémé supérieur. La présente étude vise à évaluer les effets des eaux usées urbaines sur le bassin de l'Ouémé supérieur à partir des paramètres physico-chimiques de l'eau et les communautés de macro-invertébrés. Trois catégories de stations ont été sélectionnées sur différents cours d'eau traversant des zones urbaines : des stations en amont des points de rejet des eaux usées, des stations urbaines recevant les eaux usées urbaines et des stations en aval des points de rejet. Les eaux usées urbaines ont impacté la qualité de l'eau en augmentant les valeurs de conductivité, ammonium, DBO5, DCO, nitrites, pH, orthophosphates et TDS dans les stations urbaines avec un effet négatif sur la biodiversité, la structure et l'équilibre de la communauté des macroinvertébrés. En zone urbaine, la forte présence des Diptères (Chironomidae, Ceratopogonidae, Simuliidae), Gastéropodes (Physidae, Hydrobiidae, Bithyniidae) et Oligochètes est indicatrice d'une pollution organique résultant de la forte pression anthropique. Nous avons également observé un début de résilience des écosystèmes en aval des zones urbaines. Cette étude interpelle les gestionnaires sur la dégradation de la qualité des rivières du bassin de l'Ouémé supérieur, mais permet également de montrer de bonnes capacités d'autoépuration des cours d'eau à même de faciliter la résilience des écosystèmes.

Mots-clés : Macro-invertébrés, eau usée, enrichissement en nutriments, composition de la communauté, évaluation

BOULEAU Gabrielle¹, CHAUVIN Christian²

1INRAE UMR LISIS. Université Paris-Est Marne-La-Vallée, 5 bd Descartes, 77454 Marne-la-Vallée Cedex 02. gabrielle.bouleau@inrae.fr
2INRAE UR EABX. 50 av. de Verdun, 33612 CESTAS

Les politiques de surveillance de l'état écologique et chimique des cours d'eau : d'un objectif de qualité des données à un principe de marchandisation et de concurrence

Les politiques nationales sur l'eau s'appuyant sur des données de surveillance de la qualité des cours d'eau existent depuis 1971 en France. Cette surveillance a été historiquement financée par le ministère de l'environnement, les données étant produites entièrement en régie par des fonctionnaires spécialisés. Elle a servi à définir des objectifs et des règles d'usages à l'échelle des petits bassins puis à partir de 1992 à planifier la gestion de l'eau à l'échelle des grands bassins. En France, les laboratoires et bureaux d'étude privés produisent désormais plus de 90 % de ces données. La qualité des données sur lesquelles s'appuient le rapportage européen d'une part, la construction des stratégies et le suivi de leur efficacité d'autre part, n'apparaît pas systématiquement garantie. La question de l'efficacité de la stratégie basée sur l'accréditation et l'agrément des laboratoires privés pour garantir leur qualité se pose. Pour apporter un éclairage sur cette question, le travail présenté ici associe les compétences d'une chercheuse en socio-politique spécialisée dans les politiques de l'eau et celle d'un scientifique écologue impliqué dans l'appui aux pouvoirs publics pour la mise en œuvre de la DCE en France. Ce regard croisé interdisciplinaire a permis de replacer le recours au marché pour la production et la maîtrise de la qualité des données de surveillance dans une évolution plus large des principes du management public qui encourage la mise en concurrence et les relations marchandes, avec ses paradoxes (report des coûts, perte de compétence, nouveaux risques), et ses conséquences sur le secteur concerné. L'approche menée s'appuie sur un dispositif d'investigation qui croise d'une part une enquête sociologique menée de manière autonome et d'autre part un dialogue interdisciplinaire entre les co-auteurs, la sociologue et l'écologue. L'enquête sociologique s'appuie sur vingt entretiens réalisés en 2014 auprès des laboratoires publics et privés, des Agences de l'eau, de l'ONEMA et du Comité français d'accréditation (Cofrac) ainsi que sur les circulaires gouvernementales et les courriers adressés à l'administration pour infléchir la réforme. En retraçant la construction sociale de ce marché et ses résistances, la cartographie des acteurs et la typologie de positions, cette approche met en lumière les effets de sélection qu'opère la concurrence et des biais qu'elle génère sur toute la chaîne de production des connaissances chimiques et hydrobiologiques depuis l'échantillonnage, l'analyse, l'interprétation et l'utilisation pour l'action. A plus long terme, ces évolutions interrogent aussi la durabilité de ce système de surveillance, parce que l'attractivité des métiers de la production en masse de données est plus faible, que le nombre de prestataires sur le marché diminue et que la capacité des services publics à qualifier les données se réduit avec l'augmentation du nombre de paramètres à surveiller et la réduction des moyens qui y sont consacrés par l'Etat.

Mots-Clés : Surveillance environnementale, politiques de l'eau, management public, Directive européenne sur l'eau

BOUSQUET Caroline¹, BOUET Marion², MOURIER Johann¹, MARENGO Michel³, DIJOUX Jessica⁴, AIELLO Antoine¹, SANTONI Marie-Catherine², DURIEUX Eric D.H.^{1,5}

¹Université de Corse Pascal Paoli, UMS 3514 CNRS-UCPP Plateforme marine Stella Mare, 20620 Biguglia, Bousquet_c@univ-corse.fr

²Office de l'Environnement de la Corse, Service espaces protégés, 20250 Corte,

³Station de Recherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO), 20260 Calvi

⁴Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Corse, 20200 Bastia

⁵Université de Corse Pascal Paoli, UMR 6134 CNRS-UCPP Sciences pour l'Environnement, 20250 Corte

Université de Corse Pascal Paoli, UMS 3514 CNRS-UCPP Plateforme marine Stella Mare, 20620 Biguglia

Artisanal fisheries bycatch reveals elasmobranch hot spot in Corsica

Sharks and rays are vulnerable species and have been over exploited for many decades. Their small number of offspring, low reproduction rate and the increasing fishing pressures are causing their decrease all over the world. In the Mediterranean Sea, elasmobranchs still show a great diversity but experience a rise in the number of threatened species. A lack of knowledge still exists on their ecology and exploitation by industrial and artisanal fisheries, mostly because they are often mislabeled when landed or not reported at all when discarded at sea. To address this deficiency of data, we compiled 13 years of small-scale fisheries monitoring data in Corsica (from 2009 to 2021) and identified species diversity, catch trends and distributions around the island. Data reveal that over the 33 identified species of sharks and rays caught essentially as bycatch, 8 are classified as Critically endangered (CR), 2 as Endangered (EN) and 4 as Vulnerable (VU) on the IUCN Red List at the Mediterranean scale. Among the most frequently caught species, *Scyliorhinus canicula*, *Dasyatis pastinaca* and *Raja clavata* are the three most commonly encountered. Data on the different species are categorized by discards type, spatialized and temporal trends are also analysed. Overall, results indicate that about 98% of caught individuals are found in bottom-set nets, which is the most practiced métier in Corsica, and 2% are found in longlines. The data analysis of long term monitoring of small-scale-fisheries allowed the identification of a unique hot spot for sharks and rays in the Mediterranean Sea.

Mots-clés : chondrichthyens, small-scale-fisheries, bycatch, Mediterranean

COLAS Fanny¹, DAMBRINE Etienne², CHANUDET Vincent³,

¹UMR CNRS 5023 – LEHNA, Université Lyon

²INRA-USMB, CARTEL, 73376 Le Bourget-du-Lac Cedex, Etienne.Dambrine@univ-smb.fr

³EDF – HYDRO – CIH, Technolac, Ma Motte Servolex,

Emission de GES et bilan à long terme de carbone dans le réservoir de Petit Saut (Guyane Française)

Depuis la mise en eau du réservoir de Petit Saut en 1994, l'inondation des sols et de la végétation a provoqué l'anoxie de l'hypolimnion (profondeur d'eau moyenne : -2 m en 1995, -7 m en 2009-2018) et l'émission de 3439 ktC sous forme de GES, principalement (65%) au cours des 10 premières années. Depuis 10 ans, les émissions se sont stabilisées (C-CO₂ : 52±23 KtC.an⁻¹ ; C-CH₄ : 3±1 KtC.an⁻¹). L'analyse de la densité du bois des arbres noyés montre qu'ils pourraient avoir contribué à environ 500 KtC aux émissions du réservoir sur 25 ans. Cependant, les couronnes "fossilisées" des palmiers noyés portent encore des palmes, et l'âge 14C de la litière de feuilles d'arbres reposant sur le fond du réservoir est proche de la date de mise en eau. La teneur en carbone des sols inondés en permanence dans le réservoir depuis 25 ans est de 50% de celle des sols témoins non inondés. A l'échelle du réservoir, 1940 KtC ont été perdus, ce qui correspond à 56% des émissions gazeuses cumulées de C par le réservoir. 25 ans après la mise en eau, les âges 14C du C du sol inondé, des bulles de méthane dans le sol et du méthane dissous dans l'hypolimnion près du barrage sont proches de l'âge du réservoir, ce qui montre que les sols inondés sont toujours la principale source d'émissions de méthane. Alors que le carbone initialement noyé reste un contributeur important de méthane dans le réservoir 25 ans après la mise en eau, la contribution des apports de carbone allochtone aux émissions de CO₂ a augmenté proportionnellement dans le temps. Le devenir du carbone fixé et/ou libéré par la zone de marnage (30 % de la surface du réservoir) reste à étudier.

Mots-clés : GES, carbone, bilan, réservoir, tropical

FANTON Hadrien, AFFRE Laurence, FRANQUET Evelyne, FAYOLLE Stéphanie

IMBE, 52 Avenue Escadrille Normandie Niémen 13013 Marseille, hadrien.fanton@imbe.fr

How ionic pollution affect algae, macroinvertebrates and riparian vegetation in an urban freshwater stream

There is an increasing worldwide recognition of the need to restore and sustainably manage urban freshwater ecosystems. Indeed, functional urban freshwater ecosystems are key features for the urban landscapes, providing a substantially diverse and productive biota, cooling effects or important social and cultural space for inhabitants. However, urban streams display a consistent observed suite of ecological symptoms, that commonly express degraded biological, physical, and chemical conditions which together constitute the urban stream syndrome (USS). Changes linked to USS result in consistent declines in the abundance and richness of algal, invertebrate, and riparian vegetation. These three biotic compartments linked to the stream were impacted and threatened by anthropogenic pressures in the context of USS. Our objective was to investigate the influence of anthropic pollution in an urban stream and we especially focused on the influence of an extreme ionic pollution caused by an industrial effluent. We studied benthic algae and benthic invertebrates in terms of communities' composition and riparian vegetation in terms of Pignatti's indicator traits, between sampling units along the Aygalades stream. We highlight that the industrial ionic pollution drastically impacted species biodiversity and species assemblages of these three biotic compartments. Providing insights into organisms' tolerance and responses against pollution, this study helps to understand how urban environmental perturbations like ionic pollution could alter the ecology of freshwater aquatic biodiversity and riparian vegetation.

Key-words : Urban stream syndrome, salinization, freshwater ecosystem

FONTAINE Quentin (1), CANCEMI Gianluigi (2), CNUUDE Sébastien (1), FULLGRABE Lovina (1), MARENGO Michel (1), PARADIS Guilhan (3), CALENDINI Serge (2), PIAZZA Carole (2), TOMASI Nicolas (4), CANCEMI Maddy (4), LEJEUNE Pierre (1), GOBERT Sylvie (1,5)

¹STATION de REcherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO), Punta Revellata, BP33, 20260 Calvi, quentin.fontaine@stareso.com

²Office de l'Environnement de la Corse/Uffiziu di l'Ambiente di a Corsica (OEC/UAC), 14 avenue Jean Nicoli - 20250 Corte

³Association Scientifique de Travaux, Études et Recherches sur l'Environnement (ASTERE), BP 846 Parc Berthault, 20192 Ajaccio

⁴Office Français de la Biodiversité (OFB) /Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate (PNMCCA), 311 rue Paratojo, Immeuble 5ème Avenue, 20200 Bastia

⁵Université de Liège, Centre MARE, Laboratoire d'Océanologie, Sart Tilman, B6c, 4000 Liège, Belgique

Topographie, géomorphologie et écologie des banquettes de Posidonie : vers une gestion durable en Corse

La banquette de feuilles mortes de *P. oceanica*, constitue un écosystème unique qui fournit à l'homme de nombreux services écosystémiques ; comme la protection des plages contre l'érosion. Malgré leur importance écologique (cycle du carbone, interface entre le milieu marin et terrestre...), ces banquettes sont souvent considérées comme des déchets et comme une nuisance pour le tourisme ; elles sont par conséquent enlevées par les autorités locales. L'objectif de ces recherches est de (i) quantifier, caractériser et suivre l'évolution des dépôts de banquettes de Posidonie, (ii) étudier les communautés végétales adjacentes (dunes, arrière dunes) et (iii) étudier la fréquentation, les usages et moyens de gestion (« nettoyage ») sur plusieurs plages du littoral corse. Les données (questionnaire et de prise de mesure in situ) ont notamment permis de définir, dans le cas où un déplacement de banquettes s'avère nécessaire, quelle catégorie et quelle quantité de banquette déplacer, et où les déplacer tout en limitant l'impact sur la végétation adjacente et en accord avec les enjeux locaux. Ces résultats permettent de formuler des orientations et des mesures concrètes de gestion durable des banquettes de Posidonie adaptées à chaque site en tenant compte des enjeux environnementaux, socio-économiques et sécuritaires.

Mots-clés : Posidonie, Banquettes, Enjeux, Gestion, Corse

GARCIA Jessica^{1,2}, PASQUALINI Vanina^{1,2}, VANALDERWEIRELDT Lucie¹, BISGAMBIGLIA Paul-Antoine¹, MARENGO Michel³, LEJEUNE Pierre³, AIELLO Antoine², DURIEUX Eric Dominique Henri^{1,2}

¹Université de Corse Pasquale Paoli, UMR CNRS 6134 Sciences Pour l'Environnement, 20250 Corte, France

²Université de Corse Pasquale Paoli, UMS CNRS 3514 Plateforme Marine Stella Mare, 20620 Biguglia, France

³ Station de Recherches sous-marines et Océanographiques (STARESO), Pointe de la Revellata, BP33, 20260, Calvi, France

Global patterns and environmental drivers of suitable habitat for *Dentex dentex* and *Sciaena umbra* along the Corsican coast

Improving the effectiveness of marine spatial management is crucial to preserve marine ecosystems and also to support the fisheries economy. In this study, we aimed to determine the spatial distribution and suitable habitats (spawning and nursery sites) of *Sciaena umbra* and *Dentex dentex* using catches data in Corsica Island. Random forest models have been used as they are highly accurate and are suited to predict rare species distribution. Predictive maps of spatial distribution based on presence/absence data showed a high degree of spatial variability between species. Suitable habitats were close to shore in shallow waters for *S. umbra* and deeper and further offshore for *D. dentex*. We also observed that spawning sites were mainly located on the west coast for *S. umbra*, while nursery areas were distributed all around the island for *D. Dentex*. In addition, we demonstrated the important contribution of environmental factors and local habitat (depth and *Posidonia oceanica* meadows) in the selection of their suitable habitats. Our results provide new knowledge for understanding ecological processes such as the selection of suitable habitats by fish species. Based on this information, spatial mapping can be implemented to improve the effectiveness of resource management over the long term.

Mots-clés : Spawning grounds, Nursery, Fisheries data, Random Forest modelling, Fishing management

GUERIN Alexis^{1,2}, SANTONI Sébastien^{1,2}, GAREL Emilie^{1,2}, HUNEAU Frédéric^{1,2}, MATTEI Alexandra^{1,2}, PASQUALINI Vanina^{1,3}

¹Université de Corse Pascal Paoli, Faculté des Sciences et Techniques, Département d'Hydrogéologie, Campus Grimaldi, BP 52, F-20250 Corte, France.

²CNRS, UMR 6134, SPE, BP 52, F-20250 Corte, France.

³Université de Corse Pascal Paoli, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie-Ecologie, Campus Grimaldi, BP 52, F-20250 Corte, France.

Etude du fonctionnement hydrogéologique de petites lagunes méditerranéennes : apports de la cartographie physico-chimique et des outils isotopiques

Les petites lagunes de Méditerranée abritent une biodiversité exceptionnelle. Si la plupart d'entre elles ont déjà fait l'objet d'inventaires faunistiques et floristiques justifiant leur considération dans les zonages de protection, la bibliographie détaillant leur fonctionnement hydrogéologique fait encore défaut. Situées à l'exutoire des bassins versants et en continuité hydraulique avec la mer, ces milieux de transition sont soumis à la saisonnalité des conditions hydroclimatiques qui influent sur les apports d'eau de surface et souterraines, mais aussi en réponse, sur les apports d'eau de mer. Une forte hétérogénéité spatio-temporelle des propriétés physico-chimiques de l'eau de ces petites lagunes est donc attendue. Ainsi, cette étude se focalise sur l'évolution spatio-temporelle de la conductivité électrique de deux petites lagunes méditerranéennes situées côte à côte sur la Plaine Orientale de la Corse : Terrenzana et Stagnolu. La conductivité électrique a l'avantage de mettre assez simplement en évidence l'apport d'eau douce. Une cartographie de ce paramètre a été réalisée mensuellement sur chaque lagune. De plus, des échantillons d'eau de lagune ont été analysés au laboratoire pour déterminer les teneurs en silice et en ²²²Rn. Ces derniers sont spécifiques d'un apport d'eau souterraine vers les lagunes. Enfin, l'analyse des isotopes stables de la molécule d'eau a permis de caractériser l'intensité des processus évaporatoires et l'apport d'eau de mer à l'approche de l'été. Les résultats ont permis de mettre en évidence d'importants contrastes dans le fonctionnement hydrogéologique des deux lagunes soumises aux mêmes contraintes hydroclimatiques, expliquées en partie par des différences géomorphologiques et géologiques. L'ensemble des connaissances apportées par cette étude seront synthétisées sous forme de schéma conceptuel. La mise en évidence du rôle des eaux souterraines dans le fonctionnement de tels hydrosystèmes souligne leur vulnérabilité vis-à-vis des activités humaines sur le bassin versant et doit être prise en compte dans leur gestion et leur préservation.

Mots-clés : Petites Lagunes, Climat Méditerranéen, Eau Souterraine, Hydrochimie, isotopes

JACQUET Stéphan, BERTRIN Vincent, DAUFRESNE Martin, GANTEAUME Anne, GARNERO Laura, JAMONEAU Aurélien, LE COZ Jérôme, LEPAGE Mario, NOURY Patrice, QUEMERE Erwan, WESTRELIN Samuel

INRAE CARTEL, 75 bis Avenue de Corzent – 74203 Thonon-les-Bains
stephan.jacquet@inrae.fr

La plongée scientifique à INRAE : un réseau en devenir

La plongée scientifique est aujourd'hui reconnue comme un outil incontournable au sein des instituts de recherche et INRAE (créé en 2020, par la fusion entre l'INRA et Irstea) s'en est emparé au travers de la mise en place d'un réseau dédié, soutenu notamment par le département AQUA. Fort de près d'une trentaine de plongeurs avec des spécialités allant de l'hydrodynamique au transport sédimentaire en passant par la biodiversité (microorganismes, invertébrés, poissons) ou les suivis écologiques, le réseau Plongée INRAE se met progressivement en place. Ce dernier a pour objectifs de promouvoir l'intégration de la plongée parmi les méthodes scientifiques utilisées au sein d'INRAE, de s'informer et d'échanger sur son utilisation et sur les activités des plongeurs habilités, de partager des retours d'expérience sur les méthodes et équipements, de connaître la réglementation et d'obtenir des documents clefs, de lister les types d'intervention possible, de connaître les personnels habilités afin notamment de créer des synergies, de trouver les bonnes adresses pour se former et se recycler, de suivre les activités du comité national de la plongée scientifique (CNPS), etc. La présentation de ce réseau et la communication autour de son existence peut être source d'idées pour l'émergence de travaux collaboratifs sur les écosystèmes aquatiques.

Mots-clés : INRAE, Plongée, Réseau

PIACENTINI Léa¹, REBOUL Sébastien¹, AIELLO Antoine^{1,2}, TOMASI Nicolas³,
TERNENGO Sonia^{1,2}

¹Université de Corse Pasquale Paoli, UAR CNRS 3514 Plateforme marine STELLA MARE, 20620 Biguglia, Corse, France, piacentini_l@univ-corse.fr

²Université de Corse Pasquale Paoli, UMR CNRS 6134 Sciences Pour l'Environnement, 20250 Corte, Corse, France

³Office Français pour la Biodiversité, Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate, 20200 Bastia, Corse, France

Etude de la dynamique des populations d'oursins *Paracentrotus lividus* au sein du Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate

En Méditerranée, l'ensemble de la pêche oursinière repose sur une espèce : l'oursin violet *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816). Depuis les années 1950, une forte diminution des stocks est constatée en Corse, entraînant une mise en péril de l'écosystème, ainsi qu'une baisse des captures pour les pêcheurs. Face au déclin des populations, la fermeture des pêcheries pendant la période de reproduction est une stratégie de gestion essentielle pour assurer la durabilité de ces activités. Le cycle de développement de *P. lividus* est connu pour être affecté par de nombreux facteurs environnementaux. Les populations d'oursins présentent donc de fortes variations spatiales couplées à des variations interannuelles et saisonnières en termes de densité. Afin de permettre des mesures de gestions à échelle plus fine, mieux adaptées, il est fondamental de connaître la dynamique de ces populations. A travers les différents volets du programme SPINA (« Suivi des PopulatIoNs et restAuration de l'oursin violet » au sein du Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate), les densités, les périodes de reproduction et les modalités de recrutement des oursins ont été étudiées deux fois par an pendant deux ans dans le PNM. Sur les 12 sites suivis, les densités totales allaient de 0 à 1,91 ($\pm 0,18$) individus.m⁻² et de fortes variations spatio-temporelles ont été mises en évidence. En plus de la ponte printanière connue, l'analyse des indices gonadiques couplée à une étude histologique ont montré l'existence d'une ponte automnale importante à Centuri, ainsi que d'une de moindre ampleur sur chacun des autres sites. Ces données ont permis d'affiner les connaissances sur les mécanismes responsables des fluctuations de populations d'oursins au sein du PNM. Elles sont un outil nécessaire à l'évaluation des futurs stocks de pêche, à l'identification de zones fragilisées et à l'implémentation de mesures de gestion adaptées au littoral Corse.

Mots-clés : *Paracentrotus lividus*, Dynamique des Populations, Recrutement, Indice Gonadique, Paramètres Environnementaux

TOCNY Jennifer, NARAYANAN Sita, PROIA Nadia, NAGAM Lucie

Grand Port Maritime de Guadeloupe, j-tocny@port-guadeloupe.com

La surveillance environnementale : un outil de gestion des espaces naturels pour le Grand Port Maritime de Guadeloupe (GPMG)

Le Grand Port Maritime de la Guadeloupe (GPMG) est gestionnaire des espaces naturels de sa circonscription. Ainsi, dans le cadre de son fonctionnement, le GPMG doit allier activité économique, respect de la réglementation et protection de l'environnement. La compréhension des connexions qui existent entre les écosystèmes représente un fort enjeu pour le GPMG. En effet, plusieurs écosystèmes clés sont recensés au sein du port (les récifs coralliens, les herbiers à phanérogames marines et les mangroves). Pour mieux les protéger il faut mieux les connaître. Cette volonté du GPMG s'est traduite par la mise en place d'un vaste programme de surveillance environnementale. Ce programme intègre la surveillance des milieux physiques (eaux, sédiments, qualité de l'air, courantologie) et le suivi des espèces et espaces naturels (récifs coralliens, herbiers marins, forêts littorales, ichtyofaune, avifaune, herpétofaune, entomofaune, chiroptères, flore terrestre, espèces invasives, bande littorale). Pour le port, l'acquisition de connaissances sur les écosystèmes a pour objectifs de :

- suivre l'évolution des écosystèmes ;
- mesurer de façon quantitative et qualitative le succès/ échec des opérations menées en faveur de la biodiversité ;
- évaluer les impacts des activités portuaires sur les milieux ;
- répondre aux attentes réglementaires ;
- élaborer des stratégies de management des habitats (plans de gestion) ;
- prendre des mesures correctives dès que des effets antagonistes sont observés durant la surveillance ;
- anticiper les trajectoires futures nécessaires au « port de demain » ;
- communiquer et sensibiliser autour des résultats obtenus.

Pour répondre à ses ambitions, le GPMG a déployé une stratégie de surveillance évolutive dans le temps et dans l'espace, scientifiquement rigoureuse et assez souple pour permettre l'insertion de nouvelles techniques ou sujet de préoccupation. À cet effet, le port a su s'entourer d'un réseau international de chercheurs et de bureaux d'études pour la mise en œuvre du monitoring.

Mots-clés : Monitoring, Port, Gestion, Ecosystèmes, Acquisition

VANALDERWEIRELDT Lucie¹, ALBOUY C.^{2,3,4}, LE LOC'H F.⁵, MILLOT R.⁶, BLESTEL C.¹, PATRISSI M.⁷, MARENGO Michel.⁷, GARCIA J.⁶, BOUSQUET C.⁶, BARRIER Céline¹, LEFUR M.¹, BISGAMBIGLIA Paul-Antoine¹, DONNAY A.⁷, TERNENGO Sonia^{1,6}, AIELLO Antoine⁶, LEJEUNE Pierre⁷, DURIEUX Eric D.H.^{1,6}

¹UMR SPE 6134, Université de Corse Pasquale Paoli, Corte, France
Lucie.vanaldereireldt@gmail.com

²DECOD (Ecosystem Dynamics and Sustainability), IFREMER, INRAE, Institut Agro - Agrocampus Ouest, Nantes, France.

³Landscape Ecology, Institute of Terrestrial Ecosystems, Department of Environmental Systems Science, ETH Zürich, Zürich, Switzerland

⁴Unit of Land Change Science, Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf, Switzerland

⁵IRD, Univ Brest, CNRS, Ifremer, LEMAR, F-29280 Plouzane, France

⁶UMS 3514 Stella Mare, Université de Corse Pasquale Paoli, Corte, France

⁷Station de Recherches sous-marines et Océanographiques (STARESO), Pointe Revellata, Calvi, France

Ecosystem modelling of the Eastern Corsican Coast (ECC): case study of one of the least trawled shelves of the Mediterranean Sea

The Eastern Corsican Coast (ECC) was modelled to estimate its trophic functioning and the fishing impact using Ecopath and EcoTroph approaches. The ECC stands out by its shallow shelf of sands and extensive *Posidonia* seagrass meadows. The model encompassed five groups of primary producers and detritus, 14 of invertebrates, two of Chondrichthyes, 16 of Teleost, one of seabirds and one group of cetaceans. The ECC ecosystem was structured into five trophic levels (TL) being top-down regulated by Sphyraenidae, *Epinephelus marginatus* and *Dentex dentex*. The ecosystem displays a high degree of benthic-pelagic coupling, confirmed by keystone groups located at intermediate TLs (*Seriola dumerilii*, planktivorous Teleosts, benthic cephalopods, shrimps, zooplankton). The ECC undergoes the lowest exploitation rate (F/Z) compared to other exploited Mediterranean ecosystems, with trawling representing 55% of catches, followed by nets lobster net fishery (27%) and fish nets (18%). Catches include untargeted groups, often discarded dead, especially sharks and rays, with several protected species. Furthermore, groups of *Palinurus elephas*, *Scorpaena scrofa* and *Dentex dentex* had high values of F/Z, highlighting their vulnerabilities to fishing. Although the fishing simulations suggest that the ECC might support enhanced exploitation, they also reveal that those fisheries have a drastic impact on high TLs. Our study draws attention to the critical habitat that the ECC might provide for Chondrichthyes with regard to their significant biomass and their low fishing pressure compared to other exploited Mediterranean systems. This first modelling of the ECC is the first step towards modelling the whole of the Corsican marine ecosystems, providing preservation guidances for adequate management measures.

III.2. Session 2 - Problématiques des espèces exotiques et/ou envahissantes



Pêcheur professionnel oeuvrant sur la lagune de Biguglia ayant capturé un crabe bleu (*Callinectes sapidus*) © Stéphan Le Gallais

RIBAUDO Cristina¹, JAN Gwilherm², BERTRIN Vincent²

¹UMR EPOC 5805 – Bordeaux INP, Pessac, France, cristina.ribaudo@ensegid.fr

²INRAE, EABX, Cestas, France

L'exposition au vent inhibe l'hypoxie dans les herbiers denses d'hydrophytes invasives

La présence d'herbiers denses d'hydrophytes invasives dans les lacs peu profonds génère localement des phénomènes de stratification thermique et trophique, ainsi que l'accumulation de matière organique labile. L'apparition de conditions hypoxiques dans l'eau a des effets en cascade sur la respiration bactérienne, comme la méthanogenèse et l'ammonification et, en général, affecte négativement les organismes benthiques et pélagiques. Les baisses d'oxygène peuvent cependant être atténuées par des épisodes de vent fort, qui favorisent le brassage et la réoxygénation de la colonne d'eau. La présente étude vise à relier explicitement l'action du vent et l'oxygénation de l'eau dans les herbiers denses d'hydrophytes des lacs peu profonds. Dans ce but, des campagnes saisonnières de cycles nycthémeraux ont été réalisées (2013-2017) et des sondes autonomes ont été déployées (2016-2018) pour la mesure de l'oxygène dissous dans deux lacs peu profonds, caractérisés par la présence d'herbiers denses d'hydrophytes invasives, ainsi que par différents niveaux trophiques et différentes conditions d'exposition au vent. Les résultats montrent que les patrons journaliers et saisonniers d'oxygène dissous sont fortement affectés par le degré d'exposition au vent. La survenue d'épisodes de vent fréquents favorise le brassage des eaux près du fond, et facilite l'apport mécanique d'oxygène provenant de l'atmosphère ou de la zone pélagique, même pendant la période de croissance maximale des plantes aquatiques. Afin d'utiliser cette étude comme aide à la gestion, nous avons créé un modèle reliant l'exposition au vent (indice de Keddy) et l'oxygénation de l'eau, qui nous a permis de produire une carte de risque identifiant géographiquement les sites abrités du vent comme les plus soumis à des périodes critiques d'hypoxie.

Mots-clés : espèce invasive, oxygène, modélisation, hydrodynamique, aide à la gestion

THIEBAUT Gabrielle, MISTELI Benjamin, LE ROUZIC Bertrand

Université Rennes 1, UMR CNRS 6653 ECOBIO, Campus Beaulieu, Bat 14A, Avenue Général Leclerc, 35042 Rennes gabrielle.thiebaut@univ-rennes1.fr

Effet de l'arrachage manuel de jussies sur le fonctionnement du Lac de Grand-Lieu

Les Jussies *Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides* sont des espèces exotiques invasives qui engendrent de nombreuses nuisances dans les écosystèmes aquatiques européens et en Californie. Elles font l'objet de nombreuses opérations de gestion essentiellement par arrachage mécanique ou manuel. La gestion des jussies est à reconduire régulièrement. Elle représente des coûts élevés pour les gestionnaires des milieux naturels. Cependant, les effets de la gestion sur la biodiversité et sur le fonctionnement des plans d'eau ne sont pas documentés. L'objectif de cette étude est de tester l'effet de la gestion sur la biodiversité. Pour cela, un protocole BACI « Before After Control Intervention » a été mis en place dans le cadre du programme européen MadMacs sur le Lac de Grand-Lieu (44). L'arrachage manuel des deux espèces de Jussies a été réalisé en juillet 2020 sur un site. Un site témoin a été également suivi. L'effet de l'arrachage a été analysé sur le phytoplancton, sur le périphyton, sur la qualité de l'eau et sur la biomasse végétale. Les premiers résultats ont montré que 6 semaines après l'arrachage, la diversité de Shannon du phytoplancton était significativement plus élevée dans le site géré. Il n'existe pas d'effet sur la densité du phytoplancton. Toutefois une augmentation des teneurs en Chlorophylle a été observée une semaine après l'arrachage. Un pic d'orthophosphates a été mis en évidence une semaine après l'arrachage et un pic de Phosphore total était mesuré 6 semaines après sur le site géré. Une turbidité plus importante a été observée 1 semaine après l'arrachage. Au bout de 6 semaines, les jussies n'avaient pas repoussé sur le site géré. La croissance du périphyton a également été stimulée par l'absence de végétation. La gestion par arrachage de jussies a donc favorisé le développement des microalgues dans ce lac hypereutrophe.

Mots-clés : Phytoplancton, Périphyton, Qualité de l'eau, Biomasse Jussie, Protocole BACI

BEISEL Jean-Nicolas, DOMAIZON Isabelle, GUILLARD Jean, JACQUET Stéphan, RAUTUREAU Clément, TRUNFIO Nicolas, VAUTIER Marine

INRAE CARTEL, 75 bis Avenue de Corzent – 74203 Thonon-les-Bains, stephan.jacquet@inrae.fr

Les enjeux liés à l'invasion de la moule Quagga au sein du Léman

La moule Quagga (*Dreissena rostriformis bugensis*) est un bivalve de la famille des Dreissènes qui présente une dynamique envahissante au sein de nombreux grands lacs profonds. Comparativement à la moule zébrée (*D. polymorpha*), la Quagga se propage très rapidement et à des profondeurs beaucoup plus grandes, entraînant des changements massifs et préjudiciables à l'état écologique des lacs (e.g. la benthification de la production primaire et secondaire, une bascule du fonctionnement trophique, le contrôle total du cycle du phosphore). On ne sait pas encore si l'invasion des Quagga dans les grands lacs européens pourrait atteindre des niveaux aussi spectaculaires que ceux déjà rapportés pour les grands lacs laurentiens et quelles en seraient les conséquences sur les services écosystémiques (ou sur le fonctionnement des écosystèmes). Dès lors, nombre de questions restent en suspens et des projets de recherche sont en cours autour des enjeux liés à cette invasion. Cette communication résume les grandes questions auxquelles nous allons tenter d'apporter des réponses et les moyens à mettre en oeuvre dans ce but, en prenant comme modèle d'étude le plus grand lac naturel profond d'Europe occidentale : e.g. quelle est l'importance quantitative de la population à l'échelle du Léman ? Quel est son front de colonisation ? Quelle est sa dynamique reproductive et sa phénologie ? Etc....

Mots-clés : Lac, EEE, Invertébrés aquatiques, *Dreissena*, ADNe, ROV, Plongée

ESPOSITO Anaïs, QUILICHINI Yann, FOATA Joséphine

Université de Corse, UMR 6134 SPE CNRS/UCPP, Avenue du Neuf Septembre, Campus Grimaldi, Bâtiment Alfonsi esposito_a@univ-corse.fr

Les anguilles des lagunes de Corse face à des parasites invasifs

Longtemps considérée comme une espèce robuste, l'anguille d'Europe *Anguilla anguilla* est pourtant en danger critique d'extinction. En Corse, elle est commune, emblématique et exploitée dans le cadre de la pêche professionnelle en lagune. Cependant, elle est sensible à de nombreuses menaces, naturelles et anthropiques, dont les espèces invasives et le parasitisme. Ces deux menaces peuvent être très liées, les espèces introduites pouvant transporter des parasites capables d'infester les espèces natives sur lesquelles leur impact peut être lourd du fait de l'absence de coévolution entre l'hôte et son nouveau parasite. Parmi les parasites introduits chez l'anguille, certains sont connus pour être responsable de l'affaiblissement des populations : le nématode de la vessie natatoire *Anguillicola crassus*, et le monogène branchial *Pseudodactylogyrus anguillae*. Au total, 160 anguilles ont été échantillonnées dans les deux lagunes côtières de Biguglia et d'Urbino en 2021-2022. Les anguilles prélevées ont été disséquées et leurs organes externes et internes examinés pour la recherche de parasites. Douze parasites ont été identifiés selon des critères morphologiques. L'âge a été évalué par otolithométrie. Le stade d'argenture a été déterminé. La condition corporelle a été évaluée par le facteur de condition de Fulton. La condition corporelle des anguilles est plus faible à Urbino qu'à Biguglia. Il existe pourtant, à Biguglia, une association négative entre l'intensité de l'infestation par *Pseudodactylogyrus* et la condition corporelle. L'analyse des valeurs indicatrices a mis en évidence que les deux invasifs *Pseudodactylogyrus spp.* et *Anguillicola crassus*, ainsi qu'*Ergasilus gibbus* (copépode) sont des espèces indicatrices de Biguglia. Plusieurs mésoparasites sont indicateurs d'Urbino. Les résultats de parasitologie ont également été comparés à l'âge des anguilles obtenu par otolithométrie. Les données récoltées pourront fournir des éléments d'aide à la prise de décisions en apportant les éléments scientifiques d'une expertise locale concernant deux lagunes de la plaine orientale.

Mots-clés : Anguille d'Europe, Lagunes, Corse, parasites invasifs, *Anguillicola crassus*, *Pseudodactylogyrus*

PINCHART Pierre-Etienne¹, QUILICHINI Yann¹, MYSARA Mohamed², PASQUALINI Vanina¹, MASTROLEO Felice²

¹Université de Corse Pasquale Paoli (UCPP), Laboratoire Sciences pour l'Environnement, UMR 6134 SPE, BP 52, 20250 Corte, France
pierre.etienne.pinchart@yahoo.fr

²SCK CEN, Institute for Environment, Health and Safety, Boeretang 200, 2400 Mol, Belgique

Caractérisation d'une cyanobactérie contaminante des cultures de spiruline (*Limnospira* sp.)

Les spirulines (*Limnospira spp.*) sont cultivées dans des milieux alcalins et salins qui peuvent être contaminés par d'autres cyanobactéries potentiellement toxiques. Afin d'étudier ces contaminants, nous avons collecté six souches/cultivars de spiruline auprès de producteurs français et l'écotype de spiruline camarguaise prélevé en milieu naturel. Une analyse métagénomique, sur base des régions V3 et V4 du gène 16S rRNA, réalisée sur cette collection nous a permis d'identifier une OTU correspondant à *Sodalinema* sp. dans cinq des échantillons. Cette cyanobactérie oscillatoriale a été isolée et mise en culture. L'identification du genre *Sodalinema* a été confirmée par un séquençage du gène 16S rRNA. L'analyse des caractères morphologiques et cytologique par microscopie optique, électronique à balayage et électronique à transmission, n'a pas permis d'identifier l'une des quatre espèces de *Sodalinema* (*S. komarekii*, *S. orleanskyi*, *S. gerasimenkoae*, *S. stali*) décrites dans la littérature. Des investigations complémentaires sont nécessaires pour déterminer si nous sommes en présence d'une nouvelle espèce ou de variations phénotypiques liées aux conditions de culture. Une recherche de 13 cyanotoxines – 9 variants de microcystines, nodularine, anatoxine-a, cylindrospermopsine et saxitoxine - a été réalisée par HPLC/MS-MS sur des cultures isolées de *Sodalinema* sp. Des anatoxine-a ont été détectées ce qui constitue la première mise en évidence de la toxicité d'une espèce du genre *Sodalinema*. L'analyse du génome devra confirmer ce résultat. L'influence de la composition en azote des milieux de culture sur la croissance de *Sodalinema* sp. dans une culture de spiruline a été étudiée et a permis de mettre en évidence que la croissance de ce contaminant peut être contrôlée avec des apports en azote sous forme d'ammonium en quantité limitée pour éviter la nitrification.

Mots-clés : *Sodalinema*, Spiruline, *Limnospira*, Anatoxine-a, Aquaculture

BARRIER Céline¹, DURIEUX Éric^{1,2}, LA-PIANA Théo³, PASQUALINI Vanina¹, LETT Christophe^{4,5}, BARRIER Nicolas^{4,5}, GARAVELLI Lysel⁶, GARRIDO Marie⁷

¹UMR SPE 6134, Université de Corse Pasquale Paoli, Corte, France BARRIER_C@univ-corse.fr

²UMS 3514 Stella Mare, Université de Corse Pasquale Paoli, Corte, France

³Université du Littoral-Côte d'Opale, Boulogne-sur-Mer, France

⁴Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Sète, France

⁵MARBEC, Université de Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Sète, France

⁶Pacific Northwest National Laboratory, États-Unis

⁷Office de l'Environnement de la Corse, Corte, France

Étude de la dispersion larvaire et connectivité chez le crabe bleu (*Callinectes sapidus*) invasif en Méditerranée

Originaire des côtes atlantiques et probablement introduit *via* les eaux de ballast, le crabe bleu (*Callinectes sapidus*) est aujourd'hui une espèce considérée comme invasive en Méditerranée. Bien que sa biologie soit depuis longtemps étudiée dans son aire de répartition d'origine, elle reste peu connue dans ce nouvel environnement où l'on trouve peu de grands estuaires, mais beaucoup de lagunes. Cette étude est la première visant à caractériser la dispersion larvaire du crabe bleu dans sa nouvelle zone géographique sur une période de 10 ans (2010-2019) grâce à la modélisation. Pour cela un outil lagrangien, Ichthyop, couplant des données physiques hydrodynamiques et des données biologiques issues d'études passées et en cours en Méditerranée, est utilisé. L'étude met en évidence la variabilité annuelle de cette dispersion larvaire, mais aussi une variabilité saisonnière lors des deux périodes de pontes annuelles (le printemps et l'automne) avec une plus forte connectivité entre les lagunes en automne, quand les courants sont plus forts. Une attention particulière est portée sur l'impact de la migration verticale lors de cette dispersion, en comparant des scénarios avec et sans cette dernière. Cette approche par modélisation permet d'avoir une première vision de la dispersion du crabe bleu en Méditerranée nord-occidentale. L'objectif prochain est d'agrandir la zone d'étude à toute la méditerranée, comme cela a été fait pour les années 2014 et 2016 dans la présente étude, et d'affiner le paramétrage du modèle avec des données biologiques plus poussées.

Mots-clés : dispersion larvaire, connectivité, *Callinectes sapidus*, Méditerranée, Ichthyop

VEYSSIERE Dimitri¹, GARRIDO Marie¹, ETOURNEAU Sabrina², GUAITELLA Jean-Louis³

¹Office de l'Environnement de la Corse, 14 Avenue Jean Nicoli, 20250 Corte, France
dimitri.veyssiere@oec.fr

²Collectivité de Corse, Réserve Naturelle de l'Étang de Biguglia, Route de l'Étang, 20600 Furiani, France

³Comité Régional des Pêches Maritimes et des Elevages Marins de Corse, 2 rue du marché

Caractérisation de l'abondance spatio-temporelle du Crabe bleu invasif (*Callinectes sapidus*) pour la mise en place d'un plan de lutte dans une lagune méditerranéenne corse

Callinectes sapidus, originaire des côtes Est américaines, est une espèce exotique envahissante (EEE) dans de nombreuses régions du monde. En Méditerranée elle s'est rapidement classé comme l'une des 100 pires EEE. Cette espèce évolue au sein de milieux distincts (estuaire, lagune et marin côtier) tout au long de son cycle de développement. Les interactions entre son développement, ses migrations et les paramètres environnementaux sont largement documentées dans son aire d'origine ; ce n'est, cependant, pas le cas dans les régions où il a été introduit. Dans l'optique de proposer des actions de gestion contre l'espèce, il est primordial d'approfondir les connaissances notamment celles en lien avec ces déplacements entre les différents habitats. Ce travail préliminaire a pour objectif de caractériser, à l'aide d'un modèle statistique, l'abondance spatio-temporelle du Crabe bleu dans la lagune de Biguglia en croisant des données environnementales (e.g. salinité, température) et les données issues du réseau de pêcheurs sentinelles. Les résultats nous ont permis de localiser des « points chauds » de présence du crabe durant l'année 2021 ; respectivement au niveau du barrage situé au nord de la lagune (en aval du chenal du grau), de l'anse de la Forca et du barrage situé au sud (en aval du canal du Fossone). La présence de femelles grainées uniquement dans ces secteurs semblerait indiquer que ces zones jouent un rôle important dans le cycle de développement du Crabe bleu. Afin d'affiner ces résultats, nous réaliserons ultérieurement des schémas de déplacements et de migrations en équipant quelques individus de balises dans le cadre d'une étude télémétrique. Cela nous permettra de nous affranchir des secteurs de pêches ciblés actuellement par les pêcheurs professionnels.

L'ensemble de ces travaux nous permettra de proposer des actions de lutte comme par exemple des pêches expérimentales afin de limiter la propagation de l'espèce.

Mots-clés : Lagune Méditerranéenne, Groupe de travail régional, Gestion des espèces exotiques envahissantes, *Callinectes sapidus*, Cartographie participative

SAVELLI Marie-Paule, QUENOT Clémence

Conservatoire d'Espaces Naturels Corse, Adresse 871 Avenue de Borgo, Maison Andreani, 20290 BORGIO, contact@cen-corse.org

Programme de suivi et de régularisation des *Trachemys sp.* sur le littoral oriental de la Haute Corse

Un programme de suivi et de régularisation des *Trachemys sp.* a été mené sur le littoral oriental de la Haute Corse, soit de Furiani à Penta di Casinca, de 2018 à 2020. Le Conservatoire d'Espaces Naturels Corse (CENC) a été sollicité par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) afin de l'accompagner dans ce programme.

L'intervention aura pour objectif de présenter la stratégie mise en place pour (1) améliorer les connaissances sur les espèces de « tortues de Floride » (répartition, effectifs, habitats préférentiels, etc.) et (2) réduire leurs effectifs (campagne de piégeage). Un comité d'experts scientifiques a été mobilisé pour le suivi de ce programme. En 2019, une campagne d'observation s'est déroulée sur 3 mois avec jusqu'à 250 *Trachemys sp.* observées au mois de mai, ainsi que des cas de reproduction avérée (nouveau-nés et juvéniles multiples). La campagne de piégeage menée au printemps 2020 sur 3 sites distincts (Ciavattone, Mucchiatana et Tanghiccia) a permis de retirer 105 *T. scripta sp.* du milieu naturel. En parallèle de cette opération, la population de Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) a également été suivie (marquage).

De manière générale, nos résultats interrogent sur la nécessité de poursuivre une telle action, coûteuse et chronophage, alors que les populations de *T. scripta sp.* sont bien installées et se reproduisent dans ce secteur. Ce programme interroge également sur la notion d'éthique de la régularisation et l'éradication de ces espèces.

Mots-clés : *Trachemys*, Espèce exotique envahissante, Suivi, Régulation, Corse

CHAUVIN Christian¹, PIERRE Maud¹, VETILLARD Fabrice¹, SIRVEN Delphine¹, COUR Mathilde¹, NOGARO Géraldine²

¹INRAE - Unité de Recherche EABX, 50 avenue de Verdun Gazinet 33612 Cestas Cedex, France

²EDF R&D - LNHE, 6 quai Watier, 78401 Chatou, France geraldine.nogaro@edf.fr

Phydégrad - Etude expérimentale de la dégradation de la biomasse végétale aquatique dérivante

La dérive massive de biomasse végétale aquatique due à l'arrachage et à l'entraînement par une crue à partir des tronçons où les végétaux aquatiques se développent peut poser des problèmes de pompage d'eau pour les installations industrielles comme les centres de production d'électricité. Il existe très peu de données sur la dynamique de dégradation de ce type de biomasse en dérive, ce qui ne permet pas d'implémenter de façon réaliste ce paramètre dans les modèles de transport hydrodynamiques. L'objectif du programme Phydégrad est de quantifier expérimentalement la dynamique d'évolution de la biomasse végétale, en mésocosmes reproduisant les conditions auxquelles est soumise la biomasse en dérive. Les résultats ont permis de déterminer les cinétiques de dégradation de deux espèces de macrophytes (*Myriophyllum spicatum* et *Ranunculus fluitans*), ainsi que de montrer que plusieurs autres facteurs interviennent de façon importante dans la dynamique de transport en milieu fluvial et estuarien. L'ajustement de cette cinétique à des modèles non linéaires pour les deux espèces de macrophytes testées et les deux types d'environnement (eaux douce et eaux mésohalines) permet d'envisager le développement d'un module intégrant le transport et la dégradation des macrophytes couplé au modèle hydrodynamique TELEMAC-MASCARET.

Mots-Clés : Macrophytes, dégradation de biomasse, dérive, écologie fluviale, estuaire

POZZO DI BORGO Marie-Laurore

Office de l'Environnement de la Corse, U Centru 20137 Portivechju, pozzodiborgo@oec.fr

Arrachage de *Dittrichia viscosa* dans la Réserve Naturelle des Tre Padule de Suartone : retour d'expérience

La Réserve Naturelle des Tre Padule de Suartone couvre une superficie de 217 ha sur la commune de Bonifacio. Classée sur la liste des zones humides d'importance internationale, elle protège notamment quatre mares temporaires méditerranéennes et leurs bassins versants. L'inule visqueuse, *Dittrichia viscosa*, est une astérocée chaméphytique très compétitive dont la spontanéité en Corse est douteuse. Dans la réserve naturelle, certains facteurs anthropiques (incendies, déboisement et labour) ont favorisé l'extension de ses akènes provenant de pieds colonisant les champs situés à proximité. Le suivi réalisé sur ce site a permis de mettre en évidence l'expansion de cette espèce sur l'ensemble des mares. Cet habitat apparaît très favorable au développement de l'espèce, notamment en raison d'un substrat humide et l'absence d'espèces concurrentes. Suite à l'avis favorable du comité consultatif de la réserve naturelle, et après autorisation préfectorale, une expérimentation d'arrachage a été initiée sur une des mares en 2018. Cette action correspond à l'opération TU2 « Expérimenter l'arrachage de *Dittrichia viscosa* » du plan de gestion. Elle vise à évaluer et contrôler la dynamique de cette espèce dans ce type de milieu. Elle s'inscrit dans les objectifs de (i) maintien du bon état écologique des mares temporaires et de (ii) restauration de l'intégrité paysagère du site. L'arrachage est réalisé manuellement, en régie, avant l'assèchement complet de la mare afin de (i) minorer l'impact de l'intervention (notamment en évitant tout export de substrat), (ii) précéder la floraison et donc la production d'akènes et (iii) limiter la biomasse à évacuer. Les pieds arrachés sont comptés et classés selon leur taille avant d'être évacués. Après 5 années d'intervention, les données obtenues montrent des résultats encourageants, sous réserve d'une poursuite de l'opération sur plusieurs années, le nombre de pieds arrachés annuellement ayant considérablement diminué les deux dernières années.

Mots-Clés : mare temporaire méditerranéenne, espèce envahissante, arrachage manuel, retour d'expérience, *Dittrichia viscosa*.

ROGISSART Hervé, RAUTUREAU Clément, GUILLARD Jean, FROSSARD Victor, JACQUET Stéphan

INRAE CARTEL, 75 bis Avenue de Corzent – 74203 Thonon-les-Bains, stephan.jacquet@inrae.fr

Vers une meilleure compréhension du comportement des essaims de *H. anomala* à court terme à l'aide d'une caméra acoustique haute résolution

Les espèces exotiques envahissantes sont considérées comme une cause importante de la perte de la biodiversité au niveau mondial. La crevette rouge sang (*Hemimysis anomala*), espèce exotique de la famille des Mysidacés au caractère envahissant, originaire de la région ponto-caspienne, s'est récemment installée dans les grands lacs périalpins. La prolifération de cette espèce peut avoir un impact sur le fonctionnement des écosystèmes lacustres et sur les espèces natives, particulièrement en raison de son régime alimentaire planctonophage. Du fait de son activité nocturne, et de son affinité pour les habitats difficiles d'accès, l'évaluation de son abondance et de son comportement restent très mal connues.

A notre connaissance, notre étude présente la première utilisation de la caméra acoustique ARIS Explorer 3000 (Sound Metrics Corp.) dans le but d'étudier le comportement *in situ* d'*Hemimysis anomala*. Les résultats de cette étude révèlent que nous pouvons détecter la crevette rouge sang et obtenir des données à haute fréquence, estimer son importance quantitative et suivre son comportement de manière très fine.

L'obtention de ces observations, à court terme, pendant plusieurs jours à semaines, nous a également permis de tester l'importance et le rôle de différents facteurs environnementaux sur les variations d'abondance des crevettes afin de caractériser le déterminisme de son activité nyctémérale.

Mot-clés : EEE, Invertébrés aquatiques, Mysidae, Lac, Camera acoustique

ROGISSART Hervé, RAUTUREAU Clément, GUILLARD Jean, FROSSARD Victor, GOULON Chloé, HAMELET Valérie, JACQUET Stéphan

INRAE CARTEL, 75 bis Avenue de Corzent – 74203 Thonon-les-Bains, stephan.jacquet@inrae.fr

Diversité d’approches pour déterminer si *Hemimysis anomala* est une ressource importante pour le régime alimentaire de la perche (*Perca fluviatilis*)

Hemimysis anomala, espèce exotique envahissante de la famille des Mysidacés, originaire de la région ponto-caspienne, s’est récemment installée dans les grands lacs périalpins. La prolifération de cette espèce invasive peut impacter négativement et significativement les écosystèmes lacustres en raison de sa compétition avec les espèces planctonophages. A contrario, cette espèce pourrait avoir un impact positif comme ressource alimentaire pour les populations piscicoles.

Cette étude vise évaluer si *H. anomala* peut constituer une ressource trophique pour la perche commune (*Perca fluviatilis*), espèce piscicole dominante du Léman à fort enjeu économique. Pour cela, nous avons mis en place une diversité d’approches, à savoir la recherche d’*H. anomala* dans les contenus stomacaux de perche, des observations directes effectuées en plongée, ainsi que des enregistrements issus de deux types de caméras (visible, infrarouge et acoustique) déployées pendant plusieurs semaines sur un site d’étude pilote où les mysidacées sont abondantes.

Les résultats de cette étude montrent qu’*H. anomala* semble avoir une faible contribution dans le régime alimentaire des perches. Néanmoins, les observations effectuées avec la caméra infrarouge et acoustique montrent que la prédation peut s’intensifier sur les sites où se concentre *H. anomala*. Les observations effectuées en plongée montrent que cette prédation peut potentiellement faire chuter la densité de crevettes et/ou entrainer leur dispersion spatiale au cours de la saison. *H. anomala* pourrait donc constituer une ressource alimentaire pour certains groupes d’individus pouvant potentiellement impacter la dynamique du réseau trophique à mesure que les populations s’accroissent.

Mot-clés : EEE, Invertébrés aquatiques, *Hemimysis anomala*, Mysidae, Lac, Régime alimentaire

TAYBI Abdelkhaleq Fouzi ¹, MABROUKI Youness², PISCART Christophe ³

¹Université Mohammed Premier, Faculté Pluridisciplinaire de Nador, Équipe de Recherche en Biologie et Biotechnologie Appliquées. Maroc. taybiaf@gmail.com

²Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Faculté des Sciences de Dhar El Mehraz, Laboratoire de Biotechnologie, Conservation et Valorisation des Ressources Naturelles, Fes, Maroc.

³UMR CNRS 6553 – ECOBIO, Campus de Beaulieu

La xénodiversité animale dans les eaux continentales du Maroc

Dans ce travail, nous exposons les connaissances disponibles sur les espèces non indigènes (ENI) présentes dans les eaux continentales du Maroc. L'objectif est de fournir une liste actualisée des espèces allochtones, et d'identifier les principaux biais d'introduction et les menaces possibles pour la diversité biologique autochtone. Les données ont été recueillies, grâce à une vaste recherche bibliographique complétée par nos propres travaux de recherche (publiés, ou en cours). Les grands pôles de la xénodiversité en milieu aquatique d'eau douce marocaine correspondent aux zones anthropisées. Ces zones abritent actuellement 41 ENI confirmées. Le nombre d'espèces non indigènes dont la présence au Maroc est douteuse s'élève à 16. Les poissons sont les plus présentés (22 espèces), suivis par les Mollusques (7 espèces) et les arthropodes (6 espèces). Presque la moitié des introductions des ENI au Maroc sont faites d'une manière intentionnelle (repeuplement des plans d'eau par les poissons exogènes), ce qui présente la menace la plus sérieuse pour la biodiversité autochtone, à travers la prédation, la compétition et l'hybridation. L'aquariophilie et le commerce des espèces exotiques apparaissent comme la deuxième source importante favorisant l'envahissement des habitats d'eau douce du Maroc par les espèces non natives.

Il est plus que jamais nécessaire de promouvoir des réglementations de protection plus strictes concernant l'importation d'espèces exotiques au Maroc. Par ailleurs, la détection et le suivi de l'extension des ENI au sein des zones envahies, ainsi que les études améliorant les connaissances biologiques et écologiques de ces espèces semblent d'une importance cruciale pour pallier et minimiser leurs éventuels impacts sur les communautés indigènes, et ainsi contribuer à conserver les écosystèmes aquatiques marocains.

Mots clés : Invasions biologiques, biodiversité méditerranéenne, espèces non indigènes, Hotspot de biodiversité, Afrique du Nord.

VAGNON Chloé¹, CATTANEO Franck², GOULON Chloé¹, GRIMARDIAS David², GUILLARD Jean¹, FROSSARD Victor¹

¹Univ. Savoie Mont Blanc, INRAE, UMR CARRETEL, 74200 Thonon-les-Bains, France
chloe.vagnon@gmail.com

²HES-SO / HEPIA, CH-1254 Jussy, Switzerland

The European catfish (*Silurus glanis*) invasion in French peri-alpine lakes: trophic ecology and possible consequences on resident species

The European catfish (*Silurus glanis*) invasion started 10 years ago in peri-alpine lakes and rapidly required investigations on its consequences for resident communities and ecosystem functioning. We conducted a three-year project to assess the trophic ecology of catfish in peri-alpine lakes and evaluate its possible impacts on food webs and species abundances by combining analyses of stomach contents, stable isotopes, metabarcoding and allometric-based models for inferring trophic niches, trophic links and studying population dynamics. Catfish had highly variable diets, mostly relying on littoral resources (dominated by invasive crayfish *Orconectes limosus* and perch *Perca fluviatilis*) but pelagic and deep benthic resources also represented significant diet contributions. The emblematic European whitefish (*Coregonus lavaretus*) was occasionally consumed, its vulnerability to catfish was expected to decrease with ontogeny and its overall threatening remained limited considering the current catfish population size spectrum and the low fraction of whitefish in diets. An allometric niche model shed light the expected trophic niche of the catfish and revealed the potential vulnerability of resident species at different levels in the food web due to predation and competition. Lastly, dynamic modelling suggested convergent results, with catfish size-specific decreasing of fish and large invertebrate abundances due to direct (predation) and indirect interactions (competition), but also highlighted top-down effects through trophic cascades resulting in zooplankton increases and phytoplankton decreases, expected to promote the current lake reoligotrophication. This robust foundation for assessing the current and future catfish impacts underlined the urgent necessity for monitoring the catfish proliferation and of its main prey.

Keys-words : *S. glanis*, invasive species, trophic ecology, ecological interactions, trophic cascades, food web, population dynamics

III.3. Session 3 – Risques émergents



Macro-déchets expédition TaraMed © Noémie PANSIOT

QUIÑONES-RIVERA Zoraida, WISSEL Björn, COLAS Fanny, VANIER Manon, SIMON Laurent, MERMILLOD-BLONDIN Florian

LEHNA, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne Cedex France
zoraida.quinones@univ-lyon1.fr

Impacts of Aquaculture and Agriculture on the Concentration and Fate of Microplastics on the Étangs de la Dombes

Since the onset of the plastic revolution in the 1950's, plastics and its derivatives, such as microplastics, have become ubiquitous in nature. We are finding plastics in all ecosystems and organisms studied, including humans. Detrimental effects on the health of populations and the environment are becoming clearer as we advance the study of microplastics. Hence, there is urgency to address concentrations, fate and impacts, particularly in aquatic systems, since water (quality and quantity) is the most pressing concern when it comes to global health.

In this study, we present data from aquaculture ponds in the Dombes region, northeast of Lyon, with a unique cultural, aqua- and agricultural history exceeding 700 years. Additionally, these ponds are exceptional in their management (one-year agriculture followed by four years aquaculture), hydrology and biodiversity. We collected and analysed water and sediments samples from 20 ponds with different management strategies, to assess the roles that management and hydrology play for the concentration and fate of microplastics. In these ponds, we identified some of the highest observed microplastic concentrations in inland waters.

Surprisingly, unmanaged ponds (our reference systems) had the highest number of plastic particles per L of water and per gram of dry sediment, possibly due to low flushing of the systems. Furthermore, managed ponds that have been longer in the wet period of the wet-dry cycle, showed lower concentrations of microplastics, which was contrary to our expectations. Possibly, point sources associated with the dry period of the wet-dry cycle (agriculture), resulted in elevated microplastic concentrations that are then subsequently flushed out over the following years.

Keys-words : Microplastics, ponds, aquaculture, agriculture, climate change

CRAYOL Eléa^{1,2}, HUNEAU Frédéric^{1,2}, GAREL Emilie^{1,2}, SANTONI Sébastien^{1,2}, PASQUALINI Vanina²

¹Université de Corse Pascal Paoli, Faculté des Sciences et Techniques, Département d'Hydrogéologie, Campus Grimaldi, BP 52, F-20250 Corte, France.

² Université de Corse Pascal Paoli, CNRS, UMR 6134, SPE, BP 52, F-20250 Corte, France.

Les polluants émergents présents dans les eaux souterraines comme traceurs des flux d'anthropisation vers de petits hydrosystèmes lagunaires méditerranéens

Les lagunes méditerranéennes, fournissent des biens et services écosystémiques dont les sociétés humaines tirent profit. Ces socio-hydro-éco-systèmes sont la plupart du temps dépendants des eaux souterraines, cependant leur fonctionnement hydrogéologique, essentiel à leur gestion, est encore trop peu connu. L'anthropisation des bassins versants, représente l'une des plus fortes pressions sur les lagunes et augmente leur vulnérabilité, notamment par les polluants qui s'y déversent *via* les eaux souterraines et de surface. La prise en compte des eaux souterraines comme un système inertiel ayant la capacité d'archiver des polluants et de les restituer au milieu naturel n'est pas encore appréhendée par les gestionnaires des ressources en eau.

Les bassins versants des lagunes d'Arasu, Santa Ghjulia et Balistra ont été étudiés afin d'identifier les types de polluants présents dans les différentes masses d'eau. Ces polluants spécifiques sont considérés comme des traceurs pertinents du phénomène d'anthropisation de la côte méditerranéenne avec une augmentation de la population due à une forte activité touristique saisonnière. Une approche originale multi-traceurs combinant, les paramètres physico-chimiques et des analyses géochimiques et isotopiques a été réalisée sur 48 points répartis entre les différentes masses d'eau des 3 bassins versants. Sur certains points pertinents, l'analyse des polluants émergents a été faite afin d'identifier précisément les sources potentielles de pollutions. L'analyse des polluants émergents montre que les trois sites sont concernés par une contamination, néanmoins à de très faibles teneurs.

La présence de polluants émergents dans les eaux souterraines des 3 bassins versants avec différents niveaux d'anthropisation révèle une forte empreinte humaine due aux fuites des systèmes d'assainissement qui sont un vecteur de pollution vers les lagunes. Dans un contexte de changement global, l'équilibre hydrologique de ces systèmes est fragile et la dégradation de la qualité des eaux souterraines mise en évidence par les polluants émergents augmente la vulnérabilité des lagunes méditerranéennes.

Mots-Clés : Lagunes méditerranéennes, eaux souterraines, polluants émergents, archivage des pollutions, gestion

PERETO Clément, COYNEL Alexandra, BAUDRIMONT Magalie

Université de Bordeaux, UMR CNRS 5805 EPOC, 33615 Pessac, clement.pereto@u-bordeaux.fr

Cinétiques d'accumulation et de dépuraction d'un contaminant émergent chez l'huître : cas du gadolinium

Depuis plus de 30 ans, le gadolinium est utilisé sous forme d'agents de contraste (Gd-CAs) en imagerie médicale. Ces médicaments, non traités en stations d'épuration, se retrouvent dans les hydrosystèmes à l'aval des aires urbaines. Des travaux récents montrent la présence de ces Gd-CAs dans les eaux potables de grandes villes européennes et leur biodisponibilité chez l'Homme. Depuis les premières observations dans l'environnement, les concentrations en Gd-CAs sont en constante augmentation, entraînant des problématiques sanitaires et environnementales majeures. Cependant, aucune étude n'existe concernant la biodisponibilité et les cinétiques d'accumulation de ces Gd-CAs chez les organismes marins.

Ainsi, cette étude a pour objectif de déterminer, chez l'huître *Magallana gigas*, la distribution d'un Gd-CA entre les différents organes (branchies, glande digestive, manteau, muscle) et d'estimer les cinétiques d'accumulation et de dépuraction associées. Pour cela, *M. gigas* a été exposé au Gd-CA le plus consommé en France (Gd-DOTA), à une concentration représentative de l'environnement (1 µg/L). Ces expositions ont été réalisées, par voie directe, durant 35 jours (21 jours d'exposition ; 14 jours de dépuraction).

Les résultats obtenus permettent d'identifier des organes d'accumulation préférentiels du Gd-DOTA avec (moyenne ± SE ; ng/g) : Glande digestive (9.8±3.7) > Branchies (4.8±0.9) > Manteau (3.2±1.4) > Muscle (1.5±0.3). Cependant, les muscles semblent être un organe préférentiel d'accumulation avec 21±4% du Gd total de l'organe représenté par du Gd-DOTA, contre 14±4% pour la glande digestive. Enfin, les cinétiques d'accumulation, obtenues pour les différents organes, montrent des processus rapides. En effet, le Gd-DOTA est fortement transféré, via les branchies, vers la glande digestive en 3j à 7j. A l'inverse, les cinétiques de dépuraction montrent des excréctions plus lentes, sans retour aux concentrations initiales après 14 jours. L'ensemble de ces observations peuvent alors nous interroger sur les potentiels transferts de ces contaminants émergents vers l'Homme, *via* son alimentation.

Mots-Clés : Gadolinium, Exposition, Organotropisme, Agents de contraste, *Magallana gigas*

WISSEL Björn, COLAS Fanny, VOHUE Paul, QUIÑONES-RIVERA Zoraida

LEHNA, Université Claude Bernard Lyon 1, 69622 Villeurbanne, France, bjoern.wissel@univ-lyon1.fr

Patterns and sources of greenhouse gases in aquaculture ponds

Small lakes, such as aquaculture ponds, are major contributors to global greenhouse gas (GHG) emissions. Identifying patterns and causes of GHG emissions in these systems will be crucial to develop best-management strategies that can reduce impacts. We studied CH₄ and CO₂ dynamics in 24 ponds in the Dombes region, the largest inland fish-producing region in France. Ponds were either managed (fertilization + feed + liming / fertilization + feed) or unmanaged (reference ponds). Managed ponds had lowest CO₂ concentrations (C influx) and O₂ supersaturation due to intense primary production, which was most pronounced in limed ponds (potential pH effect). Maximum CH₄ concentrations were observed in unmanaged ponds that had higher accumulation of organic materials.

Initial results indicate that managing ponds is beneficial to GHG emissions, particularly when liming is applied. Future work will have to assess if these observed “summer” effects are also true for annual GHG budgets.

Keys-words: Greenhouse gases, climate change, aquaculture, small lakes, management

PINCHART Pierre-Etienne¹, LERUSTE Amandine², PASQUALINI Vanina¹, MASTROLEO Felice³

¹Université de Corse Pasquale Paoli (UCPP), Laboratoire Sciences pour l'Environnement, UMR 6134 SPE, BP 52, 20250 Corte, France ; pierre_etienne_pinchart@yahoo.fr
pasqualini_v@univ-corse.fr +33 4 95 45 06 52

²Fédération des Spiruliniers de France, Place Marcel Gontier, 34800 Clermont l'Herault, France

³Microbiology Unit, Interdisciplinary Biosciences, Belgian Nuclear Research Centre (SCK CEN), Boeretang 200, 2400 Mol, Belgique

Cyanobactéries et microcystines dans les cultures de spiruline françaises

Les spirulines (*Limnospira* spp.) sont des cyanobactéries filamenteuses présentes à l'état naturel dans des lacs et étangs alcalins de la ceinture tropicale mais aussi en Europe (Camargue et Serbie). La spiruline, qualifiée de superaliment pour sa composition nutritionnelle exceptionnelle, est cultivée dans le monde entier. En France, environ 150 fermes, produisent globalement 60T/an pour un marché estimé à 400 T/an en 2019. Cependant, de nombreuses espèces de cyanobactéries sont connues pour produire des cyanotoxines dont les microcystines (MCs). Les MCs comprennent plus de 270 variants, dont le MC-LR qui est le plus étudié sur le plan toxicologique et pour lequel l'OMS a établi des valeurs de référence. Celles-ci ont servi à déterminer des seuils maxima de concentration pour l'eau et différents produits de la pêche et de l'aquaculture, y compris les produits spiruline. Des microcystines sont régulièrement identifiées dans ces derniers, ce qui constitue un risque sanitaire et un enjeu majeur pour la profession. La Fédération des Spiruliniers de France recueille depuis 2013 des données d'analyses de MCs et de dénombrements de contaminants cyanobactériens réalisés sur les cultures et produits spiruline de ses adhérents. Ces données nous ont été confiées pour être analysées afin de connaître la situation de la production française, et d'identifier des solutions de maîtrise des risques. Une base de données comprenant 747 résultats d'analyses de MCs (742 par ELISA, 5 par HPLC-MS/MS) et 530 dénombrements de cyanobactéries réalisés entre 2013 et 2021 par 84 producteurs a pu être produite. Le traitement de ces données nous a permis d'établir un inventaire des cyanobactéries contaminantes, d'analyser les teneurs en MCs au regard de différents facteurs et de comparer les méthodes d'analyse des MCs. Des recommandations sont proposées pour améliorer la maîtrise du risque contaminant et la surveillance des microcystines.

Mots-clés : Spiruline, *Limnospira*, Microcystine, Aquaculture, Contaminants

MARENGO Michel¹, FULLGRABE Lovina¹, FONTAINE Quentin¹, CNUUDE Sébastien¹, BOISSERY Pierre², CANCEMI Maddy³, LEJEUNE Pierre¹, GOBERT Sylvie^{1,4}

¹STation de REcherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO), Punta Revellata, BP33, 20260 Calvi, michel.marengo@stareso.com

²Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse - Délégation Paca Corse, Immeuble Le Noailles, 62 La Canebière, 13001 Marseille

³Parc Naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate (PNMCCA), Résidence 5ème Avenue, Rue Paratojo, 20200 Bastia

⁴Université de Liège, Centre MARE, Laboratoire d'Océanologie, Sart Tilman, B6c, 4000 Liège, Belgique

Ecological and human health risk assessment to trace elements contamination in waters of a former asbestos mine (Canari, Mediterranean Sea): implications for management

Between 1948 and 1965, the Canari asbestos mine (Corsica, France) discharged 11 million tons of asbestos serpentine rubble into the sea. This study therefore aims to assess the environmental and health risks associated with contamination of trace elements using bioindicators (seagrass and fish) in the areas bordering the former mine within the perimeter of the Cap Corse and Agriate Marine Natural Park. The results and multivariate statistical analyzes of the trace elements, made it possible to identify a concentration gradient, a model of bioaccumulation and the occurrence of different groups, thus reflecting a spatial variation of the contamination. These results indicate that the former asbestos mine can still be considered, 55 years after its closure, as a major source of Co, Cr, Ni for marine ecosystems and still influences the quality of coastal water bodies in this region today. Regarding the trace elements measured in the edible tissues of fish, the concentrations were all below the regulatory thresholds and did not reveal any potential risk for human health (Cd, Cu, Fe, Pb, Se, Sn, Zn). This work provides new and useful information to improve the monitoring of the environmental quality of a region characterized by previous mining activity and to assess the potential risk to human health due to the consumption of fish. Beyond the purely scientific aspects, these results could serve as decision support at the regional level, for the definition of long-term public policies.

Mots-Clés : Trace element, Pollution, Risk assessment, Target cancer risk, fisheries

SARKIS Noëlle¹, AMADÉI Cédric¹, COCH Edwige¹, AMELLA Hugo¹, MEGLE CZ Emese¹, DUBUT Vincent¹, ANGELETTI Bernard², CHEMIN Cécile¹, MIRLEAU Pascal¹

¹Aix Marseille Univ, Avignon Université, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, France
noelle.sarkis@imbe.fr

²Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRA, Coll France, CEREGE, Aix-en-Provence

Effects of environmental conditions on epiphyte assemblages present on *Posidonia oceanica* in the Mediterranean Sea

The Mediterranean Sea is exposed to multiple threats including chemical pollution and water temperature elevation that can possibly affect marine biodiversity. As key engineer species of Mediterranean coasts, the seagrass *Posidonia oceanica* holds an important biodiversity for both benthic and pelagic species. The leaves of *P. oceanica* are regularly colonized by epiphytic organisms, forming assemblages of varying composition according to surrounding environmental conditions.

Our study aims to better understand how these conditions, with water temperature and metallic pollution, influence these epiphytic assemblages. To this end, environmental monitoring of 17 seagrass sites next to Marseille, Toulon and Calvi was achieved from 2017 to 2021. We measured morphometric characteristics of leaf blades and scraped leaf surface epiphytes. We dosed trace metal contents in leaves, epiphytes and local sediment depots through ICP-MS. We characterized epiphytic assemblages using a metabarcoding approach targeting COI and 16S rDNA universal genetic markers. The variation of alpha and beta diversity was studied across sites, seasons and years. Univariate and multivariate analyses were applied to identify correlations between environmental conditions and epiphyte biodiversity. For instance, we observed that an increasing epiphyte quantity was related to the number of adult leaves and sea urchin herbivory.

Our approach provides a first basis to understand these links between environmental factors and epiphyte biodiversity. Environmental monitoring of selected *P. oceanica* meadows is planned on a longer period to detect climate change effects. Usage of epiphytes as indicators of global change might be proposed.

Mots-Clés : Micropolluant, Water temperature, Epiphytes

CNUUDE Sébastien¹, FULLGRABE Lovina¹, FONTAINE Quentin¹, MARENGO Michel¹, BOISSERY Pierre², LEJEUNE Pierre¹, GOBERT Sylvie^{1,3}

¹STation de REcherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO), Punta Revellata, BP33, 20260 Calvi, (France) sebastiencnudde2405@gmail.com

²Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse - Délégation Paca Corse, Immeuble Le Noailles, 62 La Canebière, 13001 Marseille, (France) ; mail : Pierre.BOISSERY@eaurmc.fr

³Université de Liège, Centre MARE, Laboratoire d'Océanologie, Sart-Tilman, B6c, 4000 Liège, (Belgique) ; mail : sylvie.gobert@uliege.be

Can zooplankton be a bioindicator of trace elements contamination ?

The study of 14 zooplanktonic groups and 21 TEs in zooplankton of the Bay of Calvi (Corsica, France) were explored within pressure and reference sites during the spring zooplanktonic annual peak. Data was obtained through image analysis for the zooplanktonic groups and by ICP-MS for TE levels. Nor zooplanktonic communities nor intrinsic TE levels displayed clear spatial variability within the bay. Nevertheless, both pressure sites seemed to be highly contaminated, according to the statistical tests and indexes (TESVI and TEPI) and displayed different TE signatures. Port seems to be mainly contaminated by As and Zn while sewer is contaminated by Bi, Cu, Sn, Fe and Zn. These results, supported by other studies in the bay, allow to outline that these elements may be respectively considered as port and wastewater treatment plant sludge contamination tracers and that zooplankton is able to carry such pressure signature. This study also outlined natural TEs levels in Ref-40m site providing solid base for the assessment of coastal natural TEs levels in zooplankton. Copepods, representing more than 83% of relative abundance, appear to be the most relevant group to consider in next studies on TE levels in zooplankton. Indeed, their rapid succession, sheer abundance, high capacity to bioaccumulate TEs and to provide pressure signature may be used to relate on going water column TE contaminations. Due to the increasing of pressures on the Mediterranean Sea, a regular biomonitoring of TE levels in zooplankton would give present contamination status and thus, by directive assessed, prevent any further environmental deterioration.

Mots-Clés : Zooplankton, Trace element, Biomonitoring, Pollution, Mediterranean sea

EL IDRISSE Ouafa^{1,2,3}, GOBERT Sylvie^{1,4}, SANTINI Jérémie², BONNIN Marie², PASQUALINI Vanina^{2,3}, TERNENGO Sonia^{2,3}

¹Centre MARE, Focus, Laboratoire d'Océanologie, Sart-Tilman, B6c, Université de Liège, 4000 Liège, Belgium

²UMR CNRS 6134 Sciences pour l'Environnement, Università di Corsica Pasquale Paoli, 20250 Corte, France, el-idrissi_o@univ-corse.fr

³UAR CNRS 3514 Plateforme marine Stella Mare, Università di Corsica Pasquale Paoli, 20620 Biguglia, France

⁴STation de REcherche Sous-marines et Océanographiques (STARESO), 20260 Calvi, France

Contamination en éléments traces et stress oxydatif chez *Paracentrotus lividus* : résultats le long d'un gradient de contamination à proximité de l'ancienne mine de Canari (Corse, Méditerranée occidentale)

Dans les zones côtières et marines, les activités anthropiques intensives ont un impact majeur, en particulier dans les mers fermées et semi-fermées. Parmi les contaminants les plus courants dans les écosystèmes marins, les éléments traces sont considérés comme des polluants graves en raison de leur toxicité, de leur persistance et de leur capacité à s'accumuler dans les organismes marins. En Corse, à proximité de l'ancienne mine d'amiante de Canari, des éléments traces issus du lessivage des résidus miniers ont été rejetés dans la mer pendant de nombreuses années. L'objectif de cette étude a été d'évaluer les niveaux de contamination dans cette zone et les effets potentiels sur *Paracentrotus lividus*. À cet effet, des oursins ont été collectés dans une station de référence (baie de Calvi) et 12 stations autour de l'ancienne mine d'amiante. La concentration de 22 éléments traces et plusieurs indicateurs du stress oxydatif ont été mesurés dans les gonades afin d'évaluer la bioaccumulation et les effets induits par la contamination. Une contamination plus élevée a été mesurée dans les gonades d'oursins prélevés au sud de l'ancienne mine d'amiante avec un indice de pollution en éléments traces plus important. Il est fort probable que cela soit dû aux courants marins dominants, qui ont permis la migration des rebuts miniers le long du littoral vers le sud. Une forte teneur en peroxyde d'hydrogène, associée à une importante activité enzymatique de la catalase, de la glutathion peroxydase et de la glutathion-S-transférase, a également été mesurée sur ces sites ainsi que sur le site référence. Les contaminations en éléments traces au sud de la mine ainsi que plusieurs facteurs biotiques et abiotiques pourraient conduire à ces résultats (e.g. contamination microbiologique, événements hydrodynamiques, etc.). Il n'y a pas de différence significative entre les sites pour la superoxyde dismutase ou le malondialdéhyde. Les résultats obtenus dans cette étude suggèrent que le stress oxydatif induit par cette contamination n'a pas de répercussion directe sur la santé de *Paracentrotus lividus*.

Mots-Clés : Eléments traces, *Paracentrotus lividus*, Stress oxydatif, Mine d'amiante, Corse

III.4. Session 5 – Changements globaux et biodiversité



Mare temporaire de Musella (Corse-du-Sud ; Bonifacio) asséchée © Laurent Sorba

BOGGIO Baptiste, CLEMENT Jean-Christophe, ARTHAUD Florent

CENTRE ALPIN DE RECHERCHE SUR LES RESEAUX TROPHIQUES ET ECOSYSTEMES LIMNIQUES (CARTEL, USMB-INRAE), 74203 THONON LES BAINS baptiste.boggio@univ-smb.fr

Participation des roselières aquatiques lacustres au contrôle de la stœchiométrie de l'azote, du phosphore et du carbone des lacs

Dans le monde, 117 millions de lacs contiennent 90% de l'eau douce liquide de surface, et fournissent de nombreux services à des centaines de millions d'êtres humains : eau potable, irrigation, pêche, loisir, transport, énergie électrique ou thermique... Les roselières littorales associées à ces lacs et souvent dominées par *Phragmites australis*, favorisent la biodiversité et participent au maintien de la qualité des eaux. Ces écotones se distribuent le long d'un gradient allant de roselières terrestres à des roselières aquatiques. Les roselières terrestres sont rarement en contact avec l'eau du lac et possèdent des activités microbiennes dans leurs sols qui permettent une réduction ou un stockage important du phosphore, de l'azote et du carbone dissous provenant principalement du bassin versant. Les roselières aquatiques des lacs sont constamment submergées par l'eau du lac et pourraient donc réduire cette fois les teneurs en phosphore, azote et carbone de l'eau du lac. L'objectif central de l'étude est d'appréhender si au même titre que les roselières terrestres, les roselières aquatiques des lacs ont un effet significatif sur les cycles du phosphore de l'azote et du carbone de l'eau des lacs. Pour cela, nous avons étudié expérimentalement tout ou partie de ces cycles le long du continuum zones humides terrestres - roselières aquatiques – eaux libres en décryptant les mécanismes fonctionnels en lien avec les diversités microbiennes et végétales.

Au cours du dernier siècle en France, les surfaces de zones humides, dont les roselières aquatiques, ont très fortement régressé. L'étude des flux biogéochimiques littoraux, et le rôle des zones humides lacustres comme zones tampons permettra d'identifier la vulnérabilité relative des lacs, et d'énoncer des propositions de gestion et de restauration.

Mots-clés : Roselières, azote, phosphore, carbone, biogéochimie

MARTIN Mathieu^{1,2}, HULOT Florence¹, BERTRAND Céline²

¹Laboratoire Laboratoire Écologie, Systématique et Évolution

²Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale
Mathieu.martin4@orange.fr

Effets de la température et de la matière organique sur les communautés planctonique : approches en mésocosmes

Les petits réservoirs d'eau douce sont des écosystèmes d'importance mondiale tant pour la grande biodiversité qu'ils abritent, que par les services écosystémiques qu'ils réalisent et les ressources en eau douce qu'ils constituent. Une augmentation des températures et de l'intensité des précipitations due au dérèglement climatique est prévue d'ici la fin du siècle. Ces changements devraient se traduire par une augmentation des interactions entre lacs et bassins versants, entraînant notamment des apports accrus de matière organique terrestre (MODt) susceptible d'impacter le fonctionnement des petits écosystèmes lacustres. Des expérimentations en mésocosmes ont été effectuées pendant 6 semaines en 2021 avec deux traitements croisés - augmentation de la température et des apports de matière organique - afin de caractériser la dynamique des communautés planctoniques (abondance et biomasse) et leurs réponses aux perturbations. Nous n'avons pas observé de différence de biomasse intra spécifique au cours de cette expérimentation, quelles que soient les conditions analysées. Cependant, l'augmentation de la température et de la MODt ont significativement affecté les cinétiques globales ainsi que la structure des communautés phytoplanctoniques. Des analyses exploratoires ont également montré que ces perturbations pouvaient impacter le métabolisme et les interactions entre les niveaux trophiques. Cette étude suggère que les modifications environnementales agissent de manière directe et indirecte sur les communautés biotiques de ces écosystèmes. Elle a également mis en évidence l'importance d'étudier de manière conjointe les différents compartiments trophiques, le tout à une échelle temporelle fine pour mieux comprendre comment ces écosystèmes peuvent répondre aux variations environnementales.

Mots-Clés : Mésocosme, température, matière organique dissoute, métabolisme, phytoplancton

LIGORINI Viviana^{1,2}, GARRIDO Marie³, MALET Nathalie⁴, SIMON Louise¹, Loriane ALONSO², Romain BASTIEN², Antoine AIELLO², CECCHI Philippe⁵, PASQUALINI Vanina^{1,2}

¹UMR SPE CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France ligorini_v@univ-corse.fr

²UAR Stella Mare CNRS, Université de Corse, 20620 Biguglia, France

³Environmental Agency of Corsica, 14 Avenue Jean Nicoli, 20250 Corte, France

⁴Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources Provence-Azur-Corse (LER/PAC), Implantation de Bastia, Z.I. Furiani, Immeuble Agostini, 20600 Bastia, France

⁵MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, France

Sensibilité du phytoplancton aux variations de salinité contrôlées par le changement climatique en milieu lagunaire méditerranéen

Les lagunes côtières méditerranéennes sont particulièrement sensibles au changement climatique et aux pressions anthropiques. Contrairement aux grandes lagunes, bien étudiées en raison de leur importance économique (e.g. usages), les lagunes de petite surface sont méconnues, malgré leur grand nombre en Méditerranée et les services écosystémiques qu'elles fournissent. Il est nécessaire de s'intéresser à la gestion de ces écosystèmes, particulièrement réactifs, vulnérables et en voie de disparition du fait de leurs dimensions réduites : prévoir leurs potentielles réponses aux changements globaux et locaux est fondamental pour en garantir la conservation.

Cette étude se focalise sur le rôle, encore peu exploré, de la salinité en lien avec le changement climatique et/ou les interventions anthropiques. Nous posons l'hypothèse que ces fluctuations peuvent impacter la structure et le fonctionnement des communautés phytoplanctoniques de ces systèmes. Afin de tester cette hypothèse, deux expérimentations en microcosme sur 5 jours ont été réalisées à deux saisons : les assemblages phytoplanctoniques naturels de la lagune de Santa-Giulia (Corse) ont été soumis à trois niveaux de salinité croissante (jusqu'à +69%) et décroissante (jusqu'à -50%), mimant ainsi, respectivement, différents degrés d'évaporation (en été) et les effets d'une crue instantanée (en automne).

Les résultats indiquent que la sursalure inhibe la biomasse et la diversité des assemblages suivant le gradient de salinité, tandis que la dessalure augmente la biomasse. Pour les deux traitements, les variations de salinité inhibent l'activité photosynthétique à court terme, mais cette dernière s'améliore à la fin des expérimentations.

Ces simulations préfigurent le destin des petites lagunes côtières méditerranéennes dans le futur proche sous l'effet des conséquences hydrologiques prévues du changement climatique (tarissement des écoulements en été, excès en automne), mettant en exergue l'importance de la gestion des flux. Ce travail est donc un pas préliminaire vers une gestion raisonnée et *in fine* la conservation de ces systèmes.

Mots-Clés : Petites lagunes côtières méditerranéennes, Changement climatique, Salinité, Phytoplancton

GERBER Rémi^{1,2}, BERGEROT Benjamin¹, ROUSSEL Jean-Marc², PISCART Christophe¹

¹UMR CNRS 6553 – ECOBIO, Campus de Beaulieu - Bat 14A, 263 Avenue du général Leclerc, F-35042 RENNES Cedex, remi.gerber@univ-rennes.fr

²UMR DECOD – INRAE – Institut Agro – IFREMER, France

Dispersion des insectes aquatiques dans les environnements terrestres : influences de la morphologie et des réserves énergétiques des insectes

Les rôles des insectes à larves aquatiques et imagos aériens dans les écosystèmes terrestres sont de plus en plus reconnus. Suivant les espèces, ces insectes peuvent être des pollinisateurs, des proies ou des prédateurs et peuvent même jouer un rôle dans la fertilisation des sols adjacents aux zones aquatiques. Ces rôles écologiques dépendent des déplacements, et donc du vol, des adultes après leur émergence. Or, les mouvements des imagos d'insectes aquatiques sont méconnus. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à deux aspects du vol de ces insectes : la morphologie et les réserves énergétiques. La morphologie, notamment la forme des ailes, nous permet de caractériser le vol des insectes (vol agile, rapide, coûteux en énergie...). Nous avons échantillonné 32 taxons appartenant à 5 ordres différents (Ephémère, Plécoptère, Trichoptère, Diptère et Mégaloptère). Nous montrons que la morphologie liée au vol se reflète partiellement dans la taxonomie, mais que certains comportements liés à la reproduction ou la dispersion des adultes (dispersion aérienne active, passive ou faible), expliquent également une partie importante de la variabilité morphologique. Comme le vol des insectes est très coûteux en énergie, il représente un élément dans leur budget énergétique et nécessite des capacités de stockage d'énergie importante. Pour étudier les réserves énergétiques, nous avons dosé les sucres libres, les lipides, le glycogène et les protéines d'imagos de 22 taxons juste après leur émergence. Comme pour la morphologie, nous avons pu montrer que certains traits comportementaux (l'essaimage des mâles et la dispersion) expliquent le mieux la variation des réserves énergétiques des insectes aquatiques. L'interaction entre la morphologie et le stockage énergétique nous permet de mieux comprendre le vol des insectes aquatiques et leur dispersion dans le milieu terrestre. Toutefois, la prise en compte d'autres facteurs, tel que la fréquence de décollage (ou propension à voler), pourrait expliquer d'autres aspects du vol et de la dispersion des insectes aquatiques.

Mots-Clés : vol, insectes aquatiques, réserves énergétiques, morphologie, imagos

BERTRIN Vincent^{1,2}, BOUTRY Sébastien^{1,2}, JAMONEAU Aurélien^{1,2}, JAN Gwilherm¹, MOREIRA Sylvia¹, RIBAUDO Cristina³

¹INRAE, UR EABX, 33612 Cestas, France. vincent.bertrin@inrae.fr

²Pôle R&D Ecosystèmes Lacustres (ECLA)

³UMR EPOC 5805 – Bordeaux INP, Pessac, France

Impact des altérations hydromorphologiques du littoral lacustre sur les communautés végétales patrimoniales

Les isoétides, communautés de macrophytes aquatiques représentées notamment par *Lobelia dortmanna* L., *Isoetes* spp. et *Littorella uniflora* (L.) Asch., sont des espèces ingénieurs capables de contrôler de nombreux cycles biogéochimiques grâce à une perte radiale d'oxygène élevée. Face à la régression des isoétides partout en Europe dans les dernières décennies, il est nécessaire d'approfondir l'analyse des forçages et des causes de la dégradation de leur biotope. La qualité physico-chimique des eaux et des sédiments a souvent été pointée du doigt comme la principale cause de cette dégradation. Cependant, peu d'études se concentrent sur les sources d'altération supplémentaires provoquées par les changements globaux, notamment les modifications hydromorphologiques des littoraux lacustres induites par les activités anthropiques.

Depuis 2015, nous étudions l'influence de l'artificialisation des rives sur les pelouses à isoétides des lacs peu profonds de Nouvelle Aquitaine, considérés comme les reliques méridionales de la distribution de ces espèces en Europe. Par la méthode des secteurs de rives et des quadrats, des inventaires floristiques et des mesures des caractéristiques hydromorphologiques des zones littorales ont été réalisés en vue de modéliser les relations entre les perturbations physiques anthropiques et la présence des isoétides à l'échelle des lacs.

Les résultats des suivis et des modèles statistiques montrent que la présence des isoétides est significativement affectée par les activités récréatives telles que la pêche, la chasse et la baignade, et par les aménagements dédiés à ces usages. Ces derniers semblent favoriser l'installation d'espèces exotiques envahissantes, voire provoquer la disparition totale des végétaux aquatiques. Notre étude pourrait contribuer à la prise en compte de ces perturbations à venir dans les plans d'eau peu profonds oligotrophes situés dans la partie nord de l'Europe.

Mots-Clés : traits morpho-fonctionnels, écologie, déterminisme, softwater lakes, gestion

MUSSEAU Camille L.^{1,2,3}, JARIĆ Ivan^{4,5}, JÄHNIG Sonja C.^{1,6}, SCHMIDT-KLOIBER Astrid⁷, JESCHKE Jonathan M.^{1,2,3}

¹Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB), Müggelseedamm 310, 12587 Berlin, Germany, camille.musseau@igb-berlin.de

²Freie Universität Berlin, Institute of Biology, Königin-Luise-Strasse 1-3, 14195 Berlin, Germany

³Berlin-Brandenburg Institute of Advanced Biodiversity Research (BBIB), Königin-Luise-Strasse 2-4, 14195 Berlin, Germany

⁴Biology Centre of the Czech Academy of Sciences, Institute of Hydrobiology, Na Sadkach 702/7, České Budějovice, Czech Republic

⁵University of South Bohemia, Faculty of Science, Department of Ecosystem Biology, České Budějovice, Czech Republic

⁶Geography Department, Humboldt-Universität zu Berlin, Unter den Linden 10099 Berlin, Germany

⁷University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management (IHG), Vienna Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Vienna, Austria

Connecting researchers and practitioners to better understand and tackle the freshwater biodiversity crisis

Publications, datasets and practical knowledge related to freshwater biodiversity, and how to preserve it, are constantly increasing. We need to take advantage of this development to better understand and take action against the ongoing freshwater biodiversity crisis. At the same time, this development has also made it increasingly difficult for researchers and practitioners to (i) acquire and maintain an overview of the field and available knowledge, and (ii) to connect with each other. As a result, existing knowledge is often not found, and rarely transferred. Within the Hi Knowledge initiative (<https://hi-knowledge.org>), we aim to address these challenges by developing an interactive atlas of invasion science that can be extended to other disciplines in the future; and within the Alliance for Freshwater Life (<https://allianceforfreshwaterlife.org>), we aim to extend our efforts to understand, value and safeguard freshwater biodiversity. Our aim is to develop an online portal that (i) provides users with an overview of relevant studies and datasets, and (ii) serves as a connecting tool between researchers and practitioners to share their knowledge. In the presentation, we will introduce our approach and discuss ideas for developing this initiative in line with stakeholders' expectations. We will also address the freshwater biodiversity crisis with an applied vision to tackle major social-ecological challenges that we currently have to face.

Keys-words : freshwater biodiversity, knowledge transfer, open data, open science

FOULQUIE Mathieu^{1,4}, VICENTE Nardo², GARRIDO Marie³, COUPÉ Stéphane⁴, BUNET Robert¹

¹Institut océanographique Paul Ricard, Ile des Embiez, Var, France

²Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE), Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon Université, France

³Office de l'Environnement de la Corse, 14 Avenue Jean Nicoli, 20250 Corte, France

⁴Université de Toulon, CNRS/INSU, IRD, MIO UM 110, Mediterranean Institute of Oceanography, 83130 La Garde, France

Etat des populations de la grande nacre *Pinna nobilis* sur le littoral méditerranéen français : situation dans les lagunes côtières

Depuis l'automne 2016 une épizootie a provoqué une mortalité massive des populations de grandes nacres, *Pinna nobilis*, sur l'ensemble des côtes méditerranéennes. Cette épizootie due à un parasite (*Haplosporidium pinnae*) a débuté au sud de l'Espagne et touchait, dès 2017, les côtes françaises, décimant progressivement toutes les populations situées en mer ouverte.

Cependant les populations se maintiennent dans certaines lagunes et étangs du littoral méditerranéen français comme à Salses-Leucate ou Thau, et au voisinage du Delta du Rhône avec des densités faibles à élevées selon les zones recensées.

Les étangs de Diana, d'Urbinu et de Balistra font également l'objet d'inventaires des populations de grandes nacres pour définir leur état de santé et suivre leur évolution au cours du temps. Ainsi, la lagune particulière de Balistra ne recèle que quelques nacres anciennes mortes depuis longtemps. Les prospections effectuées sur l'étang d'Urbinu se sont révélées peu concluantes en termes de populations vivantes et de recrutement de juvéniles malgré la présence d'un herbier dense de cymodocée propice à l'installation des grandes nacres (4 individus adultes vivants épars).

Concernant l'étang de Diana, les premiers recensements ont permis de dénombrer, mesurer et cartographier plus de 300 individus du juvénile à l'adulte, les densités variant entre 3 et 20 individus/100 m² selon les stations. Si les premiers essais de captages larvaires réalisés dans l'étang de Diana n'ont pas permis d'obtenir de nouvelles recrues de *P. nobilis*, ils se sont révélés utiles pour compléter la liste des espèces exotiques recensées dans les étangs corses et de suivre l'évolution de la biodiversité malacologique.

Le maintien des populations de grandes nacres dans ces étangs, est une perspective pour la sauvegarde de l'espèce, et l'espoir de voir apparaître des souches résistantes au parasite.

Mots-Clés : *Pinna nobilis*, épizootie, Lagunes méditerranéennes françaises, Inventaire, Préservation des lagunes

VOISEUX Norélia, BANTON Maëlle

UNIVERSITE PAUL VALÉRY, Route de Mende, 34 199 Montpellier Cedex 5
norelia.voiseux@univ-montp3.fr

Co-construire l'aménagement des territoires littoraux avec les citoyens : expérimentation de l'outil e-Debat dans le cadre de la concertation pour l'extension d'un espace marin protégé. Le cas de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls.

Les territoires littoraux sont exposés à des vulnérabilités croissantes sur le plan écologique et climatique qui imposent plus que jamais la nécessité de leur protection. La France s'est dotée d'une ambitieuse stratégie nationale pour les aires protégées, avec un objectif de protection de 5% des eaux méditerranéennes d'ici 2027, ces enjeux étant plus prégnants dans cette « petite mer » qui abrite un patrimoine écologique considérable tout en étant soumise à de multiples pressions. C'est dans ce contexte que le projet d'extension de la Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls vient relancer des questions de gestion qui impliquent des contraintes fortes liées aux superpositions, voire aux conflits d'usages (Catanzano et Thébaud, 1995; Miossec, 2004). Alors que l'extension va entraîner des modifications dans les dynamiques et des restrictions sur les usages au sein de cet espace très influencé par l'industrie de la pêche et les activités touristiques, la gageure est de réussir à concilier les enjeux globaux de préservation avec les intérêts et les usages (professionnels et/ou récréatifs) implantés au niveau local.

Une démarche de concertation a été engagée entre gestionnaire et usagers de la Réserve, afin d'appréhender les points de tension et de les intégrer au mieux dans les réflexions et la prise de décision du futur périmètre et des modalités de gestion de cet espace protégé élargi.

En accompagnement cette démarche, l'objectif de cette recherche-action est de favoriser les conditions de co-construction, grâce au dispositif expérimental « e-Debat » qui propose des pratiques hybrides de participation (alliant présentiel et numérique). Face à l'ampleur des enjeux d'acceptabilité autour des problématiques d'environnement et d'aménagement du littoral (Hurard, 2011 ; Laurent, 2013; Roy, 2018), cette expérimentation vise à caractériser les conditions de faisabilité et les apports de ce type de dispositif de participation pour la création ou la modification d'une aire marine protégée.

Mots-Clés : gestion environnementale, réserve marine, extension, participation citoyenne, co-construction

GARRIDO Marie¹, MALET Nathalie²

¹Office de l'Environnement de la Corse, 20250 Corte, France

²Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources Provence-Azur-Corse (LER/PAC), Implantation de Bastia, Z.I. Furiani, Immeuble Agostini, 20600 Bastia, France

Devenir des petits milieux de transition face au changement climatique

La Corse compte une grande variété de milieux de transition pouvant présenter des contextes variés du fait de ses caractéristiques topographiques et météorologiques (e.g. climat différent selon les micro-régions/bassins versants). Ces particularités ont pour conséquences des fonctionnements hydro-écologiques différents. Ce constat semblerait différer des milieux de transition se situant sur des littoraux plus plats ou encore des bassins versants plus étendus.

Les milieux de transition présentent une réactivité intrinsèquement élevée aux changements environnementaux, exacerbée sur les systèmes de petite taille. Leur avenir ne se joue pas à des temps immémoriaux, ni même géologiques, mais à l'échelle de temps humaine. L'enjeu n'est pas/plus de lutter contre le changement climatique mais bien de tenter de comprendre et de limiter son impact.

La situation et la diversité des lagunes en Corse en font *de facto* des sites d'étude de choix pour comprendre, anticiper et/ou prévenir les trajectoires potentielles au changement global dans un futur proche, afin de développer des stratégies de gestion adaptée et d'assurer leur conservation. En effet, la Corse regorge de petites lagunes dont la taille est inférieure à 30 ha (environ 90 peu ou pas étudiées).

L'originalité de cette présentation réside sur les outils/méthodes/disciplines à mettre en œuvre pour parvenir à monter ce projet ambitieux. La présence d'acteurs scientifiques ayant des champs disciplinaires aussi variés permettra-t-elle de dégager des pistes de réflexions ? Si des approches existent, comment les mettre en œuvre (e.g. adaptation basée sur les écosystèmes (EbA) ? Un travail de « mémoire » peut-il nous aider à comprendre l'histoire des sites et leur fonctionnement passé ? Quelles sont les techniques/marqueurs ? Est-ce que pour comprendre ce qui va se passer, il faut étudier des milieux de transitions situés au niveau de latitudes plus chaudes (e.g. Afrique du Nord, Grèce) ?

Mots-Clés : Milieux de transition, Changement climatique, Evolution des petites lagunes, Gestion intégrée, Adaptabilité

GUESDON Stéphane¹, DEROLEZ Valérie², GANGNERY Aline³, HERNÁNDEZ-FARIÑAS Tania⁴, SOUDANT Dominique⁵

¹Ifremer, LITTORAL, F-17390 La Tremblade, France

²Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, MARBEC, F-34200 Montpellier, France, Avenue Jean Monnet. CS 30171. 34203 Sète cedex. Email : valerie.derolez@ifremer.fr

³Ifremer, DYNECO, F-29280 Plouzané, France

⁴Ifremer, LITTORAL, F-14520 Port-en-Bessin, France

⁵Ifremer, VIGIES, F-44000 Nantes, France

Co-evolution of cultivated oyster biological traits and their environmental drivers in three French coastal ecosystems (bay of Veys, Marennes-Oléron basin, Thau lagoon)

Coastal systems support various human activities interacting with environment quality and their durability relies on ecological functions potentially threatened, particularly in the context of global change. This is typically the case of shellfish culture. The bay of Veys (Normandy), the Marennes-Oléron Basin (Nouvelle Aquitaine) and the Thau lagoon (Occitanie) provide ca. 60% of the French oyster production and show large contrasts in terms of history of shellfish culture development and hydrobiological functioning, leading to different trajectories. The objective of this study is to analyse long-term trajectories of cultivated oyster biological traits in the three sites, and determine their main environmental drivers. A special attention is given to identify potential shifts as well as synchronicities, similarities and differences between sites.

Growth rate, mortality rate and quality index represent the oyster biological traits. Environmental drivers were selected from locale climate (precipitations, atmospheric temperature, wind intensity), inputs from the watershed (river flow) and coastal hydrobiology. For the latter, variables are either abiotic (water temperature, salinity, turbidity) or biotic, related to phytoplankton communities (chlorophyll a, diversity, main taxonomic units), the main food source of oysters. The period considered here is 1970-2018 but length of temporal series (ST) varied according to data availability. ST were analysed separately with Dynamic Linear Models and the modelled trends were used to fuel multitable analyses to determine main drivers of oyster traits over the common period 2005-2016.

Results show that oyster biological traits did not vary similarly between the sites. However, a common temporal shift was observed around 2011 also matching with some environmental variables. The main, and common between-sites, environmental drivers were related to local climate (wind and atmospheric temperature), which probably represents a strong forcing in our metropolitan coastal ecosystems. Precipitations and some phytoplankton variables also appeared as drivers in the Bay of Veys and Thau lagoon.

Mots-Clés : Trajectory, climate, coastal hydrology, phytoplankton, *Crassostrea gigas*

DORY Flavia¹, CAVALLI Laurent¹, FRANQUET Evelyne¹, MOUNIER Stéphane²,
HÖHENER Patrick³, MISSON Benjamin², MARTIN Mathieu¹, ARNAULT Quentin¹,
TATONI Thierry¹, BERTRAND Céline¹

¹Aix Marseille Univ, Avignon Université, CNRS, IRD, IMBE, Marseille, France dory-flavia@hotmail.fr

²Univ Toulon, Aix Marseille University, CNRS/INSU, IRD, MIO UM 110, Mediterranean Institute of Oceanography, CS 60584, 83041 – Toulon, France

³Aix Marseille University, CNRS, UMR 7376, Laboratory of Environmental Chemistry, Marseille, France

Planktonic shift with dissolved organic matter properties: a functional perspective for sentinel lakes

Climate change is altering both dissolved organic matter (DOM) properties and phytoplankton dynamics in lakes. High-altitude lakes are good sentinels of global changes. However, their value as sentinels depends on how well we understand their functioning. In this study, we analyzed physical, chemical, and biological data during three pre-defined periods running from complete ice-cover right to the end of the ice-free season in a high-altitude oligotrophic lake. Through a functional approach, we assessed how the relationships between DOM and planktonic community vary over time. The results showed that phytoplankton functional change occurred with dissolved organic matter variation. During the ice-influenced period, which covers the end of winter until the end of the thaw, phytoplankton community was dominated by small size autotrophs and mixotrophic flagellates and DOM from sediment and terrestrial origin dominated the DOM pool of the lake. Phytoplankton diversity and richness increased during the post-snowmelt overturn period when terrestrial DOM dominated the DOM pool of the lake. Finally, large siliceous autotrophs, competitive under low nitrogen concentrations and high temperature, dominated almost exclusively during the late summer period. Because of increasing of phytoplankton biomass, phytoplankton-derived DOM was dominant during the late summer period.

These phenological changes in phytoplankton community resulted in functional shifts at the base of the food web. Based on the relationships between the variables in the study, we can deduce that the nature of the relationship between phytoplankton and bacteria progressively shifted from strong top-down control exerted by phytoplankton over bacteria toward predominantly bottom-up control at the end of the ice-free season.

Mots-Clés : Functional traits, Global change, Microbial interactions, Mountain lakes, Trophic interactions

FOUR Brian^{1, 2}, MORI Christophe¹, ORSINI Antoine¹

¹UMR SPE CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France

²UAR Stella Mare CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France

UAR Stella MARE CNRS, Université de Corse, four_b@univ-corse.fr

Changement climatique et biodiversité dans les ruisseaux méditerranéens Corse : conséquences et risques potentiels pour les communautés d'invertébrés. Résultat d'une comparaison des communautés d'invertébrés dans des ruisseaux temporaires et permanents du centre Corse

Le changement climatique en cours à l'échelle mondiale va avoir des conséquences importantes sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques lotiques continentaux qui vont voir leurs débits diminuer et, pour certains, passer d'un régime permanent à un régime temporaire. Cette modification de régime peut fortement impacter la biodiversité de ces milieux. A l'échelle du réseau hydrographique français, on peut s'attendre à une diminution significative globale des débits moyens annuels de 10 à 40% ainsi qu'à une diminution prononcée des débits d'étiage pour une grande majorité des cours d'eau d'ici la fin du siècle. De plus, le pourcentage de cours d'eau de type temporaire aujourd'hui estimé à 20% en France devrait augmenter fortement dans le même laps de temps, notamment dans les régions méditerranéennes.

Du fait de la localisation géographique, de la topographie et du climat de la Corse, de nombreux cours d'eau de l'île présentent déjà un fonctionnement hydrologique naturel de type intermittent alors que d'autres à proximité restent permanents ce qui en fait un territoire parfait pour étudier cet effet du changement climatique sur la biodiversité des cours d'eau.

Dans le cadre du programme international BiodiversIRES, la biodiversité des macro-invertébrés benthiques en période de hautes eaux et d'étiage/assec a été évaluée et comparée sur 3 « binômes » de cours d'eau du centre Corse (un cours d'eau permanent et un cours d'eau temporaire) le long d'un gradient altitudinal allant de 300 m à 720 m. Les premiers résultats soulignent un effet altitudinal marqué avec des abondances et des richesses spécifiques de 2 à 10 fois plus importantes respectivement et un taux d'endémisme jusqu'à 17 % plus faible à basse altitude durant les périodes de hautes eaux. Par ailleurs, à cette même période, les cours d'eau temporaires sembleraient présenter des abondances et des richesses spécifiques moins importantes que leurs homologues permanents.

Mots-clés : Cours d'eau temporaire, Changement climatique, Biodiversité, Macroinvertébrés benthiques, Corse

FOUR Brian^{1,2}, BERNARD Thibaut², SUZANNE Quentin², BARRIER-LOISEAU Chloé³, FILIPPI Jean-José², TERNENGO Sonia^{1,2}

¹UMR SPE CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France

²UAR Stella Mare CNRS, Université de Corse, 20250 Corte, France four_b@univ-corse.fr

Intérêt et limites de l'utilisation des isotopes stables du carbone et de l'azote pour l'identification des effets des élevages aquacoles sur le milieu marin et du suivi de l'assimilation des déchets de la pisciculture par des espèces extractrices en aquaculture intégrée multi-trophique.

La croissance de la production aquacole marine peut dégrader les écosystèmes aquatiques. Les piscicultures intensives génèrent des nutriments inorganiques ainsi que des matières organiques particulières excrétés par les poissons qui peuvent contribuer au phénomène d'eutrophisation et augmenter la sédimentation sous les cages et dans leur alentour. Des changements dans la structure des réseaux trophiques et dans les communautés peuvent être observés. Le développement durable de l'industrie aquacole implique de minimiser la dégradation de l'environnement. Les systèmes d'aquaculture intégrée multi-trophique (AIMT) sont souvent proposés comme pratiques d'aquaculture durables pour l'avenir. Dans ce concept, l'élevage couple des organismes trophiques supérieurs à des organismes trophiques de rang inférieur afin que les déchets nutritifs d'une espèce puissent devenir des apports nutritionnels pour une autre et tirer profit des interactions synergiques entre espèces. Un programme actuellement en cours sur la ferme marine des sanguinaires (BioAttAqua) à Ajaccio vise à tester l'intérêt d'espèces locales en AIMT. Ces systèmes étant basé sur le « bio-recyclage » des déchets aquacole, nous cherchons à caractériser les flux de matière et d'énergie dans le réseau trophique et évaluer la capacité des espèces extractrices à se servir des déchets de la pisciculture pour leur croissance. Pour ce faire, nous avons mesuré les ratios en isotopes stables du carbone, de l'azote dans les granulés à poissons, dans les sources disponibles à proximité de la pisciculture et également dans les invertébrés prélevés et d'autres installés dans le cadre du programme AIMT. Les premiers résultats mettent en évidence des signatures isotopiques différentes qui pourraient permettre de discriminer les sources issues de la pisciculture et celles issues du milieu environnant suggérant un réel potentiel de cet outil pour évaluer l'effet de la pisciculture sur le réseau trophique à proximité mais également quantifier l'assimilation des rejets par les espèces extractrices utilisées en AIMT.

Mots-clés : Aquaculture intégrée multitrophique, isotopes stables, d13C, d15N, aquaculture durable

GUINJARD Nathan¹, JAMONEAU Aurélien¹, BOUTRY Sébastien¹, VILLENEUVE Bertrand¹, LAFITTE Frédéric², MARTIN Jean², CARASSOU Laure¹

¹INRAE EABX50 avenue de Verdun 33612 Cestas Gazinet
aurelien.jamoneau@inrae.fr

²Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et Protection des Milieux Aquatiques de Gironde (FDAAPPMA33) 10 ZA du Lapin 33750 Beychac-et-Caillau

Influences des dynamiques paysagères sur la structure des assemblages de poissons en Gironde

Les écosystèmes aquatiques sont fortement influencés par les activités humaines qui agissent à l'échelle locale au niveau du cours d'eau, ou à une échelle plus large, au niveau de leur bassin versant. Cette anthropisation est connue pour influencer la composition des assemblages piscicoles, mais l'effet du paysage et son échelle d'influence ont rarement été étudiés. C'est l'objectif de cette étude, qui vise non seulement à déterminer cette échelle d'influence, mais aussi à quantifier les contributions relatives de différents facteurs paysagers et pressions hydromorphologiques sur les assemblages piscicoles de Gironde. Dans ce but, nous avons utilisé les données de pêches électriques effectuées sur 440 stations du département. L'influence de l'occupation du sol, déterminée à partir des données Corine Land Cover, a été étudiée à différentes échelles spatiales à l'intérieur du bassin versant de chaque station ainsi que le long du linéaire du cours d'eau. Les variables hydromorphologiques prises en compte sont la rectitude du cours d'eau, le taux de végétalisation des berges et la densité des obstacles à l'écoulement. L'ensemble de ces variables physiques et paysagères a été intégré dans un modèle d'équations structurales (PLS-SEM) afin de déterminer leur influence relative sur la diversité (Shannon), l'indice poisson rivière (IPR) et la proportion d'espèces exogènes. Les résultats montrent un effet fort et opposé de l'agriculture et des plantations de conifères à l'échelle du bassin versant, suggérant un effet négatif de l'agriculture sur la diversité et positif sur la proportion en espèces exogènes. A proximité du cours d'eau, la présence de ripisylve et les facteurs hydromorphologiques apparaissent également comme des facteurs importants de la structuration de la diversité piscicole. Ces résultats suggèrent que les assemblages piscicoles sont fortement influencés par les perturbations anthropiques à différentes échelles spatiales, soulignant le besoin d'une approche multi-scalaire pour une meilleure compréhension des processus gouvernant la biodiversité aquatique.

Mots-Clés : paysage, poisson, communauté, hydromorphologie, échelle spatiale

MARTIN Mathieu^{1,2}, HULOT Florence¹, BERTRAND Céline²

¹Laboratoire Laboratoire Écologie, Systématique et Évolution

²Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale
Mathieu.martin4@orange.fr

Effets de la température et de la matière organique sur les communautés planctonique : approches en mésocosmes

Les petits réservoirs d'eau douce sont des écosystèmes d'importance mondiale tant pour la grande biodiversité qu'ils abritent, que par les services écosystémiques qu'ils réalisent et les ressources en eau douce qu'ils constituent. Une augmentation des températures et de l'intensité des précipitations due au dérèglement climatique est prévue d'ici la fin du siècle. Ces changements devraient se traduire par une augmentation des interactions entre lacs et bassins versants, entraînant notamment des apports accrus de matière organique terrestre (MODt) susceptible d'impacter le fonctionnement des petits écosystèmes lacustres. Des expérimentations en mésocosmes ont été effectuées pendant 6 semaines en 2021 avec deux traitements croisés - augmentation de la température et des apports de matière organique - afin de caractériser la dynamique des communautés planctoniques (abondance et biomasse) et leurs réponses aux perturbations. Nous n'avons pas observé de différence de biomasse intra spécifique au cours de cette expérimentation, quelles que soient les conditions analysées. Cependant, l'augmentation de la température et de la MODt ont significativement affecté les cinétiques globales ainsi que la structure des communautés phytoplanctoniques. Des analyses exploratoires ont également montré que ces perturbations pouvaient impacter le métabolisme et les interactions entre les niveaux trophiques. Cette étude suggère que les modifications environnementales agissent de manière directe et indirecte sur les communautés biotiques de ces écosystèmes. Elle a également mis en évidence l'importance d'étudier de manière conjointe les différents compartiments trophiques, le tout à une échelle temporelle fine pour mieux comprendre comment ces écosystèmes peuvent répondre aux variations environnementales.

Mots-Clés : Mésocosme, température, matière organique dissoute, métabolisme, phytoplancton

MATTEI Alexandra^{1,2}, HUNEAU Frédéric^{1,2}, GAREL Emilie^{1,2}, SORBA Laurent³, ORSINI Sophie⁴, SANTONI Sébastien^{1,2}

¹Université de Corse Pascal Paoli, Faculté des Sciences et Techniques, Département d'Hydrogéologie, Campus Grimaldi, BP 52, F-20250 Corte, France.

²CNRS, UMR 6134, SPE, BP 52, F-20250 Corte, France.

³Office de l'Environnement de la Corse, 40 avenue Noël Franchini, 20090 Ajaccio, France.

⁴SO Consultant, route du Château d'Eau, 20250 Corte, France

Utilisation des outils de l'hydrologie isotopique pour comprendre le fonctionnement des mares temporaires méditerranéennes et aider à développer des stratégies durables de gestion échohydrologique

Le manque de considérations hydrologiques dans les statuts de protection existants pour les petites zones humides temporaires a récemment été pointé comme la cause principale de leur disparition. Un effort de recherche important est donc nécessaire pour proposer des méthodes capables de comprendre le comportement hydrologique de ces milieux, adaptables à une grande variété de contextes, faciles à mettre en œuvre et peu onéreuses afin de pouvoir être appliquées au plus grand nombre.

Cette étude vise à démontrer le potentiel des outils de l'hydrologie isotopique pour comprendre le fonctionnement hydrologique des zones humides temporaires méditerranéennes afin de définir les conditions environnementales optimales nécessaires pour assurer leur durabilité. En combinant des mesures physiques et isotopiques, nous avons mis en exergue le fragile équilibre existant entre les précipitations directes, l'eau de subsurface et les eaux souterraines impliquées dans l'hydropériode de la mare temporaire de Musella (Corse). L'utilisation des isotopes stables de la molécule d'eau nous a permis de démontrer (i) le rôle principal joué par les eaux souterraines et de subsurface dans la phase d'inondation de la mare temporaire ; (ii) l'implication de différents réservoirs d'eau dans des proportions variables au cours du temps pour maintenir la mare remplie d'eau : précipitations, eaux de subsurface et eaux souterraines; (iii) le rôle principal joué par l'évaporation dans le début de la phase d'assèchement ; et (iv) la connexion existant entre une zone humide géographiquement isolée et la masse d'eau souterraine régionale.

Ces résultats, renforcent le besoin urgent de considérer à la fois les flux de surface et les flux souterrains dans les statuts de protection spécifiques des zones humides. Dans ce but, nous encourageons l'utilisation des isotopes stables de la molécule d'eau pour comprendre le comportement hydrologique des zones humides afin de disposer d'éléments d'arbitrage supplémentaires peu onéreux permettant d'assurer leur durabilité.

Mots-Clés : Mare temporaire méditerranéenne, eau souterraine, hydrologie, hydrogéologie, isotopes stables, espace de bon fonctionnement

RIBAUDO Cristina, FOUACHE Alexandre, DARUL Romane

UMR EPOC 5805, Bordeaux INP, Pessac, France, 33607 Pessac, cristina.ribaudo@ensegid.fr

Bilan trophique et émissions de carbone des mares temporaires forestières du plateau landais

Un grand nombre de mares temporaires à caractère tourbeux parsèment les landes humides du plateau landais (Nouvelle-Aquitaine). Ces milieux se développent sur un substrat sableux et constituent les reliquats des anciens marais alluviaux drainés depuis deux siècles pour permettre la culture du pin. Ces milieux abritent une biodiversité exceptionnelle, dont les cortèges amphibiens typiques de substrats acides de tourbière. Leur grande densité sur le territoire assure une continuité écologique pour les espèces caractéristiques des milieux ouverts et participe à maintenir une certaine diversité de milieux dans un territoire fortement dominé par les cultures intensives (maraichère et sylvicole). Les mares temporaires jouent également un rôle dans l'épuration des nutriments ainsi que dans le stockage du carbone. Leur faible étendue conduit à d'importantes variations de niveau d'eau au cours de l'année hydrologique en fonction du battement de la nappe. Dans des scénarios de changement climatique, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes d'assèchement pourrait accélérer la fermeture progressive de ces milieux, ainsi que la dégradation de la matière organique stockée dans les sédiments.

Depuis 2021, au sein d'un projet piloté par des gestionnaires territoriaux, nous avons mis en place un suivi mensuel du niveau trophique (oxygène, nutriments dissous, chlorophylle) des mares forestières. Ce suivi a pour but de faire un premier bilan des caractéristiques physico-chimiques et de l'éventuel lien avec les activités agricoles de proximité. Deuxièmement, des chambres à flux sont déployées systématiquement sur les surfaces en eau, ainsi que sur les surfaces exposées à l'air, pour la mesure des flux de dioxyde de carbone et de méthane. Les premiers résultats révèlent des conditions acides et d'oligotrophie généralisées, ainsi que des flux positifs de carbone vers l'atmosphère. A certains sites, des pics de nitrates indiquent une possible connexion avec les activités agricoles proches via la nappe de surface. Ces premiers résultats sont présentés et comparés avec la bibliographie existante.

Mots-Clés : émission de carbone, nitrate, oligotrophie, zone humide, assèchement

SEU-ANOI Netto Mireille¹, CECCHI Philippe²

¹Université Nagui Abrogoua, nettomiranoy@yahoo.fr

²MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, France

Diatomées de la Lagune Ebrié

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet « Projet-SUD MARBEC », initié par l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) en partenariat avec Center for Marine Biodiversity, Exploitation and Conservation (MARBEC) de l'Université de Montpellier et en collaboration avec le Laboratoire l'Environnement et de Biologie Aquatique (LEBA) de l'Université Nangu Abrogoua (UNA).

Elle se propose de caractériser les communautés phytoplanctoniques des différentes baies de la lagune Ebrié afin d'évaluer la réponse de ces algues à l'enrichissement du milieu en matières organiques. Sur ces baies, treize stations ont été retenues en fonction des zones soumises à l'influence des cours d'eau alimentant la lagune, des zones riches en matière organique et des zones soumises à des pressions anthropiques. La microflore algale a été récoltée pendant une campagne à l'aide d'un filet à plancton et d'une bouteille hydrologique le 12 septembre 2018. Les résultats ont permis d'identifier 24 taxons dont 13 pénales et 11 centrales, répartis en 16 genres. Les genres les plus diversifiés étaient *Pinnularia* pour les formes pénales et *Actinoptychus* pour les formes centrales. Les stations E2 (8 taxons), E24 (8 taxons), E4 (7 taxons) et E10 (7 taxons) sont les plus diversifiées. Les résultats de l'abondance indiquent une dominance de l'ordre des pénales (15495 cell/L) par peu d'espèces (*Skeletonema* sp., *Pinnularia* sp. et *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg) présente dans les eaux dont la perturbation est étroitement liée à la charge organique. Par ailleurs, la variation spatiale des diatomées montre une densité élevée dans les stations E14 et E16 (représentant la baie du Banco) et à la station E4 (baie de Koumassi).

Mots-Clés : Biodiversité, Diatomique, dynamique, qualité de l'eau, Baies, Afrique de l'Ouest

VEJUX Bastien, MARCHANDISE Alexis, FOLTON Nathalie, ARCHAMBAUD-SUARD Gaït

INRAE, 3275 route de Cézanne, CS40061 13182 Aix-en-Provence, gait.archambaud@inrae.fr

Quelle évolution des invertébrés aquatiques à 30 ans d'écart dans trois cours d'eau intermittents soumis aux changements hydrologiques liés au climat ?

La connaissance depuis plus de 50 ans du fonctionnement hydrologique du bassin versant du Réal Collobrier montre les effets du changement global par le changement du régime hydrologique, la durée/fréquence des crues et la durée des assecs dans certaines zones.

La connaissance des communautés d'invertébrés aquatiques est non seulement intéressante en termes de biodiversité avec des espèces caractéristiques, mais aussi en termes de compréhension du fonctionnement des cours d'eau, milieux naturels en lien avec la ripisylve et l'hydrologie très variable en climat méditerranéen.

Durant les années 1990, un suivi mensuel, saisonnier et interannuel des communautés d'invertébrés aquatiques benthiques de trois cours d'eau non anthropisés du bassin versant du Réal Collobrier a été réalisé, en échantillonnant par surber (0.1m²) quatre habitats représentatifs des stations, de préférence en radier ou plat courant.

Les analyses de ces communautés d'invertébrés montrent, sous l'angle des groupes fonctionnels trophiques, des différences de fonctionnement biologique des trois cours d'eau intermittents, qui reflètent à la fois les réponses hydrologiques des trois sous-bassins, les différentes situations trophiques et les conséquences des assecs sur la biodiversité.

Un nouvel échantillonnage, réalisé en 2019, permet la comparaison à 30 ans d'écart des communautés d'invertébrés aquatiques, en lien avec les régimes hydrologiques et leur évolution. Des premiers résultats sont présentés, concernant la baisse ou l'augmentation de la biodiversité taxonomique ou fonctionnelle par l'apparition/disparition de taxons, la variabilité des densités, le décalage des cycles de vie démontrant une évolution temporelle de la faune aquatique.

Mots-clés : Biodiversité, Invertébrés aquatiques, temporel, hydrologie, rivière

III.5. Session 4 – Restauration des écosystèmes



Lagune d'Arasu fortement impactée par un aménagement anthropique (photo en haut © Marie Garrido ; photo en bas © Michel Luccioni)



PISCART Christophe¹, PELAN Laura¹, RODRIGUEZ-PEREZ Hector^{1,2}, DEZERALD Olivier³, ROUSSEL Jean Marc³

¹ECOBIO - UMR CNRS 6553, Université Rennes 1, F-35042 Rennes, France
christophe.piscart@univ-rennes1.fr

²Office Français de la Biodiversité, Pôle R&D ECLA, Aix-en-Provence

³DECOD (Ecosystem Dynamics and Sustainability), INRAE, Institut Agro, IFREMER, France

Persistance du découplage entre la restauration des habitats et celle des fonctions écosystémiques suite à l'arasement des barrages de la Sélune

L'arasement du barrage de Vezin sur la Sélune en 2019 a entraîné de profonds changements des conditions physiques et biologiques au niveau de l'ancienne retenue du fleuve. Les communautés d'organismes qui vivaient dans des milieux lentiques bordés de forêt ont dû s'adapter à de nouvelles conditions (cours d'eau et berges faiblement végétalisées). Nous avons suivi la restauration de ces écosystèmes au travers d'un projet pluridisciplinaire afin de comprendre le rôle de la restauration physique des habitats (lessivage des sédiments, modification de la morphologie du chenal et des berges) et des interactions entre le cours d'eau et la végétation riparienne dans la résilience des écosystèmes. Pour cela, des mesures du métabolisme du cours d'eau à l'aide de cloches à sédiment, des mesures d'activités des microorganismes (photosynthèse, dénitrification) et l'étude de la structure fonctionnelle des communautés d'invertébrés aquatiques ont été réalisées. Ces suivis ont été réalisés sur 3 sites de l'ancienne retenue et 2 sites contrôles en amont de celle-ci. Nous avons pu observer une rapide recolonisation des invertébrés sur les zones restaurées en termes de diversité mais la résilience fonctionnelle s'avère beaucoup plus lente et la production primaire reste encore largement impactée même 2 ans après l'arasement des barrages. La faible productivité primaire et les faibles apports allochtones de cette zone impactent fortement la productivité des communautés d'invertébrés. De plus, nous avons observé des changements significatifs dans la structure trophique en lien avec les modifications des sources primaires de matière organique (passage d'un réseau trophique hétérotrophe à un système plus autotrophe) lié au changement de végétation rivulaire. Cette étude a permis de mettre en évidence un découplage significatif entre d'une part la résilience rapide des écosystèmes en termes d'habitat et de diversité et d'autre part la résilience des fonctions écosystémiques.

Mots-Clés : restauration écologique, fleuve, métabolisme, réseaux trophiques, biodiversité

STAENTZEL Cybill ^{1,2}, BEISEL Jean-Nicolas^{1,2}

¹Laboratoire Image Ville Environnement de Strasbourg (UMR 7362 CNRS LIVE), 3, rue de l'Argonne, 67000 Strasbourg

²Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg (ENGEES), 1 quai Koch, 67000 Strasbourg

Potentiel biogène des habitats de fonds de rivière : mise en œuvre d'une nouvelle méthode d'évaluation dans un contexte de restauration écologique

Les enjeux actuels de la préservation et de la restauration des milieux aquatiques sont dépendants de la recherche des caractéristiques abiotiques (i) favorables à l'installation d'une diversité d'espèces locales, et (ii) défavorables à la prolifération des espèces exotiques envahissantes. Dans ce contexte, la mosaïque des habitats aquatiques qui constituent un fond de rivière s'avère déterminante sur les communautés biologiques en place. Elle module le bouquet d'habitats offerts aux espèces en termes d'attractivité, de dynamique et de potentiel biogène. Des méthodes d'évaluation du potentiel biogène existent et depuis fort longtemps mais elles sont généralement focalisées sur les communautés piscicoles. Nous proposons dans ce travail de travailler sur le compartiment des macroinvertébrés benthiques et d'estimer le potentiel biogène pour ce compartiment très diversifié. Le parti pris est de se placer à l'échelle de vie des espèces benthiques pour en décrire les habitats potentiels et le paysage dans lequel ils évoluent. Une nouvelle méthode d'évaluation du potentiel biogène des habitats de fonds de rivière est ainsi testée dans un contexte de restauration écologique. Un total de dix-huit sections de rivières, restaurées ou non, a été étudié au sein du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. Une analyse des communautés de macroinvertébrés a été réalisée en même temps qu'une cartographie fine des habitats aquatiques, définis très simplement comme des couples de substrats/vitesses. Nos résultats montrent une diversification des mosaïques paysagères pour les invertébrés suite aux travaux de restauration. Des déflecteurs modifient la nature, la composition et la configuration des habitats, augmentant ainsi le potentiel biogène des sites. Les caractéristiques biologiques, taxonomiques et fonctionnelles, sont relativement différentes entre les différents contextes étudiés. L'analyse de cartes de fonds rivière permet in fine d'objectiver l'analyse de la durabilité des actions de restauration et le risque d'homogénéisation des milieux anthropisés sans intervention, offrant ainsi des éléments diagnostics utiles à la gestion des écosystèmes aquatiques.

Mots-Clés : hétérogénéité, macro-invertébrés, mosaïque paysagère, restauration, déflecteurs

CECCHI Philippe¹, AKA N'Guessan Maryse², YAO Koffi Marcellin², KRA Mathieu³, OUATTARA Nouho³, BEC Béatrice¹, HATEY Elise¹, OUATTARA Allassane³

¹MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, France, philippe.cecchi@ird.fr

²CRO, Abidjan, Côte d'Ivoire

³UNA, LEBA, Abidjan, Côte d'Ivoire

The Mondoukou Lagoon: the ultimate reference site for coastal lagoons in Ivory Coast?

The Mondoukou Lagoon, located near Abidjan in Côte d'Ivoire (West Africa), remains permanently brackish and exhibits semi-diurnal tidal cycles even if direct connection with the Atlantic Ocean closed more than twenty years ago. The origin of saltwater remains speculative (percolation through the beach and/or intrusion of marine groundwater). Apart from the direct contributions of rain, quite all year round, the lagoon receives freshwater several weeks per year only during the single flood season of the Comoé River. An artificial canal runs along the north shore of the lagoon and protects it from potentially hazardous inputs from its immediate watershed. Local anthropic pressures remain moderate, mainly associated with fishing and Sunday recreational activities. The presence of a small but healthy mangrove confers to the site a patrimonial interest. Far from the eutrophication trends that characterize all other coastal lagoons in the country, the Mondoukou lagoon illustrates how oligotrophy can dominate in a balanced site; and might thus constitute a reference or desired state in the framework of restoration initiatives. The results of biogeochemical assessments performed during several tidal cycles sustain this proposal. They illustrate also the importance of small-scale hydrodynamics for understanding the dual metabolism of the Mondoukou ecosystem that oscillates between autotrophy and heterotrophy depending on location and tide. More broadly, the Mondoukou Lagoon can also be representative of the numerous over-neglected tropical small estuaries which mouth is alternatively closed and open to the ocean.

Mots-Clés : Coastal Lagoon, Metabolism, Desired state, Ivory Coast

FONTAINE Quentin¹, CNUUDE Sébastien¹, FULLGRABE Lovina¹, AGOSTINI Alexandra², LEJEUNE Pierre¹, MARENGO Michel¹

¹STATION de REcherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO), Punta Revellata, BP33, 20260 Calvi, quentin.fontaine@stareso.com

²Office de l'Environnement de la Corse/Uffiziu di l'Ambiente di a Corsica (OEC/UAC), 14 avenue Jean Nicoli - 20250 Corte

Utilisation d'habitats artificiels en zone côtière pour la restauration écologique des communautés de poissons

Les zones marines côtières contiennent des habitats clés pour le cycle biologique de nombreuses populations marines. Ces zones ont subi, ces dernières décennies, une pression anthropique croissante et la plupart des ressources y sont maintenant surexploitées, posant le problème de la durabilité des pêcheries et de conservation des espèces. L'une des solutions proposées depuis plus de 40 ans est la mise en place d'habitats artificiels qui ont différentes fonctionnalités (ex : nurseries, frayères, zones de repos, alimentation...). Aujourd'hui, la mise en place de récifs artificiels constitue un véritable outil de gestion pouvant avoir diverses vocations (production, protection, paysagers, expérimentaux...). La présente étude vise à évaluer l'efficacité de différents dispositifs expérimentaux (récifs artificiels «RA» biomimétiques / nurseries / RA avec technologie de bio-concrétion / Solutions fondées sur la nature / RA pour production poissons plats) en zone littorale et milieu portuaire. Ainsi, depuis 2017, des suivis écologiques sur différents sites de Corse (Ajaccio, Bonifacio) ont été effectués pour inventorier les communautés de poissons, la faune et de la flore fixée, les invertébrés via des comptages par visual census en plongée sous-marine et par photos et vidéos-interprétations. Les résultats ont démontré que la richesse spécifique, l'abondance (et la biomasse) de la faune/flore fixée, de la faune ichtyologique et des invertébrés tendaient à augmenter et variaient dans l'espace et au cours du temps. Ces suivis ont permis de recenser toute une diversité d'espèces, de mettre en évidence des dynamiques de colonisation et de fréquentations différentes pour chaque type de récifs et enfin d'analyser leur efficacité, relative aux objectifs de restauration prédéfinis (espèces halieutiques, espèces cibles, stades de développement). Ces résultats apportent de nouvelles connaissances sur l'efficacité à moyen terme de tels dispositifs et permettront d'orienter les gestionnaires sur l'implantation future de nouveaux dispositifs, dans le cadre de la gestion durable des ressources halieutiques et de la préservation de la biodiversité.

Mots-Clés : Récifs, Nurseries, Artificiel, Restauration, Biodiversité

JOUVENEL Jean-Yves¹, MALLET Alicia¹, CLOUET Laetitia², LANG Audélie¹, GUERY Julie³, CHANGEUX Thomas²

¹Bureau d'étude P2A Développement

²Aix Marseille Univ, Université de Toulon, CNRS, IRD, MIO, Marseille, France

³Ville de Marseille

Evaluation de l'effet des récifs artificiels du Prado au moyen de pêches scientifiques standardisées dans la rade sud de Marseille

L'opération Récif Prado a été conçue pour répondre à la dégradation de l'environnement marin et de ses ressources suite aux pressions anthropiques observées sur la bande côtière au large de Marseille. Il s'agit d'une Réhabilitation Concertée et Innovante des Fonds Sableux par la Pose de Récifs Artificiels Diversifiés et Optimisés, menée en priorité avec les professionnels de la pêche.

Notre étude a pour objectif d'évaluer les effets de cette opération sur les ressources ciblées par la pêche en utilisant de manière standardisée les mêmes engins que ceux de la pêche artisanale aux petits métiers. Dix ans après l'installation des récifs artificiels et leur mise en réserve, on observe que les captures ciblées par la pêche présentent des richesses spécifiques, des biomasses et des tailles plus importantes dans la zone de récifs que dans la zone témoin.

Au-delà de cet intérêt écologique potentiel pour l'ensemble de la baie comme habitat source, des espèces à forte valeur commerciale, comme le rouget de roche ou le pagre, bénéficient clairement de ce dispositif et témoignent de l'intérêt économique de l'opération Récifs Prado

Mots-clés : Récifs Prado, ressources halieutiques, pêche petit métier, espèces cibles

NAGAM Lucie, TOCNY Jennifer, NARAYANAN Sita, PROIA Nadia

Grand Port Maritime de Guadeloupe, Quai Ferdinand de Lesseps, BP 485,
97165 Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, l-nagam@port-guadeloupe.com

La restauration de zone naturelle au sein du Grand Port Maritime de la Guadeloupe

Le Grand Port Maritime de la Guadeloupe est gestionnaire de ses espaces naturels. Son objectif est d'allier développement portuaire et préservation de l'environnement. Cette volonté s'est traduite par la création du programme environnemental, Cáyoli. Dans le cadre de ce programme des actions de restauration sont menées sur les zones humides (forêts littorales, mangroves), les herbiers à phanérogames marines et les récifs coralliens.

Les actions de restauration s'articulent autour de deux piliers :

- La régénération naturelle qui s'appuie sur la résilience des écosystèmes, l'objectif est de faciliter la reprise naturelle grâce à des actions de mise en défens d'espaces naturels, d'enlèvement des déchets, ou encore d'amélioration des connexions hydrauliques...
- La restauration active qui est « une action intentionnelle qui initie ou accélère l'autoréparation d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit ».

Dans ce cadre plusieurs opérations ont eu lieu :

- La transplantation de palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*) en mangrove.
- La transplantation de coraux protégés (*Acropora cervicornis* et *Acropora palmata*) issus de nos fermes coralliennes.
- La mise en place d'éco-récifs pour favoriser le recrutement naturel.

Pour finir, plusieurs projets pilotes de restauration d'herbiers sont en cours dont : la mise en place d'une Zone Mouillage Equipements Léger (ZMEL) pour limiter l'impact des ancrages forains sur les biocénoses, et la mise en place d'herbiers mimétiques pour favoriser le recrutement de l'ichtyofaune.

Ces actions de restauration ont pour but de renforcer les populations d'espèces clés, et de renforcer la frange littorale.

Mots-Clés : Restauration, Herbiers, Coraux, Mangrove, Port.

BOULENGER Arnaud^{1,2}, GOBERT Sylvie^{1,2}, MARENGO Michel², FONTAINE Quentin², FULLGRABE Lovina², BOISSERY Pierre³, LEJEUNE Pierre²

¹Université de Liège - Centre MARE, Laboratoire d'Océanologie, arnaud.boulenger@doct.uliege.be

²Station STARESO, Calvi, Corse

³Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse - Délégation Paca Corse

Restauration active et recolonisation assistée au sein des intermattes anthropiques générées par l'ancrage : Projet REPAIR

Les herbiers marins sont parmi les écosystèmes les plus sensibles aux perturbations humaines et ils subissent un important déclin partout dans le monde. Bien que les herbiers de *Posidonia oceanica* soient protégés, cet écosystème méditerranéen reste menacé par différentes pressions anthropiques. Parmi celles-ci, le mouillage provoque d'importantes dégradations physiques et chimiques suite à des ancrages répétés essentiellement en saison estivale. En baie de Calvi, entre 2012 et 2018, une régression de 8 ha a pu être attribuée uniquement à la pression d'ancrage. Récemment, grâce à de nouveaux arrêtés émis par la PREMAR et les DDTM, le mouillage des bateaux de plaisance supérieurs à 24 m est maintenant interdit dans l'herbier. En parallèle de cette législation récemment renforcée, de nombreuses Zones de Mouillages et d'Equipements Légers (ZMEL) se mettent en place et divers projets de restauration sont lancés. Parmi eux, le projet de restauration REPAIR, qui s'inscrit dans une thèse doctorale à l'Université de Liège (Belgique) en collaboration avec la STARESO, a débuté en mai 2022 sur le site de la future ZMEL de la baie de l'Alga (Calvi, Corse). Deux procédés sont testés dans le cadre de ce projet : la restauration active (mise en place de boutures sur des structures) et la recolonisation assistée (mise en place de structures potentiellement colonisables). Différentes structures biodégradables et techniques non-destructives sont utilisées pour évaluer la réponse de l'herbier (multiplication, croissance, activité photosynthétique, ...) et sa capacité à être restauré. Pour la restauration active, des boutures-épaves ont été récoltées en plongée sous-marine et fixées sur les différentes structures. Concernant la recolonisation assistée, aucun faisceau de posidonie ne sera attaché préalablement lors de l'installation des substrats. L'objectif de cette seconde technique est d'évaluer dans quelle mesure la disposition de différents substrats permet de faciliter et d'accélérer la recolonisation naturelle par l'herbier adjacent.

Mots-clés : restauration, posidonie, transplantation, mouillage, sillon d'ancrage

DUCOS Salomé^{1,2}, GARCIA Jessica^{1,2}, BEGOUT Marie-Laure³, MOURIER Johann¹, BERREBI Patrick⁶, DEMOLLIENS Mikaël¹, PUGLIESE Sally¹, LEFRANCOIS Christel⁴, COUSIN Xavier^{3,5}, BOUSSARD Alizée¹, DELMAS Alban¹, AIELLO Antoine^{1,2}, DURIEUX Eric D.H.^{1,2}

¹UMS CNRS 3514 STELLA MARE, University of Corsica Pasquale Paoli, 20620 Biguglia, ducos_s@univ-corse.fr

²UMS CNRS 6134 Science for Environment, University of Corsica Pasquale Paoli, 20250 Corte

³MARBEC, University of Montpellier, CNRS, IRD, Ifremer, 34250 Palavas-les-flots,

⁴UMR 7266 LIENSs, University of La Rochelle – CNRS, 17000 La Rochelle

⁵University of Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, GABI, 78350 Jouy-en-Josas

⁶GENOME – Recherche & Diagnostic, 697 avenue de Lunel, 34400 Saint Just, France

Multi-disciplinary approaches to investigate the feasibility of releasing hatchery-reared *Sciaena umbra* and *Dentex dentex* juveniles for restocking purposes

Dentex dentex and *Sciaena umbra* are two emblematic Mediterranean fish species considered as “vulnerable” by the IUCN red list. Our research group (University of Corsica - Stella Mare) has conducted research on these species for several years. Moreover, the production of juveniles of both species is now mastered by the platform. In this context, the main objective of this project was to test the feasibility and the efficiency of releasing hatchery-produced juveniles into the wild for the purpose of supporting local populations. To this end, multi-disciplinary approaches were used. Firstly, a genetic approach was used. Indeed, before releasing hatchery-reared individuals in the wild, it is advised to evaluate their genetic diversity in order to ensure that it might not genetically impact the wild population after release. To this purpose, the genetic diversity of the juvenile stock and of the wild individuals' stock were compared for each species. Secondly, a behavioral approach was used. Indeed, the efficiency of a potential restocking program, and thus the survival of the released fish, is known to be linked to several behavioral aspects, given that surviving in the wild requires individuals able to feed themselves and avoid predators. This project tested in laboratory conditions the influence of size (i.e. 10-80 mm TL) and raising conditions (i.e. habitat enrichment, training) on individual behavioral responses (e.g. feeding, escape, exploration) of these juveniles. Finally, an *in situ* approach was used with acoustic telemetry and underwater visual survey. Indeed, it allowed data collection on post-release spatial behavior of hatchery-reared juveniles. Our results show that the three combined approaches could provide information on the feasibility and the efficiency of releasing hatchery-reared *S. umbra* and *D. dentex* juveniles. Our final goal is to incorporate all this new species-specific information in order to propose adapted management measures for fish population restoration purpose.

Key-words: restocking, marine ecology, behavior, conservation, juvenile fish

JACQUET Stéphan

INRAE CARRTEL, 75 bis Avenue de Corzent – 74203 Thonon-les-Bains,
stephan.jacquet@inrae.fr

Suivi écologique et restauration du lac du Bourget : un exemple de réussite

Le Lac du Bourget est un écosystème complexe de par sa taille et sa profondeur, qui dépend non seulement du fonctionnement de ses composantes internes, mais aussi des contraintes locales (apports de son bassin versant) et plus globales (climat). Il constitue la plus grande réserve d'eau douce naturelle profonde en France, à proximité de laquelle vivent environ 200 000 habitants. Au cours des années 1970, des grands travaux ont été réalisés par les communes du bassin versant du lac du Bourget afin d'assainir ce dernier, en proie à l'eutrophisation. La solution choisie fut celle de rejeter dans le Rhône au moyen d'une galerie percée dans la montagne du chat toutes les eaux traitées par les stations d'épuration des agglomérations du Bourget du lac, d'Aix les Bains et de Chambéry. Ce projet devenu réalité entre 1974 et 1979 et mis en service en 1980 a permis par détournement des eaux traitées de diminuer drastiquement les apports en phosphore et en azote au cours des deux décennies qui ont suivi. Dans les années 1990, de nouvelles stations d'épuration ont été mises en fonctionnement et certaines considérablement améliorées. Parallèlement à ces mesures, la qualité des eaux du lac du Bourget a été suivie et continue de l'être aujourd'hui. Ce poster résume l'histoire de ce lac qui a été restauré et protégé pour jouir aujourd'hui d'un statut écologique bon à très bon, permettant une multiplicité d'usages, et pouvant servir d'exemple.

Mots-clés : Lac du Bourget, Suivi écologique, Restauration

VILLSSEN Kurt¹, CORSE Emmanuel^{1,2,3}, ARCHAMBAUD-SUARD Gaït⁴, HERAN Kévin¹, MEGLE CZ Emese¹, ERESKOVSKY Alexander V.¹, CHAPPAZ Rémi⁴, DUBUT Vincent¹

¹Aix Marseille Université, CNRS, IRD, Avignon Université, IMBE, Marseille, France, courriel : kurt.villsen1@gmail.com

²Centre Universitaire de Mayotte, Dembeni, Mayotte, France

³MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, France

⁴INRAE, Aix Marseille Université, RECOVER, 3275 route de Cézanne – CS40061 13182 Aix-en-Provence cedex5

Chevauchement alimentaire important entre l'apron du Rhône (*Zingel asper*) et le chabot (*Cottus gobio*) en Durance : des perspectives sur leur coexistence

L'apron du Rhône (*Zingel asper*) et le chabot européen (*Cottus gobio*) sont deux poissons fluviaux benthiques, protégés par des lois européennes, qui ont des caractéristiques différentes et similaires, dont celle de consommer des macroinvertébrés aquatiques. Nous nous sommes concentrés sur le partitionnement des niches trophiques entre ces espèces, car un accès suffisant aux ressources trophiques est une exigence importante pour une coexistence à long terme.

Nous avons utilisé une combinaison de données du régime alimentaire obtenues par métabarcoding sur les matières fécales et de données sur la communauté de proies présente au même moment pour évaluer le chevauchement alimentaire, les préférences alimentaires et la modification du chevauchement en fonction des proies préférées. L'échantillonnage a été effectué dans trois sites de la moyenne Durance (France), en été ou à l'automne.

Les deux espèces ont consommé un large éventail de macroinvertébrés mais ni *C. gobio* ni *Z. asper* n'ont sélectionné les taxons les plus abondants, les Diptères Chironomidae et Simuliidae. Les deux espèces de poisson ont sélectionné chez les insectes Ephéméroptères de grands individus *Baetis* et *Ecdyonurus*, et les Trichoptères *Hydropsyche*.

Le chevauchement alimentaire diminuait selon la saison, lorsque les grands Ephéméroptères étaient rares à l'automne. La variation saisonnière du régime alimentaire peut permettre à ces espèces d'exploiter les mêmes Ephéméroptères préférés en période d'abondance et d'éviter la compétition pendant la pénurie de ressources. Nous proposons que la variation saisonnière du régime alimentaire peut soutenir la coexistence de ces deux prédateurs benthiques écologiquement similaires.

Mots-Clés : poissons, invertébrés, préférences proies, chevauchement alimentaire, niche trophique