

4^{ème} Colloque d'Ecophysiologie Animale (CEPA4)
du 28 au 30 octobre 2019
Université de Rennes 1, Rennes



Présentation de la conférence CEPA4

Evaluer et prédire les effets de l'environnement et des activités humaines sur les populations animales nécessite une meilleure compréhension des mécanismes physiologiques développés par les individus pour faire face à la variabilité de leur milieu.

L'écophysiologie est une discipline dont l'objectif principal est l'étude de ces mécanismes. Elle s'appuie sur une approche intégrative, développée à plusieurs niveaux d'organisation biologique, du gène à la population.

Ce 4ème Colloque d'Ecophysiologie qui est **organisé à Rennes par l'UMR CNRS 6553 ECOBIO, Université de Rennes 1 du 28 au 30 octobre 2019** succédera aux trois premières éditions organisées en 2013 (Lyon), 2015 (La Rochelle) et 2017 (Strasbourg).

Les thématiques de cette **conférence francophone dédiée aux modèles animaux** (terrestres ou aquatiques) sont :

- L'écophysiologie du stress
- L'écophysiologie thermique
- L'écophysiologie énergétique
- L'écologie des contaminants et l'écotoxicologie
- La physiologie environnementale
- La plasticité phénotypique, démographie et traits d'histoire de vie

Organisateurs : Hervé COLINET et David RENAULT (UMR CNRS EcoBio, Université de Rennes 1)

Comité local d'organisation :

BELOUARD Nadège (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

BRIAND Valérie (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

CHAMBON Rémi (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

CLOTEAU Romuald (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

COLINET Hervé (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1, **organisateur principal**)

PICOUAYS Isabelle (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

PRIVET Kaïna (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

RENAULT David (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1, **organisateur principal**)

Comité scientifique :

BUSTAMANTE Paco (UMR CNRS LIENS, Université de La Rochelle)

COLINET Hervé (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

GIBERT Patricia (UMR CNRS LBBE, Université Lyon 1)

HABOLD Caroline (Institut Pluridisciplinaire Hubert CURIEN, Université de Strasbourg)

KESTEMONT Patrick (Université Namur, Belgique)

LAZZARI Claudio (Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, Université de Tours)

PISCART Christophe (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

RENAULT David (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

ROUSSEL Damien (UMR CNRS LEHNA, Université Lyon 1)

VOITURON Yann (UMR CNRS LEHNA, Université Lyon 1)

WIEGAND Claudia (UMR CNRS EcoBio, Université Rennes 1)

Sponsors :

Université de Rennes 1 ; UMR CNRS ECOBIO ; OSUR ; CNRS ; GdR CNRS
3647 Invasions Biologiques

Programme

Lundi 28 octobre

11h30	Ouverture de la conférence (Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
11h45	Séance plénière
	<i>Ecophysiologie des poissons - interaction entre salinité et immunité, Patrick Kestemont [et al.]</i>
12h30	Déjeuner (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 1 - Ecophysiologie du stress (Modérateur : P. Kestemont)
14h00	<i>Ocean warming combined with lower omega-3 nutritional availability impairs the cardio-respiratory function of a marine fish, Marie Vagner [et al.]</i>
14h20	<i>Nouvelles approches moléculaires pour l'étude du stress salin chez le loup/bar, Thibaut L'honoré [et al.]</i>
14h40	<i>Comparison of cyanobacterial toxicity to a tropical versus a temperate zooplankton species: are Daphnia lumholtzi more susceptible than Daphnia magna?, Claudia Wiegand [et al.]</i>
15h00	<i>Long term consequences of pre-natal maternal dietary supplementation in wild banded mongooses, Magali Meniri [et al.]</i>
15h20	<i>Stress social chez les femelles spermophiles de Columbia : variations en fonction de la saison, de l'âge et du nombre d'apparentés des métabolites de glucocorticoïdes fécaux, Sebastian Sosa [et al.]</i>
15h40	<i>Les oiseaux en ville sont-ils stressés ? Etude d'un "urban exploiter", le moineau domestique (Passer domesticus), Erika Beaugeard [et al.]</i>
16h00	<i>A l'abri de la nuit : Effet contexte-dépendent des perturbations anthropiques sur les niveaux de stress de chevreuils sauvages Capreolus capreolus, Jeffrey Carbillet [et al.]</i>
16h20	Pause-café (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 2 - Ecophysiologie thermique (Modérateur : Y. Voituron)
16h50	<i>Water restriction induces behavioral fight but impairs thermoregulation in a dry-skinned ectotherm, David Rozen-Rechels [et al.]</i>
17h10	<i>Influences des épisodes caniculaires sur l'écologie thermique des ectothermes : suivi à long terme et étude expérimentale chez un serpent vivipare, Olivier Lourdais [et al.]</i>
17h30	<i>Impact de la température sur les populations du calotriton des Pyrénées (Calotriton asper), Marine Deluen [et al.]</i>
17h50	<i>L'approvisionnement en oxygène est-il le facteur qui limite la tolérance thermique chez les téléostéens, Julie Nati [et al.]</i>
18h10	<i>Approche intégrative pour étudier la réponse thermique de l'huître creuse Crassostrea gigas dans le contexte du réchauffement climatique, Céline Desurmont [et al.]</i>
18h30	Cocktail & Session Posters (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)

Mardi 29 Octobre

8h30	Séance plénière
	<i>Adaptations des mammifères aux baisses saisonnières des ressources alimentaires, Caroline Habol</i>
	Session 2 - Ecophysiologie thermique (suite) (Modérateur : Y. Voituron)
9h10	<i>Description de la norme et des seuils de réaction physiologique de l'huître creuse, Crassostrea gigas, en réponse à l'acidification des océans, Mathieu Lutier [et al.]</i>
9h30	<i>"Ca me les chauffe", ou "on se les caille" ! Effet des hautes et basses températures sur la fertilité des mâles chez une guêpe parasitoïde, Christophe Bressac [et al.]</i>
9h50	<i>The ecophysiology of both plants and insects reveals a narrow safety margin in the phyllosphere during thermal extremes, Sylvain Pincebourde [et al.]</i>
10h10	Pause-café (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 3 - Ecophysiologie énergétique (Modérateur : C. Habol)
10h40	<i>Energy challenge of growth, fasting and marine life in king penguin, Damien Roussel [et al.]</i>
11h00	<i>Energétique du vol : Peut-on utiliser l'accélération, la fréquence cardiaque et la dissipation de chaleur comme des indicateurs du métabolisme ?, Agnès Lewden [et al.]</i>
11h20	<i>Chronic hypoxia acclimation and exercise enhance goldfish swimming performance, Elisa Thoral [et al.]</i>
11h40	<i>Plasticity in the link between oxygen consumption and ATP production and its relevance for animal life history, Karine Salin</i>
12h00	<i>Compromis bioénergétique chez un "nano" mammifère, Mélanie Boël [et al.]</i>
12h20	<i>Naturellement équipé pour faire face au stress ? Modulation de la fonction mitochondriale et stress oxydant chez le manchot royal en réponse au stress, Antoine Stier [et al.]</i>
12h40	Déjeuner (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 4 - Ecologie des contaminants et écotoxicologie (Modérateur : P. Bustamante)
14h00	<i>Effet du stade de reproduction sur les réponses du métabolisme énergétique chez un organisme modèle (Dreissena polymorpha) exposé au cadmium : quelles conséquences en biosurveillance ?, Fanny Louis [et al.]</i>
14h20	<i>Exposition au mercure chez trois espèces de goélands de la côte atlantique en lien avec les isotopes stables du carbone, de l'azote et du soufre, William Jouanneau [et al.]</i>
14h40	<i>Etude de la modulation de l'expression des gènes lors d'une exposition chronique à des éléments traces en milieu intra-portuaire, Amelia Viricel [et al.]</i>
15h00	<i>Exposition aux contaminants organiques et vieillissement chez un prédateur arctique, Manrico Sebastiano [et al.]</i>
15h20	<i>Eutrophisation des mangroves : réponse physiologique d'un crabe violoniste, Paraleptuca chlorophthalmus, présent dans le canal du Mozambique sur les îles de Mayotte et d'Europa, Laura Mégevand [et al.]</i>
15h40	<i>Effets d'un herbicide utilisé en riziculture, la Bentazone, sur l'écophysiologie de l'épinoche de Camargue., Jehan-Hervé Lignot [et al.]</i>
16h00	<i>Effets de composés oestrogéniques sur l'ossification du squelette chez le loup méditerranéen à des stades de vie précoces, Emilie Farcy [et al.]</i>
16h20	Pause-café (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 4 - Ecologie des contaminants et écotoxicologie (suite) (Modérateur : C. Wiegand)
16h50	<i>Des poêles... aux pôles : Les Substances Poly- et Perfluoroalkylées et leurs effets chez les oiseaux marins polaires, Olivier Chastel [et al.]</i>
17h10	<i>Conséquences d'une exposition expérimentale au plomb et zinc sur le stress oxydatif chez le pigeon biset Columba livia, Clarence Schmitt [et al.]</i>
17h30	<i>Diffuse contamination of neonicotinoids in farmland habitats and sublethal effects on house sparrows, Ségolène Humann-Guillemot [et al.]</i>
	Session 5 - Physiologie environnementale (Modérateur : C. Wiegand)
17h50	<i>Effet des perturbateurs endocriniens DEHP et BPA sur le lépidoptère Spodoptera littoralis, David Siauxsat [et al.]</i>
18h10	<i>Régulation endocrine de la maturité gonadique chez le pétoncle noir Mimachlamys varia, Vanessa Becquet [et al.]</i>
20h00	Repas de Gala (Restaurant La Taverne 2, Rue de l'Alma, 35000 Rennes)

Mercredi 30 Octobre

8h30	Séance plénière
	<i>Thermorégulation chez les arthropodes hématophages, Claudio Lazzari</i>
	Session 5 - Physiologie environnementale (suite) (Modérateur : C. Lazzari)
9h10	<i>L'habitat influence la morphologie, la physiologie et la phénologie de la reproduction chez les crapauds épineux mâles (Bufo spinosus), Marion Cheron [et al.]</i>
9h30	<i>Expression différentielle de gènes chez les têtards de crapaud commun, Bufo bufo, exposés à la lumière artificielle nocturne, Morgane Touzot [et al.]</i>
9h50	<i>Influence de l'environnement sur la physiologie de deux populations allopatriques d'écrevisses présentes en milieu aquatique Méditerranéen., Jehan-Hervé Lignot [et al.]</i>
10h10	<i>Le milieu urbain exerce-t-il un rôle de filtre sur la qualité des individus ?, Agnès Saulnier [et al.]</i>
10h30	Pause-café (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 5 - Physiologie environnementale (suite) (Modérateur : D. Roussel)
11h00	<i>Les capacités d'osmorégulation influencent la distribution océanique des tétrapodes marins, François Brischoux [et al.]</i>
11h20	<i>Polymorphisme, mouvement et parasitisme chez l'escargot terrestre Cepaea nemoralis, Armelle Ansart [et al.]</i>
	Session 6 - Plasticité phénotypique, démographie et traits d'histoire de vie (Modérateur : D. Roussel)
11h40	<i>Effets génétiques et environnementaux des télomères parentaux sur l'établissement du phénotype juvénile chez le manchot royal (Aptenodytes patagonicus), Vincent A Viblanc [et al.]</i>
12h00	<i>Modelling metabolism to test alternative hypotheses on intraspecific life-history variation, Charlotte Récapet [et al.]</i>
12h20	<i>Quels sont les impacts à court et long terme d'un stress post-natal sur la physiologie, le comportement et les performances chez le moineau domestique ?, Frédéric Angelier [et al.]</i>
12h40	Déjeuner (Hall du Pôle Numérique Rennes Beaulieu)
	Session 6 - Plasticité phénotypique, démographie et traits d'histoire de vie (suite) (Modérateur : D. Siauxsat)
14h00	<i>Influences environnementales précoces et plasticité phénotypique : étude d'un modèle amphibien avec soins parentaux prénataux, Léa Lange [et al.]</i>
14h20	<i>Comment différentes espèces de planaires répondent-elles aux mêmes stimulus comportementaux ?, Odile Martinez [et al.]</i>
14h40	<i>Quelles conséquences fonctionnelles des différences morphologiques observées chez Galaxias maculatus, espèce native du sud de la Patagonie ?, Christel Lefrancois [et al.]</i>
15h00	<i>Ocean acidification impacts the reproductive process of the European sea bass, Arianna Servili [et al.]</i>
15h20	<i>Du concept de santé à la détermination d'intervalles de référence. Applications à l'huître creuse Crassostrea gigas, Cyrille François [et al.]</i>
15h40	<i>Indicateurs physiologiques de croissance, et sa relation avec les processus de sélection chez l'omble de fontaine, Maria Martinez-Silva [et al.]</i>
16h00	Fin de la conférence CEPA4

Table des matières

<i>Présentation de la conférence CEPA4</i>	2
<i>Programme</i>	4
Séances plénières	11
<i>Ecophysiologie des poissons - interaction entre salinité et immunité</i>	12
<i>Adaptations des mammifères aux baisses saisonnières des ressources alimentaires</i>	13
<i>Thermorégulation chez les arthropodes hématophages</i>	14
'Ecophysiologie du Stress'	15
<i>Ocean warming combined with lower omega-3 nutritional availability impairs the cardio-respiratory function of a marine fish</i>	16
<i>Nouvelles approches moléculaires pour l'étude du stress salin chez le loup/bar</i>	17
<i>Comparison of cyanobacterial toxicity to a tropical versus a temperate zooplankton species: are Daphnia lumholtzi more susceptible than Daphnia magna?</i>	18
<i>Long term consequences of pre-natal maternal dietary supplementation in wild banded mongooses</i>	19
<i>Stress social chez les femelles spermophiles de Columbia : variations en fonction de la saison, de l'âge et du nombre d'apparentés des métabolites de glucocorticoïdes fécaux.</i>	20
<i>Les oiseaux en ville sont-ils stressés ? Etude d'un "urban exploiter", le moineau domestique (Passer domesticus)</i>	21
<i>A l'abri de la nuit : Effet contexte-dépendent des perturbations anthropiques sur les niveaux de stress de chevreuils sauvages Capreolus capreolus</i>	22
'Ecophysiologie thermique'	23
<i>Water restriction induces behavioral fight but impairs thermoregulation in a dry-skinned ectotherm</i>	24
<i>Influences des épisodes caniculaires sur l'écologie thermique des ectothermes : suivi à long terme et étude expérimentale chez un serpent vivipare</i>	25
<i>Impact de la température sur les populations du calotriton des Pyrénées (Calotriton asper)</i>	26
<i>L'approvisionnement en oxygène est-il le facteur qui limite la tolérance thermique chez les téléostéens</i>	27
<i>Approche intégrative pour étudier la réponse thermique de l'huître creuse Crassostrea gigas dans le contexte du réchauffement climatique</i>	28
<i>Description de la norme et des seuils de réaction physiologique de l'huître creuse, Crassostrea gigas, en réponse à l'acidification des océans</i>	29
<i>"Ca me les chauffe", ou "on se les caille" ! Effet des hautes et basses températures sur la fertilité des mâles chez une guêpe parasitoïde</i>	30
<i>The ecophysiology of both plants and insects reveals a narrow safety margin in the phyllosphere during thermal extremes</i>	31
'Ecophysiologie énergétique'	32
<i>Energy challenge of growth, fasting and marine life in king penguin</i>	33
<i>Energétique du vol : Peut-on utiliser l'accélération, la fréquence cardiaque et la dissipation de chaleur comme des indicateurs du métabolisme ?</i>	34
<i>Chronic hypoxia acclimation and exercise enhance goldfish swimming performance</i>	35

<i>Plasticity in the link between oxygen consumption and ATP production and its relevance for animal life history</i>	36
<i>Compromis bioénergétique chez un "nano" mammifère</i>	37
<i>Naturellement équipé pour faire face au stress ? Modulation de la fonction mitochondriale et stress oxydant chez le manchot royal en réponse au stress</i>	38
'L'écologie des contaminants et l'écotoxicologie'	39
<i>Effet du stade de reproduction sur les réponses du métabolisme énergétique chez un organisme modèle (<i>Dreissena polymorpha</i>) exposé au cadmium : quelles conséquences en biosurveillance ?</i>	40
<i>Exposition au mercure chez trois espèces de goélands de la côte atlantique en lien avec les isotopes stables du carbone, de l'azote et du soufre</i>	41
<i>Etude de la modulation de l'expression des gènes lors d'une exposition chronique à des éléments traces en milieu intra-portuaire</i>	42
<i>Exposition aux contaminants organiques et vieillissement chez un prédateur arctique</i>	43
<i>Eutrophisation des mangroves : réponse physiologique d'un crabe violoniste, <i>Paraleptuca chlorophthalmus</i>, présent dans le canal du Mozambique sur les îles de Mayotte et d'Europa</i>	44
<i>Effets d'un herbicide utilisé en riziculture, la Bentazone, sur l'écophysiologie de l'épinoche de Camargue</i>	45
<i>Effets de composés oestrogéniques sur l'ossification du squelette chez le loup méditerranéen à des stades de vie précoces</i>	46
<i>Des poêles... aux pôles : Les Substances Poly- et Perfluoroalkylées et leurs effets chez les oiseaux marins polaires</i>	47
<i>Conséquences d'une exposition expérimentale au plomb et zinc sur le stress oxydatif chez le pigeon biset <i>Columba livia</i></i>	48
<i>Diffuse contamination of neonicotinoids in farmland habitats and sublethal effects on house sparrows</i>	49
'Physiologie environnementale'	50
<i>Effet des perturbateurs endocriniens DEHP et BPA sur le lépidoptère <i>Spodoptera littoralis</i></i>	51
<i>Régulation endocrine de la maturité gonadique chez le pétoncle noir <i>Mimachlamys varia</i></i>	52
<i>L'habitat influence la morphologie, la physiologie et la phénologie de la reproduction chez les crapauds épineux mâles (<i>Bufo spinosus</i>)</i>	53
<i>Expression différentielle de gènes chez les têtards de crapaud commun, <i>Bufo bufo</i>, exposés à la lumière artificielle nocturne</i>	54
<i>Influence de l'environnement sur la physiologie de deux populations allopatriques d'écrevisses présentes en milieu aquatique Méditerranéen</i>	55
<i>Le milieu urbain exerce-t-il un rôle de filtre sur la qualité des individus ?</i>	56
<i>Les capacités d'osmorégulation influencent la distribution océanique des tétrapodes marins</i>	57
<i>Polymorphisme, mouvement et parasitisme chez l'escargot terrestre <i>Cepaea nemoralis</i></i>	58
'La plasticité phénotypique, démographie et traits d'histoire de vie'	59
<i>Effets génétiques et environnementaux des télomères parentaux sur l'établissement du phénotype juvénile chez le manchot royal (<i>Aptenodytes patagonicus</i>)</i>	60
<i>Modelling metabolism to test alternative hypotheses on intraspecific life-history variation</i>	61
<i>Quels sont les impacts à court et long terme d'un stress post-natal sur la physiologie, le comportement et les performances chez le moineau domestique ?</i>	62
<i>Influences environnementales précoces et plasticité phénotypique : étude d'un modèle amphibien avec soins parentaux prénataux</i>	63

Comment différentes espèces de planaires répondent-elles aux mêmes stimulus comportementaux ?	64
Quelles conséquences fonctionnelles des différences morphologiques observées chez <i>Galaxias maculatus</i> , espèce native du sud de la Patagonie ?	65
Ocean acidification impacts the reproductive process of the European sea bass	66
Du concept de santé à la détermination d'intervalles de référence. Applications à l'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i>	67
Indicateurs physiologiques de croissance, et sa relation avec les processus de sélection chez l'omble de fontaine	68
POSTERS	69
POSTER N1 : Impact d'un biopesticide sur la toxicité d'un ravageur des cultures sous serres	70
POSTER N2 : Les plantes médicinales un moyen naturel contre l'effet des pesticides chimiques sur les personnes à risque des maladies neurodégénératives	71
POSTER N3 : Rythme cardiaque de l'huître creuse (<i>Crassostrea gigas</i>) sous influence de la température et de la nourriture.....	72
POSTER N4 : Effect of the hypercaloric diet on the histological parameters in lumbar vertebrae of the pups from obese rats	73
POSTER N5 : Évaluation et risques sanitaires de labioaccumulation de métaux lourds chez <i>Mullus barbatus barbatus</i> Linnaeus, 1758 du littoral centre algérien	74
POSTER N6 : Tolérance de la faune ingénieuse du sol à la contamination résiduelle par les produits phytosanitaires dans les agroécosystèmes : approches omiques des mécanismes moléculaires en jeu	75
POSTER N7 : Allis shad larvae and juvenile tolerance to oxythermic stress.....	76
POSTER N8 : Variations saisonnières des vésicules séminales et de la glande coagulante du Mérion de Libye (<i>Meriones libycus</i>).....	77
POSTER N9 : Evaluation des activités larvicides d'extrait aqueux des feuilles de la plante <i>Hyoscyamus albus</i> sur les larves de <i>Culiseta longiareolata</i> (Diptera ; Culicidae).....	78
POSTER N10 : Les résidus pharmaceutiques dans un océan acidifié : quels impacts sur le comportement et la neurochimie chez des larves d'huître creuse <i>Crassostrea gigas</i> ?	79
POSTER N11 : First data on orthoptera fauna diversity in the arid region of naâma (south west of algeria).....	80
POSTER N12 : Réactivité différentielle du Chaperome de <i>Drosophila</i> en réponse au stress froid et chaud.....	81
POSTER N13 : L'approvisionnement en oxygène est-il le facteur qui limite la tolérance thermique chez les téléostéens.....	82
POSTER N 14 : Etude de la plasticité thermique d'un insecte carabique le long d'un gradient d'invasion dans les Iles Kerguelen	83
POSTER N15 : Position des plantes suivantes <i>Pistacia lentiscus</i> (Anacardiacee), <i>Lavandula dentata</i> (Lamiacées), <i>Thymus ciliatus</i> (Lamiacées), <i>Marrubium vulgare</i> (Lamiacée), <i>Inula viscosa</i> (Asteracée) et <i>Daucus carotta</i> (Apiacées) dans le régime alimentaire de <i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836) (Caelifera-Acrididae-Calliptaminae) dans l'Algérie occidentale.....	84
POSTER N16 : Eutrophisation des mangroves : réponse physiologique d'un crabe violoniste, <i>Paraleptuca chlorophthalmus</i> , présent dans le canal du Mozambique sur les îles de Mayotte et d'Europa.....	85
POSTER N17 : Mise en évidence de protéines révélant une réponse au stress adaptative divergente entre les espèces <i>Dreissena polymorpha</i> et <i>Dreissena rostriformis bugensis</i>	86
POSTER N18 : Ocean acidification impacts the quality of gametes in a temperate fish.	87
POSTER N19 : L'acidification des océans régule de manière stade et génération-dépendante l'expression d'un gène codant une protéine C1qDC dans la rosette olfactive du bar Européen (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	88

POSTER N20 : Grande sensibilité de l'abeille nord-africaine aux insecticides	89
POSTER N21 : Position des plantes aromatiques et médicinales dans le Régime alimentaire d' <i>Ocneridia volxemi</i> (Orthoptères) (Région de Tlemcen extrême ouest Algérien)	90
POSTER N22 : Evaluation de la toxicité des pesticides sur un bio indicateur de la qualité de sols : cas des Lumbricidae.....	91
POSTER N23 : Effet d'un herbicide sur <i>Armadillidium vulgare</i> Un bio-indicateur des agro systèmes.....	92
POSTER N24 : Impact de l'ammonium sur la physiologie énergétique des crabes de mangrove.....	93
POSTER N25 : Principes et méthodes pour étudier l'écophysiologie des grands mammifères en forêts tropicales denses humides.....	94
POSTER N26 : Age-related variation of ageing markers in the Asian elephant	95
POSTER N27 : Métabolisme musculaire des ceintures pelviennes et pectorales chez le jeune poussin de manchot royal (<i>Aptenodytes patagonicus</i>).....	96
POSTER N28 : Développement de biomarqueurs d'altération du processus de mue chez la crevette <i>Palaemon serratus</i>	97
POSTER N29 : Exposition aux contaminants organiques et vieillissement chez un prédateur arctique.....	98
POSTER N30 : Ecophysiologie de l'annélide polychète (<i>Nereis falsa</i>) sur littoral algérien.	99
Liste des participants et emails	100

Séances plénières

Ecophysiologie des poissons - interaction entre salinité et immunité

Patrick Kestemont*¹, Mélodie Schmitz², Dang Quang Hieu¹

¹ Université de Namur – Namur, Belgique

² CER-Groupe – Marloie, Belgique

L'impact d'un stress hyperosmotique sur le système immunitaire des poissons a été peu étudié, les études antérieures se concentrant sur le système osmorégulateur et la croissance. Il a toutefois été démontré qu'un stress salin chronique pouvait induire la stimulation de l'immunité innée et interférer avec la résistance des poissons à certains pathogènes. Notre exposé se focalisera sur les conséquences d'une modification de la salinité de l'environnement sur l'immunité innée et adaptative chez les poissons. Pour cela, nous avons choisi comme modèle d'étude le poisson-chat asiatique *Pangasianodon hypophthalmus*, espèce aquacole d'importance majeure en Asie du Sud-Est, et dans le delta du Mékong en particulier. Les changements climatiques y sont responsables de la présence d'un front salé envahissant la partie inférieure du delta et impactant la durabilité des élevages de cette espèce. Au travers d'expérimentations menées à différents stades ontogénétiques, incluant des challenges bactériens et/ou thermiques, nous avons identifié différents mécanismes impliqués dans la réponse osmotique, particulièrement ceux ayant un lien avec la réponse immunitaire (abondance des cellules immunitaires, activité du complément et du lysozyme, production de chaperones moléculaires, expression des Toll-Like Receptors). Des analyses protéomiques au niveau du rein ont mis en évidence de nouvelles voies immunitaires et métaboliques affectées par un stress hyperosmotique. Un stress salin occasionne une augmentation de la pression osmotique interne, associée à une réponse inflammatoire dont l'intensité varie en fonction de l'intensité du stress. Cette réponse inflammatoire interfère avec la réponse immunitaire lorsque l'animal est exposé à un pathogène et peut modifier l'interaction hôte pathogène.

*Intervenant

Adaptations des mammifères aux baisses saisonnières des ressources alimentaires

Caroline Habol^{*1}

¹ Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien – CNRS : UMR7178, Université de Strasbourg – Strasbourg, France

Pour les animaux vivant à des latitudes tempérées, l'été est une période durant laquelle les ressources sont disponibles en grandes quantités et les températures modérées. En revanche, l'hiver correspond à une période au cours de laquelle les ressources sont limitées, voire inexistantes, et donc de mauvaise qualité, avec des températures généralement très en deçà de la thermoneutralité. Les organismes vivants dans ces régions font donc face au défi important qui est d'utiliser l'abondance de ressources estivales pour survivre lors des contraintes hivernales. Compte tenu de telles variations saisonnières en disponibilité des ressources et de la priorité donnée au maintien de la balance énergétique, l'évolution a sélectionné des stratégies qui favorisent la mise en réserve et l'économie d'énergie. Ainsi, observe-t-on chez de nombreuses espèces une alternance de périodes de jeûne et d'hyperphagie en milieu naturel en raison des variations des ressources alimentaires, sans conséquences sur leur condition corporelle à long terme. Ces phases de jeûne peuvent être associées, chez certaines espèces, à des périodes d'hypométabolisme et d'hypothermie. Ces périodes d'hypométabolisme peuvent être classées en deux grandes catégories selon leur périodicité : les torpeurs non saisonnières (journalières) et les torpeurs saisonnières, *i.e.* l'hibernation en hiver sous nos latitudes. Dans le cadre de cette conférence, je présenterai les adaptations comportementales, morphologiques et physiologiques des espèces de Rongeurs alternant jeûne et hyperphagie et/ou hibernantes et les limites de ces adaptations dans un contexte de changement global.

*Intervenant

Thermorégulation chez les arthropodes hémato-phages

Claudio Lazzari*¹

¹ Institut de recherche sur la biologie de l'insecte (IRBI) – CNRS : UMR7261, Université François Rabelais – Tours, France

L'hématophagie est apparue plusieurs fois et par des chemins différents chez les arthropodes, et beaucoup d'entre eux ont adopté le sang des vertébrés comme leur aliment principal, voire unique. Pourtant, prélever le sang de l'intérieur de vaisseaux sanguins cachés sous la peau d'animaux à sang chaud, plus grands, réactives et capables de se défendre, n'est pas une tâche facile. Le mode de vie hémato-phage est soumis ainsi à des nombreuses contraintes et des adaptations spécifiques (morphologique, physiologiques, comportementales), ont été sélectionnées au long de l'histoire évolutive des arthropodes qu'ont adopté ce mode vie. Une pression de sélection déterminante est restée inaperçue jusqu'à des années récentes, i.e. le stress thermique associé à l'alimentation. Pour minimiser les risques associés à la prise de sang, la plupart des hémato-phages ont développé une stratégie de prélever le plus possible dans le moins de temps. Il est ainsi qu'ils peuvent ingérer de quantités de sang faisant plusieurs fois leur propre poids corporel, dans seulement quelques minutes. Cette entrée massive et rapide d'un fluide beaucoup plus chaud que leur corps, expose les suceurs de sang à subir un stress thermique. Nous allons discuter les différents mécanismes physiologiques et stratégies pour contourner ou gérer ce stress, développés par différents arthropodes hémato-phages que nous avons étudié, ainsi que les trade-offs associés. La gestion de la température corporelle pendant l'alimentation a des conséquences non seulement pour l'arthropode lui-même, mais également pour le microbiote associé et les parasites qu'il peut transmettre en tant que vecteur de maladies.

*Intervenant

Session thématique

‘Ecophysiologie du Stress’

Ocean warming combined with lower omega-3 nutritional availability impairs the cardio-respiratory function of a marine fish

Marie Vagner*¹, Eric Pante², Amelia Viricel², Thomas Lacoue-Labarthe², Jose Zambonino-Infante¹, Patrick Quazuguel¹, Emmanuel Dubillot², Valérie Huet², Hervé Le Delliou¹, Christel Lefrançois², Nathalie Imbert-Auvray²

¹ UMR LEMAR, CNRS : UMR6539, IFREMER – Plouzané, France

² UMR LIENS – CNRS : UMR7266, Université de La Rochelle – La Rochelle, France

Highly unsaturated fatty acids of the omega-3 series (HUFA) are major constituents of cell membranes, yet poorly synthesized de novo by consumers. Their production, mainly supported by aquatic microalgae, has been decreasing with global change. Understanding the consequences of such reductions is essential for ectotherm consumers, since temperature tightly regulates the HUFA content in cell membranes, maintaining their functionality. Integrating individual, tissue and molecular approaches, we examined the consequences of the combined effects of temperature and HUFA depletion on the key cardio-respiratory functions of the golden grey mullet, an ectotherm grazer of high ecological importance. For four months, fish were exposed to two contrasting HUFA diets (4.8% eicosapentaenoic acid (EPA) + docosahexaenoic acid (DHA) on dry matter (DM) vs. 0.2% EPA+DHA on DM) at 12°C and 20°C. Ventricular force development coupled with gene expression profiles measured on cardiac muscle suggest that combining HUFA depletion with warmer temperatures leads to (1) a proliferation of sarcolemmal and SR Ca²⁺ channels and (2) a higher force-generating ability by increasing extracellular Ca²⁺ influx via sarcolemmal channels when the heart has to sustain excessive effort due to stress and/or exercise. At the individual scale, these responses were associated with a relatively greater aerobic scope, maximum metabolic rate and net cost of locomotion, suggesting the higher energycost of this strategy. These impaired cardiac performances could have wider consequences on other physiological performances such as growth, reproduction or migration, all greatly depending on heart function.

*Intervenant

Nouvelles approches moléculaires pour l'étude du stress salin chez le loup/bar

Thibaut L'honoré*¹, Catherine Lorin-Nebel¹, Eva Blondeau-Bidet¹, Mathieu Cabar¹, Emilie Farcy¹

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation, IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Montpellier, France

La salinité est un facteur environnemental crucial pour les organismes aquatiques. Chez les poissons, elle a un impact direct sur les fonctions physiologiques, les processus biochimiques, et peut influencer le comportement, la distribution ainsi que la survie des organismes. Le bar européen *Dicentrarchus labrax* entreprend des migrations saisonnières de l'eau de mer vers les eaux saumâtres des lagunes et estuaires voire même en eau douce. Cependant, confrontés en laboratoire à de tels environnements une forte variabilité phénotypique est observée, avec 30% des individus incapables de tolérer l'eau douce. Ces individus sont caractérisés par une incapacité à maintenir leur balance hydrominérale, et présentent une expression différentielle d'un certain nombre de gènes impliqués dans l'absorption et la réabsorption d'ions. Afin de mieux caractériser l'effet différentiel de la dessalure chez le bar, nous avons regardé comment au niveau de l'ADN, la salinité pouvait affecter la méthylation de certaines régions. Une autre approche a été aussi abordée, concernant l'utilisation de la longueur des télomères et de l'expression de la sous unité catalytique de la télomérase (TERT) comme possibles biomarqueurs moléculaires de stress salins chez le loup.

*Intervenant

Comparison of cyanobacterial toxicity to a tropical versus a temperate zooplankton species: are *Daphnia lumholtzi* more susceptible than *Daphnia magna*?

Than Son Dao¹, Jorge Nimptsch², Khuong Dinh³, Thi-My-Chi Vo¹, Thanh-Luu Pham¹, Claudia Wiegand^{1*4}

¹ Hochiminh City University of Technology – Hochiminh City, Vietnam

² Universidad Austral de Chile – Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas - Valdivia, Chile

³ Technical University of Denmark – National Institute of Aquatic Resources - Lyngby, Denmark

⁴ ECOBIO, CNRS : UMR6553, Université de Rennes 1 – Rennes, France

Eutrophication of water bodies increase the frequency and intensity of potentially toxic cyanobacterial blooms. Compared to temperate zones, in tropical fresh waters, the higher annual temperature additionally favours cyanobacterial development and their toxin production. Zooplankton communities belong to the first affected group, which is well investigated for temperate species, but less in tropical freshwater ecosystems. We compared chronic and multigenerational impacts of cyanobacterial toxins in environmental realistic concentrations on life traits of the temperate species, *Daphnia magna* and the tropical species *Daphnia lumholtzi*. Both species were slightly affected in the first (F0) generation, and survivorship decreased during chronic exposure with increasing toxin concentration. Depending on the exposure scenario, effects were more pronounced in offspring, or offspring developed tolerance in *D. magna*: if the F0 generation was continuously exposed, their offspring took longer to reach maturity and their survival decreased, even if they were raised in control medium. Cessation of eggs/embryos and malformation of neonates were caused by cyanobacterial toxins. Offspring of pulse exposed parent generation however, developed tolerance in terms of better survival by activity of detoxification enzymes. Contrastingly, *D. lumholtzi* suffered strong direct, accumulated and carried-over impacts of continuous exposure to the toxins on life history traits on the F1 and F2, including delayed maturation, reductions of survival, growth and reproduction. *D. lumholtzi* needed at least 2 consecutively exposed generations before signs of tolerance development appeared. Chronic exposure to long lasting blooms, even at low density, evidently impaired population density of *D. lumholtzi* in tropical lakes and reservoirs.

*Intervenant

Long term consequences of pre-natal maternal dietary supplementation in wild banded mongooses

Magali Meniri*¹, Faye Thompson¹, Harry Marshall², Mike Cant¹, Jonathan Blount¹

¹ Centre for Ecology Conservation, University of Exeter, College of Life Environmental Sciences - Penryn, Royaume-Uni

² University of Roehampton - Londres, Royaume-Uni

The pre and post-natal environment that individuals experience can have major consequences on their physiology. Oxidative stress has been hypothesized to be one of the mechanisms leading to long-term consequences of early life conditions.

We studied the long-term consequences of pre-natal environment on individual's physiology using wild banded mongooses (*Mungos Mungo*). In this cooperative breeding mammal, breeding females of the pack give birth synchronously, and communally raise their offspring. This unusual breeding system in mammals allows to efficiently isolate pre-natal effect from post-natal ones. In order to induce early-life asymmetries between individuals, we supplemented daily with an egg half of the gravid females in each group, while having other females as within-group controls.

We found that the food supplementation was successful at inducing early life asymmetry between offspring of fed and unfed mothers, with offspring from fed mothers being heavier at emergence, but gaining weight slower than control offspring during growth, thus resulting in a similar weight by the end of growth. Moreover, we investigated whether maternal treatment impacted the offspring redox profile during their first 2 years of life, by monitoring four oxidative stress markers. We found that offspring from fed-mothers exhibited higher levels of both oxidative damage and antioxidant activity during their first two years of life, perhaps suggesting a more "active life-style". Overall, our results highlight that importance of pre-natal environment on individuals' long-term physiology.

*Intervenant

Stress social chez les femelles spermophiles de Columbia : variations en fonction de la saison, de l'âge et du nombre d'apparentés des métabolites de glucocorticoïdes fécaux

Sebastian Sosa^{*1,2}, Stephen Dobson^{2,3}, Célia Bordier², Peter Neuhaus⁴, Claire Saraux², Curtis Bosson⁵, Rudy Boonstra⁵, Vincent A Viblanc²

¹ Adaptive Behavior and Interaction (ABI) – Sub-department of Quantitative Psychology, Dept. of Quantitative and Social Psychology, Université de Barcelone – Barcelone, Espagne

² Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien – CNRS : UMR7178, Université de Strasbourg - Strasbourg, France

³ Auburn University – Auburn, Alabama, États-Unis

⁴ Department of Biological Sciences – Calgary, Canada

⁵ Department of Biology, York University – Toronto, Ontario, Canada

Les interactions sociales entre congénères peuvent avoir un impact visible sur la physiologie des individus en modulant l'axe du stress et les niveaux de glucocorticoïdes. De nombreuses recherches se sont focalisées sur l'influence du rang hiérarchique sur les niveaux de stress. Cependant peu d'études ont testé si des environnements socialement favorables permettent aux individus de minimiser leur stress social. Un environnement social bénéfique peut être observé chez des espèces au sein desquelles les groupes d'apparentés apportent d'importants bénéfices en termes de fitness. Ici, nous avons testé si la présence d'apparentés permet d'atténuer le stress social chez *Urocitellus columbianus*. Nous avons comparé les niveaux saisonniers de métabolites de glucocorticoïdes fécaux (FCM) chez les femelles ayant des apparentés plus ou moins nombreux dans leur environnement social. Nos résultats montrent : (1) une variation saisonnière des niveaux de FCM (diminution de 30% des niveaux de FCM entre la période d'émergence d'hibernation et la période de sevrage des jeunes); et (2) un effet quadratique négatif du nombre d'apparentés élevant aussi des jeunes sur les niveaux de FCM, avec une diminution des FCM à partir d'un apparenté élevant des jeunes et une augmentation au-delà. Parmi les femelles ayant un seul apparenté élevant aussi des jeunes présents, les sœurs de la même portée semblent être à l'origine de la plus forte réduction du stress. Ces résultats indiquent un effet subtil coût-bénéfice des apparentés sur l'axe du stress des femelles *Urocitellus columbianus* remettant en question l'importance des relations spécifiques dans la réduction du stress.

*Intervenant

Les oiseaux en ville sont-ils stressés ? Etude d'un "urban exploiter", le moineau domestique (*Passer domesticus*)

Erika Beaugeard*¹, François Brischoux¹, Pierre-Yves Henry^{2,3}, Charline Parenteau¹, Colette Trouvé¹, Frédéric Angelier¹

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) – CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle – Villiers-en-Bois, France

² Mécanismes adaptatifs : des organismes aux communautés (MECADEV) – MNHN : UMR7179, Sorbonne Université, CNRS – Paris, France

³ Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO), MNHN – Paris, France

L'urbanisation entraîne des changements environnementaux qui peuvent être sources potentielles de stress pour les oiseaux, même chez les espèces adaptées au milieu urbain. Nous avons testé si le degré d'urbanisation pouvait affecter un indice de stress (la corticostérone, CORT) chez le moineau domestique (*Passer domesticus*), une espèce typiquement urbaine mais actuellement en déclin dans de nombreuses villes européennes. Plus spécifiquement, nous avons mené une étude sur toute la France et échantillonné les moineaux dans 11 sites urbains et ruraux pour mesurer le niveau de CORT dans un tissu intégrateur des conditions environnementales, *i.e.* la plume. Bien que les niveaux de CORT dans les plumes des adultes soient similaires entre sites, ceux des juvéniles sont fortement et positivement corrélés au degré d'urbanisation. Cela confirme l'hypothèse selon laquelle les moineaux domestiques sont contraints par les conditions environnementales urbaines, en particulier durant leur développement. Nous n'avons pas trouvé de corrélation entre les niveaux de CORT dans les plumes des juvéniles et la taille, la masse ou la condition corporelle, ce qui suggère que la croissance et la condition des moineaux urbains ne sont pas impactés par des niveaux élevés de CORT. Cependant, nous avons montré que les niveaux de CORT dans les plumes sont positivement corrélés à l'augmentation de CORT dans le sang en réponse au stress chez les juvéniles. Cela suggère que les conditions de développement en ville peuvent potentiellement avoir des effets à long terme sur la physiologie du stress et la sensibilité au stress chez le moineau domestique.

*Intervenant

A l'abri de la nuit : Effet contexte-dépendent des perturbations anthropiques sur les niveaux de stress de chevreuils sauvages *Capreolus capreolus*

Jeffrey Carbillet*^{1,2}, Benjamin Rey³, Rupert Palme⁴, Nicolas Morellet¹,
Nadège Bonnot⁵, Yannick Chaval¹, Bruno Cargnelutti¹, A.J. Mark Hewison¹,
Emmanuelle Gilot-Fromont^{2,3}, Hélène Verheyden¹

¹ Unité de recherche Comportement et Ecologie de la Faune Sauvage, INRA : UR0035 - Castanet Tolosan, France

² VetAgro Sup, Campus Vétérinaire, Université de Lyon - Marcy l'Etoile, France

³ Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive (LBBE) – CNRS : UMR5558, Université Claude Bernard Lyon I (UCBL) – Villeurbanne, France

⁴ Unit of Physiology, Pathophysiology, and Experimental Endocrinology, Department of Biomedical Sciences, University of Veterinary Medicine –Vienne, Autriche

⁵ Ecosystèmes forestiers – IRSTEA –Nogent-sur-Vernisson, France

Les populations sauvages, en particulier les grands mammifères, sont de plus en plus exposés à des modifications de leur habitat liées aux activités humaines. Pour faire face à ces réponses de stress dues à des perturbations anthropiques, les mammifères peuvent ajuster leur comportement, par exemple en augmentant leur utilisation d'habitats refuges ou en devenant plus nocturnes. Cependant, dans quelle mesure ces ajustements spatiaux et temporels du comportement permettent aux animaux de minimiser la réponse endocrine aux dérangements humains reste peu documentée. Nous avons analysé les métabolites fécaux des glucocorticoïdes (FCMs) de chevreuils sauvages *Capreolus capreolus* vivant dans un agro-écosystème occupé par l'Homme. A l'aide du suivi GPS de 116 individus, nous avons évalué leur comportement spatial et testé si la proximité avec les infrastructures humaines (distance aux bâtiments et aux routes) ainsi que l'utilisation d'habitats refuges (bois, bosquets et haies) influençait les niveaux de FCM. En accord avec nos prédictions, les individus s'approchant plus des infrastructures humaines durant la journée avaient des niveaux de FCM plus élevés, mais cette relation était tamponnée à mesure que l'utilisation des habitats refuges augmentait. De plus, ce lien entre proximité avec les infrastructures humaines et les niveaux de FCM disparaissait lorsque nous avons analysé le comportement spatial durant la nuit. Nos résultats démontrent que les niveaux de stress des mammifères peuvent être influencés par la proximité avec les activités humaines, mais que cette influence peut être tamponnée par des ajustements comportementaux portant sur l'utilisation de l'espace ou le rythme d'activité circadien.

*Intervenant

Session thématique

‘Ecophysiologie thermique’

Water restriction induces behavioral fight but impairs thermoregulation in a dry-skinned ectotherm

David Rozen-Rechels*^{1,2}, Arnaud Badiane¹, Simon Agostini³, Sandrine Meylan¹, Jean-François Le Galliard^{1,3}

¹ Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES-Paris), Sorbonne Université, Université Pierre-et-Marie-Curie (UPMC) - Paris, France

² Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

³ CEREEP-Ecotron, Ecole Normale Supérieure de Paris, CNRS - Saint-Pierre-Lès-Nemours, France

Behavioral fight responses to desiccation risk are important to predict the vulnerability of terrestrial animals to climate change and yet, they have received little attention so far. In terrestrial ectotherms, behavioral regulation of the water balance (i.e., hydroregulation) is likely to be plastic and may trade-off with thermoregulation behavior because water loss rates are generally higher in warmer environments and body temperatures. When low water availability and heat stress cause physiological dehydration, we expect to highlight a shift to behavioral water-conservation strategies including changes in activity patterns, micro-habitat selection and thermoregulation strategies. Here, we compared the behavior of adult common lizards (*Zootoca vivipara*) in indoor arenas that either had a permanent access to water or underwent a one-week long experimental water restriction. Water-restricted lizards reduced their behavioral activity, selected more often cooler and wetter refuges during daytime, and performed less accurate thermoregulation than control lizards. The activity of water-restricted gravid females shifted towards the cooler and wetter early hours of the day. In addition, they had lower body temperatures and preferred lower body temperatures at the end of the experiment (i.e., thermal depression). Water-restricted lizards suffered from a mild physiological dehydration and had a lower mass change. Heat stress was simulated every second day, which led to a range of heat avoidance and water conservation strategies independent from water restriction. Altogether, these results confirm that chronic water restriction and dehydration induce responses towards water conservation that conflict with thermoregulation accuracy.

*Intervenant

Influences des épisodes caniculaires sur l'écologie thermique des ectothermes : suivi à long terme et étude expérimentale chez un serpent vivipare

Olivier Lourdais*^{1,2}, Gaëtan Guiller¹, Michaël Guillon¹, Gabriel Blouin Demers³

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

² School of Life Sciences, Arizona State University - Tempe, Arizona, États-Unis

³ Université d'Ottawa - Ottawa, Ontario, Canada

Les êtres vivants font face à des contraintes biotiques et abiotiques dans l'espace et dans le temps. Les ectothermes possèdent des capacités limitées de production de chaleur et leur température corporelle est fortement dépendante des conditions environnementales. Leur biologie est étroitement liée à la température ambiante qui va affecter tous les aspects de leur cycle de vie.

Les changements climatiques sont associés à une augmentation de fréquence des épisodes caniculaires notamment sous les climats tempérés. Ces canicules peuvent exposer les organismes à des températures diurnes critiques et compromettre la survie. Les contraintes peuvent aussi s'exprimer la nuit selon les conditions thermiques des refuges. Malgré l'importance de ces aspects, il existe peu de données sur l'effet des canicules sur les ectothermes terrestres. Les reptiles squamates offrent une excellente opportunité pour aborder ces questions, notamment les espèces vivipares à reproduction estivale.

Nous avons étudié la phénologie de la reproduction de la vipère aspic (*Vipera aspis*) dans l'Ouest de la France sur une période de 20 ans, incluant plusieurs épisodes extrêmes. Nous avons également étudié la thermorégulation des femelles gestantes en conditions semi-naturelles. Enfin nous avons manipulé expérimentalement les conditions thermiques de développement. Nos résultats soulignent l'impact des températures diurnes et nocturnes sur les dates de naissance. Nous avons mis en évidence un évitement des températures critiques en journées. En revanche, en phase nocturne, la température corporelle et le métabolisme sont déterminés par les conditions thermiques des abris. Ces travaux apportent des éléments de compréhension des effets des épisodes caniculaires sur la thermorégulation.

*Intervenant

Impact de la température sur les populations du calotriton des Pyrénées (*Calotriton asper*)

Marine Deluen*¹, Fabien Aubret¹, Simon Blanchet¹, Audrey Trochet¹

¹ Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale du CNRS à Moulis – CNRS : UMR5321 – Moulis, France

Les effets du changement climatique sur la biodiversité peuvent être multiples et à l'origine de phénomènes de dispersion, d'adaptation ou encore d'extinction d'espèces à différentes échelles spatiotemporelles. Dans un milieu montagnard comme les Pyrénées, cela peut notamment se traduire par des changements d'aire de répartition, en particulier chez les espèces ectothermes dont beaucoup de fonctions physiologiques et biologiques sont directement influencées par la température externe. Un excellent bioindicateur de la santé des écosystèmes aquatiques montagnards est l'endémique Calotriton des Pyrénées (*Calotriton asper*, Dugès, 1852). Dans cette étude, nous nous intéressons à cet amphibien sténotherme, présent sur l'ensemble de la chaîne de 500 à 2500 m d'altitude. Un proxy des taux métaboliques (consommation d'O₂) a ainsi été mesuré chez 6 populations sauvages (500-2100 m) exposées expérimentalement à 11 températures différentes au sein d'un gradient thermique adapté (5°C-25°C). L'objectif est ainsi d'estimer les courbes de performance thermique de *C. asper* le long du gradient altitudinal, paramètre majeur pour anticiper la future aire de répartition de l'espèce face au changement climatique. Lors d'une précédente étude, nous avons montré que les préférences thermiques chez cette espèce variaient le long du gradient altitudinal selon deux théories (co-gradient hypothesis jusqu'à 1300 m et counter-gradient hypothesis au-delà). En nous appuyant sur ces résultats, nous émettons l'hypothèse que l'environnement propre à chaque population testée induira également une différence de forme de courbe de performance thermique (minimum et maximum thermiques, amplitudes).

*Intervenant

L'approvisionnement en oxygène est-il le facteur qui limite la tolérance thermique chez les téléostéens

Julie Nati*¹, Felipe Blasco², Charles Rodde¹, David Mckenzie¹

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation (MARBEC) – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC – Palavas-Les-Flots, France

² Federal University of São Carlos – Department of Physiological Sciences, Federal University of São Carlos - São Carlos, Brésil

L'hypothèse OCLTT ("oxygen- and capacity-limited thermal tolerance") suggère que, chez les ectothermes, la tolérance au réchauffement dépend de la capacité à s'approvisionner en oxygène face à la demande croissante liée à l'accélération thermique du métabolisme. Généralement, la tolérance thermique des poissons est déterminée par le protocole 'Critical Thermal Maximum' (CT_{max}), où l'animal subit une augmentation de température par paliers jusqu'à perte d'équilibre. Selon l'OCLTT, cette perte d'équilibre est due à un déficit d'apport d'oxygène aux tissus. Ici, nous testons l'OCLTT en étudiant les limites de tolérance thermique chez le bar européen ($n = 8$, $18^{\circ}C$). Nous avons exposé les poissons à un protocole CT_{max} ($+1^{\circ}C/30$ minutes) dans des chambres respirométriques individuelles et nous avons enregistré leur consommation d'oxygène. La CT_{max} (moyenne \pm ES) était de $34,4^{\circ}C \pm 0,4$, et leur consommation d'oxygène enregistré était de $226.32 \text{ mg O}_2/\text{kg/h} \pm 9.38$. Nous avons exposé les mêmes individus à un protocole de réchauffement identique mais dans un couloir de nage, pendant qu'ils nageaient de façon aérobie à une vitesse de 2,5 longueurs corporelles par seconde. Nous avons déterminé la température à laquelle les poissons cessent de nager (CT_{swim}), de $30,6^{\circ}C \pm 0,5$, qui est significativement inférieure à leur CT_{max} . Pourtant, leur consommation maximale d'oxygène à CT_{swim} était de $801.66 \text{ mg O}_2/\text{kg/h} \pm 22.68$, largement supérieure à celle de CT_{max} . Nous en concluons que la perte d'équilibre à CT_{max} ne pouvait pas s'expliquer par une incapacité à s'approvisionner en oxygène, contrairement à la prédiction de l'OCLTT.

*Intervenant

Approche intégrative pour étudier la réponse thermique de l'huître creuse *Crassostrea gigas* dans le contexte du réchauffement climatique

Céline Desurmont*¹, Bruno Petton¹, Marianne Alunno Bruscia¹, Charlotte Corporeau¹, Elodie Fleury¹

¹Laboratoire de Physiologie des Invertébrés, LEMAR, CNRS : UMR6539, IFREMER - Plouzané, France

Les études climatologiques indiquent que les écosystèmes côtiers sont très impactés par les changements globaux. En effet, d'importantes altérations des conditions environnementales de ces milieux sont observées, avec notamment l'augmentation de leur amplitude thermique, déjà très importante initialement du fait du cycle des marées. Dans ce contexte, il apparaît crucial d'appréhender précisément les effets de la température sur les espèces intertidales afin d'évaluer leur vulnérabilité face aux changements globaux. L'huître creuse est une espèce intertidale d'importance écologique et économique majeure, dont les gammes de préférences thermiques sont bien étudiées. Cependant, ses capacités d'acclimatation selon les scénarii proposés par le GIEC sont encore largement méconnues. Dans notre étude, nous avons réalisé une approche intégrative visant à caractériser la réponse thermique d'huîtres soumises à 4 conditions de températures (21°C à 32°C) pendant 27 jours à tous les niveaux d'organisation biologique, de l'expression des gènes à la morpho-anatomie. Les conséquences d'une exposition ponctuelle par rapport à une exposition chronique ont été étudiées, en termes de compromis physiologiques et de capacités à résister à un stress thermique ultérieur. Les résultats présentés ici suggèrent des capacités d'acclimatation importantes sans altération significative du métabolisme basal (croissance, alimentation, reproduction, survie) jusqu'à 40°C et montrent qu'une exposition de 16 jours à haute température (32°C) confère aux huîtres une meilleure capacité de résistance à une hausse de température ultérieure. Les résultats de ces analyses permettront à terme d'étudier la réversibilité de la réponse thermique, et de connaître les capacités des huîtres à faire face à des vagues de chaleur.

*Intervenant

Description de la norme et des seuils de réaction physiologique de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, en réponse à l'acidification des océans

Mathieu Lutier*¹, Carole Di Poi¹, Alexis Appolis¹, Isabelle Quéau¹, Vera Bin San Chan¹, Frédéric Gazeau², Fabrice Pernet¹

¹ Laboratoire de Physiologie des Invertébrés, LEMAR, CNRS : UMR6539, IFREMER - Plouzané, France

² Laboratoire d'océanographie de Villefranche, CNRS : UMR7093, Observatoire Océanologique Station zoologique 181 - Villefranche sur mer, France

L'augmentation actuelle des rejets atmosphériques en CO₂ et leur absorption par les océans (pCO₂) induit une augmentation de l'acidité (diminution du pH) et une chute de la concentration en ions carbonates (ΩCA) : l'Acidification des Océans (AO). Cela impacte la physiologie des organismes marins calcifiants, comme les huîtres, principalement via l'acidose et la diminution de la disponibilité en carbonates pour la construction des structures calcaires. Les études des effets de l'AO sur ces organismes reposent quasi-exclusivement sur une approche scénario avec la comparaison de quelques niveaux en réplicats de pH qui sont souvent : pH actuel v/s pH 2100 prédit par le GIEC. Cette approche a pourtant des limites dont sa faible valeur informative (peu de conditions étudiées) et l'existence de biais d'a priori : prédictions futures incorrectes car la variabilité environnementale actuelle du pH reste méconnue. Dans ce contexte, notre étude vise à décrire la norme de réaction physiologique de l'huître creuse sur un gradient complet de pH, pCO₂ et ΩCA en développant une approche alternative sous-étudiée basée sur la construction de modèles de régression. Au terme de 3 semaines d'exposition de juvéniles de 8 mois à 15 conditions constantes de pH total (pHT : 7.8 à 6.4), sans réplicats, la construction de modèles de régressions segmentées permet d'identifier des seuils physiologiques de pHT à partir desquels les fonctions physiologiques sont impactées : 7,13 pour la croissance et 6,93 pour l'ingestion. Notre étude démontre le fort potentiel de l'approche régression pour la description des capacités d'acclimatation des organismes marins face à l'AO.

*Intervenant

"Ca me les chauffe", ou "on se les caille" ! Effet des hautes et basses températures sur la fertilité des mâles chez une guêpe parasitoïde

Christophe Bressac*¹, Fatma Kifouche¹, Ahmed El Sabrout^{1,2}

¹Institut de recherche sur la biologie de l'insecte (IRBI), CNRS : UMR7261, Université François Rabelais –
Tours, France

²Université d'Alexandrie – Alexandrie, Egypte

Les guêpes parasitoïdes sont un groupe d'insectes très importants pour le maintien des équilibres biologiques au sein des écosystèmes et agrosystèmes. Leur mode développement aux dépend d'un hôte qui peut être un ravageur de cultures ou de récoltes en font des précieux auxiliaires de lutte biologique. Ces insectes appartiennent à la famille des hyménoptères chez lesquels les femelles sont diploïdes car issues de la fécondation d'un ovocyte par un spermatozoïde, et les mâles sont haploïdes, issus du développement d'un ovocyte non fécondé. Ainsi, la sex ratio de la descendance est directement dépendante de l'utilisation ou non d'un spermatozoïde lors de la ponte. En conséquence, la fertilité des mâles, représentée par le nombre de spermatozoïdes qu'ils produisent et transfèrent aux femelles, est un élément clé du succès de la reproduction et du maintien des populations de ces insectes.

En laboratoire, nous avons montré chez *Cotesia typhae* (*Braconidae*) et chez plusieurs autres espèces de guêpes parasitoïdes, que les mâles produisaient moins de spermatozoïdes lorsqu'ils étaient exposés à des températures chaudes pendant leur développement pupal. Ces mâles peuvent s'accoupler, mais ils sont désavantagés par rapport aux contrôles. Nous les appelons subfertiles. Les mêmes périodes courtes en températures froides n'ont pas d'effet. En revanche, des périodes de froid prolongées sur plusieurs jours entraînent aussi des sub-fertilités chez les mâles. A partir des données obtenues dans différentes conditions, et chez différentes espèces, nous essayerons de mieux décrire cette forme particulière de stress, et d'en cerner les conséquences physiologiques et écologiques.

*Intervenant

The ecophysiology of both plants and insects reveals a narrow safety margin in the phyllosphere during thermal extremes

Sylvain Pincebourde*¹, Jérôme Casas¹

¹ Institut de recherche sur la biologie de l'insecte (IRBI) - CNRS : UMR7261, Université François Rabelais - Tours, France

The thermal limit of insects provides an estimate of vulnerability to climate change. It differs between contrasting microhabitats, consistent with thermal ecology predictions that a species' temperature sensitivity matches the microclimate it experiences. However, observed thermal limits may differ between insects from the same environment, challenging this theory. We resolved this apparent paradox by showing that arthropod activity generates microclimatic deviations large enough to account for differences in thermal limits between species from the same microhabitat. We studied the upper lethal temperature, the effect of feeding mode on plant gas exchange and the temperature of attacked leaves in a community of six arthropods feeding on apple leaves. Species that caused an increase in leaf transpiration, thus cooling the leaf, had a lower thermal limit than those that decreased leaf transpiration, causing the leaf to warm up. We investigated the consequences of these subtle changes in plant transpiration for species vulnerability to thermal extremes. Warming tolerance was similar between species providing little margin for resisting increasingly frequent and intense heat waves. The thermal safety margin was greatly overestimated when air temperature or intact leaf temperature was erroneously used. To conclude, feedback processes define the vulnerability of herbivore insects to thermal extremes.

*Intervenant

Session thématique

‘Ecophysiologie énergétique’

Energy challenge of growth, fasting and marine life in king penguin

Damien Roussel*¹, Jean-Patrice Robin²

¹ Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), CNRS, Université de Lyon, ENTPE : UMR5023 – Villeurbanne, France

² DEPE, IPHC, CNRS : UMR7178, Université de Strasbourg – Strasbourg, France

After few months of a fast growth, king penguin chicks have to face their first energy challenge: surviving the austral winter while fasting. Energy conservation becomes a key priority for organisms having to face shortages in energy supplies. Deep-diver king penguin is an extraordinary model to study several bioenergetics trade-offs between expansive energy consuming processes (endurance swimming and diving, thermoregulation) and limited environmental resources (oxygen during dives, nutriment while fasting during winter or molt). Bioenergetics analysis of oxidative tissues revealed the development of thrifty mitochondria, which would alleviate the needs for nutrients or oxygen to synthesize ATP and fulfill cellular energy needs. In others words, the cost of ATP production is an adjustable parameter that may favor survival of chicks during their winter fast on shore or performance of juvenile during their diving activity at sea.

*Intervenant

Energétique du vol : Peut-on utiliser l'accélération, la fréquence cardiaque et la dissipation de chaleur comme des indicateurs du métabolisme ?

Agnès Lewden*¹, Alexander N. Evans¹, Saul Avery¹, Charles M. Bishop²,
Graham N. Askew¹

¹ University of Leeds – Leeds, Royaume-Uni

² Bangor University – Bangor, Gwynedd, Royaume-Uni

Le vol battu est le mode de locomotion qui demande le plus d'énergie. Pouvoir quantifier le taux métabolique pendant cette activité est central lorsque l'on s'intéresse aux déplacements des oiseaux sur de longues distances, à hautes altitudes ou en groupe.

Plusieurs études se sont intéressées au métabolisme du vol en condition expérimentale (tunnel à vent) avec des oiseaux équipés d'un masque de respirométrie. Cette technique n'est toutefois pas compatible avec des mesures sur le terrain. C'est pourquoi l'accélération corporelle ou encore la fréquence cardiaque sont fréquemment utilisées pour estimer le métabolisme en vol. En revanche, des réserves peuvent être émises quant à la relation linéaire entre ces paramètres.

Pourtant ces paramètres sont reliés. En effet, la majorité des dépenses énergétiques en mouvement résulte de l'énergie utilisée par les muscles locomoteurs qui génèrent les forces pour donner de l'élan et bouger les ailes. Ces contractions musculaires nécessitent un apport d'oxygène plus important qui impacte la fréquence cardiaque et conduit également à une production de chaleur compenser par une augmentation de la dissipation de chaleur.

Ainsi, l'objectif de notre étude est d'affiner l'utilisation de ces indicateurs indirects comme proxies du métabolisme de vol. Pour ce faire, nous avons mesuré la consommation d'O₂ et la production de CO₂, l'accélération et les échanges de chaleur consécutivement chez 8 individus d'inséparables masqués (*Agapornis personatus*) volant dans un tunnel à vent.

Nos résultats indiquant que ces trois paramètres ne sont pas tous linéairement corrélés au métabolisme, des expériences supplémentaires sont nécessaires afin d'en déterminer les causes.

*Intervenant

Chronic hypoxia acclimation and exercise enhance goldfish swimming performance

Elisa Thoral*¹, Elie Farhat², Hang Cheng², Damien Roussel¹, Jean-Michel Weber², Loïc Teulier¹

¹ Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), CNRS, Université de Lyon, ENTPE : UMR5023 - Villeurbanne, France

² University of Ottawa, Biology Department - Ottawa, Canada

Aquatic hypoxia is a common environmental phenomenon that spreads rapidly with global warming. To survive in hypoxia, animals can switch from aerobic to anaerobic metabolic pathways to match energy supply with demand. Training in normoxia can enhance aerobic capacity mainly via the use of lipids as an energy source. Only a few studies have looked at the effects of both, chronic hypoxia and exercise training on muscle metabolism. Therefore, our study investigated the combined effects of these stresses on swimming performance and muscle aerobic metabolism of the goldfish. Animals were randomly allocated to either hypoxia (10% O₂ saturation; ~0,9 mg. L⁻¹) or normoxia (100% O₂ saturation; 9 mg. L⁻¹) for 4 weeks. Each group was then randomly split into two treatments: training (3 hours/day at a speed of 1.5 BL/s) or sedentary (no water flow). Fish performance was then assessed *in vivo* (by measuring metabolic rate and critical swimming speed: Ucrit) and *in vitro* (by measuring the oxidative capacity of red muscle mitochondria). In normoxic fish, we found that training causes a 13% increase in the Ucrit without affecting red muscle oxidative capacity. Moreover, chronic hypoxia causes a larger increase in Ucrit (+25%), but it is associated with an increase of red muscle respiration (+30%). Our results seem to show that the enhancement of oxidative capacities of mitochondria is only linked to hypoxia. However, combined effects of chronic hypoxia and training lead to an enhancement of goldfish swimming performance.

*Intervenant

Plasticity in the link between oxygen consumption and ATP production and its relevance for animal life history

Karine Salin^{*1}

¹IFREMER – Laboratory Adaptation Reproduction and Nutrition in Fishes – Plouzané, France

It is often assumed that an animal's metabolic rate can be estimated through measuring the whole-organism oxygen consumption rate. However, oxygen consumption solely is unlikely to be a sufficient marker of energy metabolism in many situations. This is due to the inherent variability in the link between oxidation and phosphorylation, i.e. the amount of ATP generated per molecule of oxygen consumed by mitochondria (P/O ratio). In this talk, I will discuss how the P/O ratio can vary within and amongst individuals and in response to a number of environmental parameters including diet and temperature. As the P/O ratio affects the efficiency of cellular energy transformation, its variability may have significant consequences for animal life-history traits such as growth rate and reproductive output. I will explore the adaptive significance of such variability and discuss the hypothesis that while a reduction in the P/O ratio is energetically costly, it may be associated with advantages in terms of somatic maintenance through reduced production of reactive oxygen species (ROS). Finally, I will discuss how considering variation in mitochondrial efficiency together with whole-organism oxygen consumption can permit a better understanding of the relationship between energy metabolism and life history for studies in evolutionary ecology.

Reference: Salin K, Auer SK, Rey B, Selman C, Metcalfe NB. Variation in the link between oxygen consumption and ATP production, and its relevance for animal performance. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2015;282:20151028.

*Intervenant

Compromis bioénergétique chez un "nano" mammifère

Mélanie Boël*¹, Caroline Romestaing¹, Claude Duchamp¹, Frédéric Veyrunes², Sabrina Renaud³, Damien Roussel¹, Yann Voituron¹

¹ Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), CNRS, Université de Lyon, ENTPE : UMR5023 – Villeurbanne, France

² Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier – CIRAD, EPHE, Université de Montpellier, IRD : UR226, CNRS : UMR5554 – Montpellier, France

³ Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive (LBBE) – Université Claude Bernard Lyon 1, CNRS : UMR5558 – Villeurbanne, France

De nombreuses études ont montré que la consommation d'oxygène spécifique (exprimée par unité de masse) corrèle négativement avec la masse corporelle chez les eucaryotes. Ainsi, les espèces mammaliennes de très petites tailles présentent un métabolisme spécifique extrêmement élevé en partie pour compenser leur rapport surface/volume élevé. A l'échelle cellulaire, 90 % de l'oxygène consommé pour 1) générer de l'ATP via la phosphorylation oxydative mitochondriale et 2) compenser les pertes énergétiques (fuites de protons) inhérentes à ce processus bioénergétique. Les mitochondries de petits mammifères sont connues pour avoir des fuites élevées et être moins efficaces, produisant moins d'ATP par oxygène consommé (faible ATP/O). Or, les mammifères de très petites tailles sont confrontés à un réel compromis énergétique, générer suffisamment de chaleur pour l'endothermie ou synthétiser suffisamment d'ATP pour leur homéostasie cellulaire. Dans cette étude, un mammifère de très petite taille (*Mus mattheyi* ; 4,7 grammes) a été comparé à deux plus grandes espèces (*Mus minutoides* ; 7,1 grammes et *Mus musculus* ; 21,8 grammes) en mesurant les consommations d'oxygène de l'animal entier jusqu'à la mitochondrie et la synthèse d'ATP mitochondriale afin d'apprécier le rapport ATP/O. Les résultats montrent que la consommation d'oxygène spécifique corrèle négativement avec la masse corporelle à l'échelle de l'animal, tandis qu'aux échelles cellulaire et mitochondriale *Mus mattheyi* détient un profil bioénergétique similaire à *Mus musculus* qui est cinq fois plus grande. La contrainte énergétique imposée par le maintien de l'homéostasie cellulaire semble limiter le découplage mitochondrial théorique issu de l'allométrie chez *Mus mattheyi*.

*Intervenant

Naturellement équipé pour faire face au stress ? Modulation de la fonction mitochondriale et stress oxydant chez le manchot royal en réponse au stress

Antoine Stier¹, Quentin Schull², Pierre Bize³, Emilie Lefol⁴, Mark
Haussmann⁵, Damien Roussel⁶, Jean-Patrice Robin^{*7}, Vincent Viblanc⁷

¹ Université de Turku – Department of Biology, University of Turku - Turku, Finlande

² Marine Biodiversity Exploitation and Conservation (MARBEC) – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS,
Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Sète, France

³ University of Aberdeen, School of Biological Sciences – Aberdeen, Royaume-Uni

⁴ Université de Sherbrooke – Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke,
Canada

⁵ Bucknell University, Department of Biology - Lewisburg, États-Unis

⁶ Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA), CNRS, Université de Lyon,
ENTPE : UMR5023 – Villeurbanne, France

⁷ IPHC – CNRS, Université de Strasbourg : UMR 7178 – Strasbourg, France

L'exposition à des facteurs de stress environnementaux pourrait influencer sur la condition des animaux en induisant un stress oxydant au travers des effets des hormones du stress (corticotérostéone chez les oiseaux) sur les fonctions mitochondriales. Cependant, il reste à déterminer si les espèces qui ont évolué dans des environnements imposant de fortes contraintes environnementales ont développé des adaptations permettant d'atténuer les effets d'une telle exposition. Nous avons testé cette hypothèse chez des manchots royaux dans leur colonie de reproduction. Nous avons déterminé a) les relations entre niveaux basaux de corticotérostéone et b) l'effet d'un stress de contention (marqué par une augmentation drastique des niveaux plasmatiques de corticotérostéone) sur les paramètres du métabolisme mitochondrial et le stress oxydant. Le stress de contention est marqué par une augmentation importante de la corticotérostéonémie mais n'a aucune influence significative sur le fonctionnement mitochondrial. Cependant, en réponse à un stress de contention, les défenses antioxydantes augmentent significativement contrairement aux niveaux de dégâts oxydants. Le niveau de corticotérostéonémie basal est corrélé positivement avec l'activité du système antioxydant médié par la glutathione et négativement avec l'efficacité de la chaîne mitochondriale. Ces deux processus pourraient contribuer à prévenir les dommages oxydants, expliquant potentiellement la relation négative observée entre la corticotérostéonémie basale et dommages oxydants. Ainsi, bien que l'exposition au stress puisse représenter un défi oxydant, des mécanismes spécifiques permettent de limiter les effets du stress oxydant qui pourrait en résulter chez le manchot royal.

*Intervenant

Session thématique

‘L'écologie des contaminants et
l'écotoxicologie’

Effet du stade de reproduction sur les réponses du métabolisme énergétique chez un organisme modèle (*Dreissena polymorpha*) exposé au cadmium : quelles conséquences en biosurveillance ?

Fanny Louis*¹, Béatrice Rocher², Laurence Delahaut¹, Isabelle Bonnard¹,
Véronique Gaillet¹, Séverine Paris-Palacios¹, Elise David¹

¹ Stress Environnementaux et BIOSurveillance des milieux aquatiques – Université de Reims
Champagne-Ardenne : UMR-I 02 – Reims, France

² Stress Environnementaux et BIOSurveillance des milieux aquatiques – Université du Havre
Normandie : UMRI-02 – Le Havre, France

Les effets de la contamination dans les milieux aquatiques peuvent être appréhendés par l'utilisation de biomarqueurs chez des espèces modèles pour les études de biosurveillance. La moule zébrée *Dreissena polymorpha* est un mollusque bivalve dulcicole couramment utilisé en écotoxicologie. Dans une perspective de développement de nouveaux biomarqueurs précoces et intégrateurs de l'état de santé des organismes, les processus de synthèse et de gestion de l'énergie peuvent fournir des candidats potentiels. Le statut énergétique de l'organisme peut être modifié par les variations des paramètres biotiques (stade de reproduction) et abiotiques (température). Lorsqu'un organisme est soumis à un stress, une part de son énergie sera allouée à la mise en place des mécanismes de défense, cela pouvant se faire au détriment d'autres fonctions telles que la croissance et la reproduction. Afin de mieux comprendre et interpréter les réponses des organismes face à un stress chimique en fonction du cycle reproducteur, les effets du cadmium sur le métabolisme énergétique cellulaire ont été évalués chez la moule zébrée à différentes périodes de reproduction. Des dreissènes ont été exposées au cadmium (10 µg.L⁻¹) et à deux températures différentes pendant 7 jours, en périodes de repos et de reproduction. Différents processus de gestion de l'énergie cellulaire (ATP) ont été ciblés (phosphorylation oxydative, balance énergétique et régulation, densité mitochondriale). Les résultats montrent qu'en début de période de repos, le cadmium n'affecte pas la gestion de l'énergie par la dreissène. Cette étude souligne l'importance de considérer la période du cycle des organismes pour leur utilisation en biosurveillance.

*Intervenant

Exposition au mercure chez trois espèces de goélands de la côte atlantique en lien avec les isotopes stables du carbone, de l'azote et du soufre

William Jouanneau*¹, Manrico Sebastiano¹, Paco Bustamante², Frédéric Robin³, Frédéric Angelier¹, François Brischoux¹, Pierre Blévin⁴, Olivier Chastel¹

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

² Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENS) - CNRS : UMR 7266, Université de La Rochelle - La Rochelle, France

³ Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) - Rochefort, France

⁴ Akvaplan-Niva, Fram Centre - Tromsø, Norvège

Le mercure est un métal toxique largement répandu émis majoritairement par des sources anthropiques. Les oiseaux de mer de par leur longue durée de vie et leur haut niveau trophique peuvent accumuler des concentrations élevées de certains contaminants tels que le mercure. Parmi les effets néfastes documentés conduisant pour la plupart à une perturbation de la reproduction, des comportements d'incubation anormaux, un taux d'éclosion réduit ou une plus forte mortalité des poussins ont été observés. Nous avons étudié les niveaux de mercure lors des trois dernières années dans le plasma sanguin de trois espèces de goélands (Goélands argentés (*Larus argentatus*), bruns (*Larus fuscus*) et marins (*Larus marinus*)) nidifiant sur l'île de Ré. Afin d'identifier précisément le mode d'alimentation de ces individus, les isotopes stables du carbone et de l'azote ont été mesurés, mais également ceux du soufre permettant de juger de l'origine marine ou terrestre des proies consommées. Dans un contexte d'accès de plus en plus restreint aux ressources (réduction des rejets de pêche, suppression des déchèteries à ciel ouvert), nous observons une forte variabilité dans les taux de contamination entre les trois espèces, avec des concentrations extrêmement élevées de mercure chez le goéland marin en particulier. L'étude des isotopes stables illustre des stratégies différentes de recherche de nourriture qui pourraient participer à expliquer cette variabilité. Si les niveaux de mercure ont été bien décrit dans les terres subantarctiques, en Guyane française ainsi qu'en Arctique nous présentons ici les premières concentrations mesurées en France métropolitaine chez des oiseaux de mer.

*Intervenant

Etude de la modulation de l'expression des gènes lors d'une exposition chronique à des éléments traces en milieu intra-portuaire

Amelia Viricel*¹, Eric Pante¹, Vanessa Becquet¹, Carine Churlaud¹, Marine Breitwieser¹, Emmanuel Dubillot¹, Hélène Thomas¹, Denis Fichet¹, Nathalie Imbert¹

¹ Littoral, ENvironnement et Sociétés (LIENS) – CNRS : UMR7266, Université de La Rochelle – La Rochelle, France

Les ports constituent des zones à fortes activités anthropiques qui peuvent fragiliser la biodiversité et l'équilibre des écosystèmes littoraux. Dans ces espaces, le suivi d'espèces bioindicatrices permet d'évaluer les impacts d'activités anthropiques et d'étudier l'évolution de la santé du milieu. Les bivalves marins sont fréquemment utilisés comme bioindicateurs de pollution car ils filtrent de larges volumes d'eau et bioaccumulent divers contaminants chimiques. Cette étude s'intéresse au lien entre une pollution chimique chronique et les gènes exprimés chez le pétoncle noir, *Mimachlamys varia*, au sein du plus grand port de plaisance de la façade atlantique européenne : le Port de Plaisance de La Rochelle.

Des pétoncles adultes ont été acclimatés sur un site contrôle peu pollué, puis une partie de ces organismes a été transférée en milieu intra-portuaire au sein de cages ostréicoles. Nous avons étudié le différentiel d'expression des gènes des pétoncles encagés sur les sites "contrôle" et "Port de Plaisance de La Rochelle", sept et 21 jours après leur transfert. L'expression des gènes a été mesurée par RNAseq dans la glande digestive des bivalves. En effet, cet organe impliqué dans la détoxification des contaminants présente de fortes concentrations en polluants inorganiques en comparaison avec différents tissus étudiés.

En parallèle, les concentrations en 14 éléments traces ont été mesurées dans les glandes digestives des mêmes spécimens. L'utilisation d'une approche transcriptomique non ciblée (RNAseq) pourra notamment permettre d'identifier de nouveaux biomarqueurs potentiels (gènes et protéines) pour évaluer l'état de santé de cette espèce bioindicatrice en milieu portuaire.

*Intervenant

Exposition aux contaminants organiques et vieillissement chez un prédateur arctique

Manrico Sebastiano*¹, Frédéric Angelier¹, Pierre Blévin², Cécile Ribout¹, Kjetil Sagerup³, Dorte Herzke³, Jan Ove Bustnes⁴, Geir Gabrielsen⁵, Olivier Chastel¹

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

² Akvaplan-niva AS, Fram Centre - Tromsø, Norvège

³ Norwegian Institute for Air Research - Kjeller, Norvège

⁴ Norwegian Institute for Nature Research, NINA, Fram Centre - Tromsø, Norvège

⁵ Norwegian Polar Institute, Fram Centre - Tromsø, Norvège

La longueur des télomères, des séquences nucléotidiques répétées situées à l'extrémité du chromosome et qui le protègent de la dégradation, peut être influencée par plusieurs facteurs environnementaux, mais l'association entre la longueur des télomères et l'exposition aux contaminants n'a pas été bien examinée. Des études écotoxicologiques ont examiné les effets des polluants organiques persistants (POPs) et des polychlorobiphényles (PCBs), mais moins d'attention a été accordée aux substances poly et perfluorés (PFAS), largement utilisées en raison de leurs capacités anti-adhérentes et imperméabilisantes. Malgré le fait que l'exposition à des contaminants organiques puisse avoir un impact négatif sur les télomères, une étude récente a montré une association positive entre le PFAS et la longueur des télomères des leucocytes chez l'homme. Une autre étude sur les oiseaux de mer a mis en évidence une association positive et significative entre les PFAS et la dynamique des télomères (c'est-à-dire l'évolution de la longueur des télomères dans le temps), indiquant que les oiseaux les plus contaminés présentaient une élongation de leurs télomères. Certains PFAS peuvent donc affecter la physiologie des vertébrés différemment des autres contaminants organiques, ce qui mérite manifestement une étude plus approfondie. Les PFAS s'accumulent dans les tissus des organismes vivants et se retrouvent à des concentrations élevées chez les animaux qui occupent le sommet de la chaîne alimentaire. Les oiseaux de mer offrent donc une occasion unique d'étudier cette relation. Nous présentons les premiers résultats de l'étude de l'exposition des PFAS sur les télomères d'un des principaux prédateurs de l'Arctique, le Goéland bourgmestre.

*Intervenant

Eutrophisation des mangroves : réponse physiologique d'un crabe violoniste, *Paraleptuca chlorophthalmus*, présent dans le canal du Mozambique sur les îles de Mayotte et d'Europa

Laura Mégevand*¹, Dimitri Theuerkauff², Jehan-Hervé Lignot*¹, Elliott Sucre^{1,2}

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation - IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC, Sète, France

² Centre Universitaire de Formation et de Recherche de Mayotte (CUFR) - Dombéni, Mayotte

Les mangroves sont des écosystèmes à l'interface terre / mer, jouant un rôle important dans la capacité de résilience des systèmes insulaires de petite taille face aux changements globaux. Ces écosystèmes reçoivent un apport en éléments nutritifs d'origine terrestre qui sont bénéfiques à la productivité végétale. Cependant, ces apports peuvent impacter d'autres compartiments de la mangrove et nuire au bon fonctionnement de cet écosystème. C'est le cas de la macrofaune benthique et notamment des crabes de mangrove. L'objectif est de comprendre comment un excès d'apport azoté d'origine anthropique impacte la physiologie d'une espèce de crabe, *Paraleptuca chlorophthalmus* présente dans des mangroves 'primitives' telles que celles de l'île Europa et dans des mangroves connaissant actuellement une très forte pression anthropique (mangroves de Mayotte). La fonction osmorégulatrice (pression osmotique), la dépense énergétique (consommation d'oxygène) et la réponse antioxydante (activités enzymatiques dans les branchies et l'hépatopancréas) ont été analysées à partir de crabes collectés en limite lagunaire de la mangrove corallienne de l'île Europa (étage médiolittoral salé) et en périphérie de mangrove à Mayotte, le long de zones de drainage (étage médiolittoral salé et dessalé). Les premiers résultats indiquent de nettes différences populationnelles au niveau des réponses physiologiques observées. Ces processus physiologiques sont envisagés par rapport aux mécanismes écotoxicologiques impliqués et à leur signification adaptative. D'autres populations devraient être étudiées, associées aussi à des analyses écologiques et génétiques. A terme, cela devrait permettre de mieux comprendre l'effet global de l'anthropisation des mangroves en prenant en compte des espèces ingénieuses clés pour cet écosystème.

*Intervenant

Effets d'un herbicide utilisé en riziculture, la Bentazone, sur l'écophysiologie de l'épinoche de Camargue

Jehan-Hervé Lignot*¹, Margot Grimmelpont¹, Delphine Nicolas², Anaïs Cheiron³, Emilie Farcy¹

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Sète, France

² Institut de recherche de la Tour du Valat, Fondation 301233 – Arles, France

³ Réserve nationale naturelle de Camargue – Arles, France

En Camargue, la contamination des eaux issues de la riziculture apparaît croissante depuis 8 ans avec potentiellement un transfert vers les étangs. Lors des pics de pollution (juin-juillet), la Bentazone (herbicide de post levée), représente plus de 90% des pesticides présents. S'ajoute une forte variabilité de la salinité des eaux. La faune présente doit donc rapidement s'acclimater lors des migrations actives ou passives (régulation hydrologique des niveaux d'eau). Cela pourrait altérer leur fitness et/ou leur capacité d'acclimatation et ainsi compromettre leur survie.

Les capacités d'acclimatation à la salinité suite à une exposition à la Bentazone ont donc été testés pour l'épinoche à 3 épines, *Gasterosteus aculeatus*. Cette espèce de choix en écotoxicologie est euryhaline et présente en Camargue. Cette population possède un morphotype et des traits d'histoire de vie particuliers typique des populations périphériques méridionales. La fonction osmoréglatrice et la dépense énergétique ont été analysées en conditions contrôlées (common garden) pour des lots contrôles, exposés en eau douce (96h à une concentration de 7mg.L-1 = 100 fois la valeur de la Norme de Qualité Environnementale) et après un choc de salinité à 20‰ (passage de l'hyper- à l'hypo-osmorégulation). Les changements de salinité ne modifient que très peu les variables mesurées. Cependant, l'exposition à la Bentazone pourrait avoir des effets sur les capacités d'acclimatation. Cette population exposée chroniquement aux pesticides rizicoles depuis 70 ans (\pm 70 générations) pourra être comparée à des populations n'ayant jamais été exposées afin d'identifier l'influence potentielle de mécanismes de sélection dans la vulnérabilité des populations.

*Intervenant

Effets de composés œstrogéniques sur l'ossification du squelette chez le loup méditerranéen à des stades de vie précoces

Emilie Farcy^{*1}, Eric Potier¹, Eric Gasset², Camille Martinand-Mari³, Gilbert Dutto⁴, Melanie Debiais-Thibaud³

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation (MARBEC) – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Montpellier, France

² Marine Biodiversity Exploitation and Conservation – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC – Palavas-les-Flot, France

³ Institut des Sciences de l'Évolution (ISEM), IRD : UR226, CNRS : UMR5554, Université de Montpellier – Montpellier, France

⁴ Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer) – Palavas-les-Flots, France

D'origine naturelle ou synthétique, les composés œstrogéniques sont des contaminants aquatiques capables d'interagir avec le système endocrinien à des concentrations très faibles de l'ordre du ng/L ou du µg/L. Les (xéno-)œstrogènes affectent diverses fonctions physiologiques incluant le développement du squelette et l'homéostasie minérale. Ce travail vise à mieux comprendre comment un œstrogène naturel (le 17-beta œstradiol, E2) et un œstrogène-mimétique (le bisphénol A, BPA) jouent sur le processus de squelettogenèse à des stades de vie précoces chez le loup méditerranéen (*Dicentrarchus labrax*). Des larves de loup ont été exposées à deux concentrations d'E2 et de BPA (respectivement 0,4 et 40 ng/L et 1,6 et 160 µg/L). Les caractéristiques morphologiques des larves (croissance, niveau d'ossification, anomalie de développement) ont été mesurées en lien avec l'expression de gènes jouant un rôle clé dans la squelettogenèse. Les résultats obtenus montrent que la transcription de ces gènes, la croissance et la minéralisation du squelette sont significativement affectées par le E2 et le BPA avec des effets qui diffèrent selon la concentration et l'âge d'exposition. Une exposition démarrée avant l'initiation de la minéralisation (entre 12 et 16 dph) a des effets positifs marqués sur la squelettogenèse, qui s'expliquent par une activation transcriptionnelle des ostéoblastes, des chondrocytes et des ostéoclastes. En revanche, lorsque les larves sont exposées après l'initiation de l'ossification (entre 16 et 23 dph), les effets sur la squelettogenèse sont moins marqués et seule la concentration environnementale d'E2 (0,4 ng/L) a un effet négatif sur l'ossification du squelette.

*Intervenant

Des poêles... aux pôles : Les Substances Poly- et Perfluoroalkylées et leurs effets chez les oiseaux marins polaires

Olivier Chastel^{*1}, Pierre Blévin¹, Ségolène Humann-Guillemot², Fabrice Helfenstein³, Sabrina Tartu¹, Frédéric Angelier¹, Manrico Sebastiano¹, David Costantini⁴, Scott Shaffer⁵, Paco Bustamante⁶, Pierre Labadie⁷, Hélène Budzinski⁷, Dorte Herzke⁸, Jan Ove Bustnes⁹, Geir Wing Gabrielsen¹⁰

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

² Université de Bern - Institute of Ecology and Evolution, Suisse

³ Université de Neuchâtel - Neuchâtel, Suisse

⁴ UMR7221 - CNRS, MNHN, Sorbonne universités - Paris, France

⁵ San Jose State University - San Jose, Californie, États-Unis

⁶ Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENS) - CNRS : UMR7266, Université de La Rochelle - La Rochelle, France

⁷ EPOC, équipe LPTC, CNRS : UMR5805, Université de Bordeaux - Talence, France

⁸ Norwegian Institute for Air Research (NILU), Fram Centre - Tromsø, Norvège

⁹ Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Fram Centre - Tromsø, Norvège

¹⁰ Norwegian Polar Institute, Fram Centre - Tromsø, Norvège

Les Substances Poly-et Perfluoroalkylées (PFAS) désignent des composés chimiques qui de par leurs propriétés tensio-actives, sont présents dans de nombreux objets de la vie courante, qu'ils agissent de poêles anti adhésives, d'agents imperméabilisants, de textiles respirants, de produits anti taches ou de certains emballages alimentaires. Ils ont aussi été utilisés dans certaines mousses anti-incendie. Ces molécules extrêmement persistantes se retrouvent cependant dans l'environnement, y compris dans des zones éloignées des activités humaines. Ces PFAS et leurs précurseurs gagnent en effet les zones polaires et notamment l'Arctique, via les courants marins et la circulation atmosphérique et se bio-accumulent le long de la chaîne alimentaire. En conséquence, ces PFAS, qui ont une forte affinité pour les protéines, sont de plus en plus détectés dans le sang des oiseaux et mammifères marins polaires. Or on sait peu de chose sur leur toxicité. Nos travaux sur les oiseaux marins (Svalbard, Terre Adélie) suggèrent, en comparaison avec d'autres contaminants (PCB, pesticides organochlorés, bien présents chez les oiseaux polaires), que les PFAS peuvent souvent agir de manière différente sur la physiologie et le comportement. Plus spécifiquement, nos études révèlent des associations parfois inattendues entre l'exposition aux PFAS, des mécanismes endocriniens (hormones thyroïdiennes, prolactine), le métabolisme de base, et certains comportements parentaux (retournement des œufs). Enfin, nous présentons les toutes premières données sur les liens entre la contamination par les PFAS et la qualité spermatique (mobilité et morphologie des spermatozoïdes) chez les oiseaux marins.

*Intervenant

Conséquences d'une exposition expérimentale au plomb et zinc sur le stress oxydatif chez le pigeon biset *Columba livia*

Clarence Schmitt*¹, Louise Cavaud¹, Héloïse Moullec¹, Laurence Walch¹, Julien Gasparini¹

¹ Institut d'écologie et des sciences de l'Environnement de Paris – INRA : UMRA1392, Sorbonne Université : UM113, CNRS : UMR7618, UPMC - Paris, France

L'urbanisation des écosystèmes est associée à plusieurs facteurs dont la pollution par les métaux. Les éléments-traces métalliques (ETM) présents en faible quantité dans l'environnement peuvent être toxiques pour les organismes vivants en ville. Ainsi, les ETM tel que le plomb peuvent induire des dommages oxydatifs. Néanmoins, d'autres ETM sont des oligoéléments essentiels et pourraient réduire le stress oxydatif, comme le zinc par exemple. Pour différencier les effets positifs et négatifs des ETM sur le stress oxydatif, nous avons exposé 69 pigeons biset (*Columba livia*) à des concentrations de plomb et zinc similaires à celles retrouvées à Paris. Cette expérience s'est déroulée pendant 3 mois en volière. Nous avons mesuré à trois reprises deux variables du stress oxydatif : la concentration en espèce réactive à l'oxygène (ROS) du plasma, et la capacité antioxydante totale du plasma. Contrairement aux prédictions, le plomb n'a pas eu d'effet négatif sur la concentration en ROS, ni sur la capacité antioxydante. De plus, le zinc a eu un effet négatif après 3 mois d'exposition, particulièrement chez les femelles dont la concentration en ROS a augmenté. Pour aller plus loin, il semble que ce soit les femelles n'ayant pas pondus d'œufs qui ont présenté des concentrations en ROS plus élevées que celles ayant pondus. Ainsi, nos premiers résultats semblent suggérer que l'exposition au zinc pourrait influencer la reproduction via le stress oxydatif.

*Intervenant

Diffuse contamination of neonicotinoids in farmland habitats and sublethal effects on house sparrows

Ségolène Humann-Guilleminot*¹, Julia Desprat², Fabrice Helfenstein²

¹ Conservation biology, University of Bern (UniBE) –Bern, Suisse

² Laboratoire d'écophysiologie évolutive, Institut de biologie, Université de Neuchâtel – Neuchâtel, Suisse

Neonicotinoids are new generation insecticides well known for their high toxicity in insects and the great threat they pose to pollinators. Moreover, the massive use of neonicotinoid insecticides has been repeatedly incriminated for their impacts on avian populations. Based on our research, we present the extent of contamination of agroecosystems as well as the extent of such contamination in wild birds trapped in a large area of Switzerland. We then present results of experiments testing sublethal effects of ingesting field-realistic doses of a neonicotinoid on oxidative stress, physiological stress and sperm quality in wild house sparrows. Despite the regulations implemented by the European commission, our findings highlight how ubiquitous neonicotinoid insecticides have become in agricultural habitats and reveals generalized exposure and associated physiological effects on house sparrows.

*Intervenant

Session thématique

‘Physiologie environnementale’

Effet des perturbateurs endocriniens DEHP et BPA sur le lépidoptère *Spodoptera littoralis*

David Siaussat^{*1}, David Renault², Amandine Aviles¹, Isabelle Boulogne¹, Nicolas Durand¹, Annick Maria¹, Alexandra Cordeiro¹, Françoise Bozzolan¹, Aurélie Goutte³, Fabrice Alliot³, Matthieu Dacher¹, Martine Maibeche¹, Thomas Chertemps¹, Aude Malbert-Colas¹

¹ Institute of Ecology and Environmental Sciences of Paris (iEES-Paris) – Sorbonne Université UPMC
Paris VI – Paris, France

² ECOBIO, CNRS : UMR6553, Université de Rennes 1 – Rennes, France

³ Milieux Environnementaux, Transferts et Interactions dans les hydrosystèmes et les Sols – EPHE,
Sorbonne Université, CNRS : UMR7619 – Paris, France

Le DEHP et le BPA sont des perturbateurs endocriniens (PEs) très étudiés chez les vertébrés. Ils peuvent modifier la croissance, le développement, la reproduction et les comportements sous influence des hormones chez les vertébrés. Le nombre d'études chez les invertébrés est moins important et il n'y a que très peu de publications chez les insectes terrestres. Or, plusieurs aspects de leur biologie (développement, reproduction...) sont sous contrôle endocrine et peuvent donc être perturbé par les PEs. Nos études montrent les effets par l'ingestion de ces deux substances sur le ravageur de culture *Spodoptera littoralis*. Nous avons ainsi pu mettre en évidence de perturbation du développement post-embryonnaire, la croissance, le métabolisme, les taux d'ecdystéroïdes et les niveaux d'expression des gènes de réponse aux ecdystéroïdes. Ces résultats confirment que le DEHP peut altérer le développement post-embryonnaire et la métamorphose des insectes en interférant avec les voies hormonales des ecdystéroïdes.

*Intervenant

Régulation endocrine de la maturité gonadique chez le pétoncle noir *Mimachlamys varia*

Vanessa Becquet*¹, Valérie Huet¹, Emmanuel Dubillot¹, Thierry Guyot¹,
Hélène Thomas¹

¹ Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENSs) – CNRS : UMR7266, Université de La Rochelle - La Rochelle, France

Il est maintenant admis que de nombreuses molécules d'origine chimiques peuvent être à l'origine de perturbations endocriniennes. Malgré tout, de nombreuses études restent encore à mener pour appréhender les conséquences de telles expositions sur les organismes. Par ailleurs, face aux difficultés grandissantes de travailler en expérimental sur des vertébrés, il apparaît important d'élargir les connaissances à des modèles invertébrés. De récentes études ont montré qu'il existait des parallèles endocriniens entre les vertébrés et les mollusques. Toutefois, les mécanismes de la synthèse et du contrôle des hormones stéroïdes chez ces organismes ne sont que partiellement connus, limitant ainsi la compréhension des effets des perturbateurs endocriniens. Dans ce cadre nous avons étudié le processus de la maturité gonadique chez le pétoncle noir *Mimachlamys varia*. Pour cela, un suivi a été réalisé sur une année (cycle sexuel complet) sur 2 sites des Pertuis Charentais (Charente Maritime, France). L'observation des gonades à l'échelle macroscopique et microscopique a permis de distinguer les individus mâles des femelles puis l'expression de 4 gènes potentiellement impliqués dans la régulation endocrine a été suivie par RT-qPCR. Ces résultats ont permis de définir de potentiels biomarqueurs de perturbation endocrinienne sur le modèle *Mimachlamys varia* en milieu naturel.

*Intervenant

L'habitat influence la morphologie, la physiologie et la phénologie de la reproduction chez les crapauds épineux mâles (*Bufo spinosus*)

Marion Cheron*¹, François Brischoux¹

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) – CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle – Villiers-en-Bois, France

Comprendre comment la structure de l'habitat influence différentes composantes de la biologie des organismes est un enjeu majeur à une époque marquée par des modifications intenses des paysages naturels responsables de l'érosion de la biodiversité. Cependant, la plupart des espèces sont inféodées à un type d'habitat particulier, ce qui complique les comparaisons entre habitats très contrastés.

Le crapaud épineux (*Bufo spinosus*) est une espèce d'amphibien largement répandue dans l'Ouest de l'Europe. Son caractère généraliste en fait un bon modèle pour identifier l'influence de l'habitat sur son écologie. Nous avons suivis la reproduction de cette espèce sur 8 sites géographiquement proches, mais contrastés en termes de structure de l'habitat (forêt ou paysage agricole intensif), pour lesquelles nous avons caractérisé la phénologie de la reproduction (date d'arrivée des mâles sur les sites de reproduction), ainsi que la morphologie (incluant les caractères sexuels secondaires) et la physiologie (corticostérone et testostérone) des mâles. En général, la structure de l'habitat influence largement les paramètres étudiés, y compris les caractères sexuels secondaires ou les niveaux de corticostérone. Malgré des variations fortes entre sites, les niveaux de testostérone ou la phénologie de la reproduction ne semblent pas liés à la structure de l'habitat. Cependant, cette dernière variable est positivement corrélée à la taille corporelle des individus composants chaque population. Nos résultats illustrent les effets complexes de la structure de l'habitat sur des composantes majeures de l'écologie des organismes ; dont le caractère fixe (adaptation) ou labile (plasticité) reste à élucider.

*Intervenant

Expression différentielle de gènes chez les têtards de crapaud commun, *Bufo bufo*, exposés à la lumière artificielle nocturne

Morgane Touzot*¹, Tristan Lefébure¹, Marie Sémon², Thierry Lengagne¹, Jean Secondi^{1,3}, Dumet Adeline¹, Lara Konecky-Dupre¹, Claude Duchamp¹, Nathalie Mondy¹

¹Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA) – CNRS : UMR5023 – Villeurbanne, France

²Laboratoire associé de Biologie moléculaire et cellulaire – CNRS : UMR5239 – Lyon, France

³Université d'Angers – Angers, France

L'alternance des cycles quotidiens d'obscurité et de lumière est l'un des paramètres environnementaux les plus importants pour réguler l'horloge interne des organismes et synchroniser leurs activités, physiologiques et comportementales avec l'heure de la journée. L'utilisation accrue, ces dernières années, de la lumière artificielle nocturne (ALAN), est fortement soupçonnée d'affecter ces rythmes dans les zones urbaines et périurbaines hébergeant de nombreuses espèces animales. Plusieurs études ont commencé à quantifier l'influence d'ALAN sur la physiologie et le comportement des organismes mais les recherches explorant les effets d'ALAN à l'échelle moléculaire restent quant à elles rares. Pour étudier l'influence d'ALAN sur l'expression des ARNm des gènes liés aux rythmes circadiens, nous avons exposé expérimentalement durant 26 jours et à des intensités lumineuses écologiquement pertinentes (0.01 (témoin), 0.1 et 5 lux) des têtards (N=10) de crapauds communs, *Bufo bufo*, une espèce nocturne menacée dans la plupart des régions du monde, possiblement en lien avec ALAN. L'étude ciblée des gènes liés aux rythmes circadiens par RNAseq via les transcriptomes indique un effet significatif d'ALAN sur l'expression des ARNm de ces gènes. En effet, une quinzaine d'ARNm des gènes étudiés (principalement les gènes horloges) montrent une abondance relative différente suite à une exposition à ALAN par comparaison avec les témoins (taux absolu de changement logé > 0.5). Ces premières observations suggèrent qu'une exposition chronique à ALAN affecte les rythmes circadiens à l'échelle moléculaire, ce qui pourrait constituer l'un des mécanismes contribuant aux effets néfastes de la pollution lumineuse sur la physiologie et l'écologie de cette espèce.

*Intervenant

Influence de l'environnement sur la physiologie de deux populations allopatriques d'écrevisses présentes en milieu aquatique Méditerranéen

Jehan-Hervé Lignot*¹, Margot Grimmelpont*¹

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation (MARBEC) – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Montpellier, France

L'écrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii*, introduite en France depuis plus de 30 ans, est présente dans des eaux douces Méditerranéennes non polluées (ex : le lac du Salagou, Hérault) et dans les canaux de drainage en Camargue. Ces canaux relient les rizières et les étangs mésosalins et reçoivent une pollution printanière par des herbicides (principalement la Bentazone).

Un suivi physiologique des deux populations en condition contrôlée (laboratoire) a été mené 1) en eau douce, 2) suite à une contamination sublétales à la Bentazone (96h d'exposition en eau douce à une concentration de 7mg.L⁻¹ (100 fois la valeur de la Norme de Qualité Environnementale) et, 3) après un choc de salinité suite à l'exposition à la Bentazone. Les taux métaboliques (consommation en O₂) et la capacité osmorégulatrice des animaux ont été mesurés au cours du temps. Les taux métaboliques des 2 populations diffèrent en eau douce, la population camarguaise présentant une dépense énergétique plus importante afin potentiellement d'anticiper un environnement plus variable. Les résultats suite aux chocs de salinité confirment cette hypothèse. Les limites physiologiques de la population du lac du Salagou sont rapidement atteintes tandis que la population camarguaise opère une compensation métabolique face aux variations brutales de salinité. Pour les 2 populations, la Bentazone engendre un stress supplémentaire. Ces résultats suggèrent une évolution rapide des écrevisses camarguaises pour s'acclimater à un environnement variable en termes de salinité. Cette population peut-elle ainsi coloniser l'ensemble du Delta et s'adapter à la pollution chronique issue de la riziculture ?

*Intervenant

Le milieu urbain exerce-t-il un rôle de filtre sur la qualité des individus ?

Agnès Saulnier*¹, Sandrine Zhan¹, Uhlrich Pierre¹, Josefa Bleu¹, Sylvie Massemin¹

¹Département Ecologie, Physiologie et Ethologie - Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien - CNRS : UMR7178, Université de Strasbourg - Strasbourg, France

Le milieu urbain et ses caractéristiques peuvent générer un état de stress oxydatif chez certaines espèces comme les passereaux, et semble donc plus défavorable que le milieu forestier. Par exemple, chez la mésange charbonnière (*Parus major*) le succès reproducteur est plus faible en ville. Cependant, d'autres indicateurs montrent des patterns opposés : les télomères des adultes reproducteurs en ville sont plus longs que ceux des individus forestiers. Les télomères participent au maintien de l'intégrité de l'information génétique et raccourcissent naturellement avec l'âge. Néanmoins, la vitesse d'érosion dépend aussi de l'environnement et de la qualité individuelle. Il a été démontré que le stress oxydatif pouvait être à l'origine d'un raccourcissement accéléré des télomères. On s'attendrait donc à mesurer des télomères plus courts chez les individus en ville. Deux hypothèses principales peuvent expliquer ce résultat inverse : (1) les reproducteurs en ville sont plus jeunes que ceux en milieu forestier, (2) le milieu urbain joue un rôle de filtre et seuls les individus de bonne qualité peuvent accéder et mener à bien leur reproduction. Dans ce contexte, nous avons comparé les caractéristiques de deux populations de mésanges charbonnières, (forestière et urbaine) à deux périodes (avant et pendant la reproduction). Nous avons réalisé plusieurs mesures pour évaluer la qualité (longueur des télomères, morphologie, succès reproducteur) et l'âge des individus. Les résultats préliminaires montrent qu'il n'y a pas de différence d'âge entre les deux populations. On s'attend donc à confirmer le rôle de filtre de la ville avec les analyses des paramètres physiologiques.

*Intervenant

Les capacités d'osmorégulation influencent la distribution océanique des tétrapodes marins

François Brischoux*¹, David Pinaud¹

¹Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) – CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle – Villiers-en-Bois, France

Les transitions du milieu terrestre au milieu marin offrent des opportunités remarquables pour comprendre les réponses évolutives des organismes aux contraintes d'un nouveau milieu. La salinité élevée du milieu marin et donc la maintenance de l'équilibre osmotique est un défi majeur pour les tétrapodes marins, qui présentent tous des structures dédiés à l'excrétion de l'excès de sodium. Bien que la salinité océanique impose des coûts énergétiques et hydriques, son influence sur la sélection de l'habitat et donc sur la distribution spatiale de ces organismes n'a jamais été explorée. En utilisant une analyse phylogénétique incluant les grands groupes de tétrapodes marins (mammifères, oiseaux, tortues, serpents et crocodiles), nous avons testé l'influence des capacités d'osmorégulation (taux d'excrétion de sodium), mais aussi d'autres variables clés (taille corporelle, mode métabolique et régime alimentaire) sur la distribution océanique de ces organismes. Nos résultats montrent que les capacités d'osmorégulation jouent un rôle majeur dans la distribution océanique des tétrapodes marins, au même titre que la taille corporelle, le mode métabolique ou le régime alimentaire. Ces résultats renforcent également le fait que la salinité océanique est une contrainte importante du milieu marin et qu'elle a joué un rôle évolutif majeur dans la transition évolutive vers le milieu marin. Plus généralement, nos résultats permettent de décrire un mécanisme physiologique causal liant contrainte environnementale et réponse spatiale des espèces.

*Intervenant

Polymorphisme, mouvement et parasitisme chez l'escargot terrestre *Cepaea nemoralis*

Armelle Ansart*¹, Claudia Gerard¹, Marine Proux¹, Maxime Dahirel*²

¹ ECOBIO, CNRS : UMR 6553, Université de Rennes 1 – Rennes, France

² Institut Sophia Agrobiotech – INRA : UMR 1355-7254 – Sophia Antipolis, France

Déterminé génétiquement, le polymorphisme de la coquille de *Cepaea nemoralis* est en lien avec les caractéristiques physiques, physiologiques et comportementales des individus. Les morphes "sombres" sont favorisés en milieu fermé et les morphes "clairs" en milieu ouvert, la fréquence de ceux-ci augmentant avec la température. Ces morphes se dispersent également différemment, les morphes "sombres" étant contraints dans leur mouvement dans les habitats ouverts et chauds. Chez les gastéropodes terrestres, la production de mucus rend la locomotion excessivement coûteuse. Le parasitisme, qui engendre un coût énergétique pour l'hôte (*e.g.* réponse immunitaire), peut fortement affecter l'activité et le mouvement des individus. Les escargots sont les hôtes de nombreux parasites (*e.g.* nématodes, trématodes). La mélanine est un pigment impliqué dans les processus immunitaires, *via* la production d'enzymes anti-oxydantes. Le lien entre la mélanisation de la coquille ou des tissus et l'activité de la phénol-oxydase a été mis en évidence chez plusieurs espèces d'escargots, qui sont par ailleurs capables de neutraliser les nématodes par encapsulation dans leur coquille. Dans cette étude, nous avons évalué, pour deux populations de *Cepaea nemoralis* (milieu fermé *vs.* ouvert) et pour trois phénotypes représentant un gradient de mélanisation de la coquille: la prévalence parasitaire, la capacité d'encapsulation, l'activité locomotrice et la prise alimentaire. Un lien entre mélanine, réponse au parasitisme, et activité apparaît, suggérant l'existence d'un trade-off entre immunité d'un côté, tolérance thermique et dispersion de l'autre, pouvant avoir des conséquences sur la diversité phénotypique des populations.

*Intervenant

Session thématique

**‘La plasticité phénotypique, démographie et
traits d’histoire de vie’**

Effets génétiques et environnementaux des télomères parentaux sur l'établissement du phénotype juvénile chez le manchot royal (*Aptenodytes patagonicus*)

Vincent A Viblanc^{*1}, Quentin Schull^{1,2}, Antoine Stier^{1,3}, Laureline Durand¹, Emilie Lefol¹, Jean-Patrice Robin¹, Sandrine Zahn¹, Pierre Bize⁴, François Criscuolo¹

¹ Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien – CNRS : UMR7178, Université de Strasbourg – Strasbourg, France

² Marine Biodiversity Exploitation and Conservation (MARBEC) – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Sète, France

³ University of Turku –Turun yliopisto, Finlande

⁴ University of Aberdeen, School of Biological Sciences – Aberdeen, Royaume-Uni

Les télomères sont des séquences d'ADN qui s'érodent avec le temps, et qui sont impliquées dans les processus de senescence cellulaire. De récentes études ont mis en évidence des liens corrélatifs entre la longueur des télomères (LT) dans les cellules somatiques d'organismes animaux et certains traits de performance individuelle à l'âge adulte. Ces résultats soulignent qu'il est primordial de comprendre la manière dont l'environnement précoce influence l'attrition des télomères. Nous avons conduit une expérience de "cross-fostering" chez le manchot royal afin d'estimer les effets génétiques (LT des parents biologiques) et environnementaux (LT des parents adoptifs) sur le développement, la LT, et la survie de leur unique poussin. Les parents s'apparient par leur LT. Nous avons trouvé des effets additifs positifs de la LT des mères biologiques et adoptives sur le succès à l'éclosion ainsi que la survie du poussin à 105 jours. A 10 jours, la masse du poussin était positivement reliée à la LT de leur père génétique, et la LT des poussins était positivement reliée à la LT de leur mère adoptive, et dans une moindre mesure à la LT des deux parents génétiques. A 105 jours, la LT des poussins était reliée à la LT des pères génétiques et des mères adoptives. Nos résultats suggèrent qu'avoir un partenaire possédant de long télomères est primordial pour le succès à l'éclosion, le gain de masse précoce, et pour la LT des poussins pendant la croissance. L'environnement d'élevage semble être un facteur déterminant affectant le phénotype du poussin.

*Intervenant

Modelling metabolism to test alternative hypotheses on intraspecific life-history variation

Charlotte Récapet*¹, Hélène Baillif¹, Mathieu Buoro¹

¹ Behavioural Ecology and Fish Population Biology (ECOBIOF) - INRA : UMR1224, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Aquapôle - St Pée sur Nivelle, France

Physiology is the integrator through which genes and environmental conditions produce an individual's phenotype and life history traits. Physiological processes are however rarely explicit in evolutionary and species distribution models. These models rather rely on empirical functions linking environmental conditions to life history traits. Such functions might not hold under a larger range of conditions and are often unable to predict potential non-linear responses to environmental changes. Extrapolating organisms' responses beyond current conditions is however crucial to conservation and management. Mechanistic theories linking physiology and life-history traits have been around for decades but mostly focussed on interspecific variation. We here propose to apply these approaches to the study of intraspecific variation in a species with striking discrete variation in life-history strategies, the Atlantic salmon *Salmo salar*. Using a model based on the Dynamic Energy Budget theory, we predicted growth, maturation and seaward migration decision in salmon parrs (pre-migratory freshwater stage) as a function of environmental parameters (food availability and temperature) in a small coastal river (Scorff, Brittany). We also compared the effects of early-environment to permanent individual differences of genetic or epigenetic origin in driving individual life history strategies. Although parameters estimation used data from other populations and strains, the model accurately predicted traits values and within-year relationships between traits in this population. Between-years dynamics were however inconsistent with observations in the Scorff river. We will discuss explanations for this discrepancy and perspectives for testing them within this framework. Other potential applications will also be presented with examples in salmonids.

*Intervenant

Quels sont les impacts à court et long terme d'un stress post-natal sur la physiologie, le comportement et les performances chez le moineau domestique ?

Frédéric Angelier*¹, Dupont Sophie¹, Jacquelyn Grace²

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) – CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle – Villiers-en-Bois, France

² Texas AM University, College Station - Texas, États-Unis

Chez les vertébrés, le développement est une phase critique du cycle d'histoire de vie car l'ontogénie de nombreux systèmes physiologiques et comportementaux y intervient. Un stress développemental est généralement associé à une croissance altérée et à une mortalité à court-terme accrue. Cependant, l'impact à plus long terme d'un tel stress sur les performances à l'âge adulte reste peu étudié. Dans cette étude, nous avons testé l'impact à court et long terme d'un stress post-natal sur la physiologie, le comportement et les performances chez une espèce d'oiseau, le moineau domestique (*Passer domesticus*). Afin de mimer un stress post-natal, nous avons augmenté de manière expérimentale les taux d'hormones de stress (corticostérone) chez des poussins. Nous avons ensuite suivi ces individus depuis leur développement jusqu'à l'âge adulte. Nous avons ainsi pu démontrer qu'un stress post-natal avait un impact dramatique sur leur croissance et sur leur survie pendant les premiers mois de vie. De plus, nous avons pu mettre en évidence qu'un stress post-natal affectait profondément l'ontogénie de plusieurs composantes physiologiques et comportementales (endocrinologie du stress, métabolisme, comportement anti-prédateur) avec des effets qui perdurent jusqu'à l'âge adulte. Finalement, nous avons également démontré qu'un stress post-natal affectait l'investissement reproducteur des adultes (nourrissage, taille de ponte) et avait un impact important sur les performances des individus (succès reproducteur, qualité des poussins produits). Notre étude démontre donc qu'un stress développemental modifie drastiquement le phénotype des individus avec des conséquences en termes de performances (survie, reproduction) et de stratégie d'histoire de vie des individus.

*Intervenant

Influences environnementales précoces et plasticité phénotypique : étude d'un modèle amphibien avec soins parentaux prénataux

Léa Lange*¹, François Brischoux¹, Olivier Lourdis^{1,2}

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

² School of Life Sciences, Arizona State University (SOLS ASU) - Tempe, Arizona, États-Unis

Les phases précoces du développement sont des étapes sensibles de la vie de l'organisme. Elles permettent la mise en place du phénotype et peuvent influencer à long-terme les traits d'histoire de vie. Les soins parentaux prénataux permettent de tamponner en partie les conditions environnementales et donc d'en réduire les impacts négatifs potentiels. Dans ce contexte, il est crucial d'identifier les sensibilités relatives des phases clés du développement (e.g. embryonnaire versus larvaire) afin de clarifier les bénéfices des soins parentaux. Le crapaud accoucheur (*Alytes obstetricans*) est une espèce d'amphibien avec un mode de reproduction original : les mâles portent les œufs pendant le développement embryonnaire et déposent les têtards à l'éclosion dans le milieu aquatique. Les soins paternels pendant la vie embryonnaire suggèrent des contraintes développementales pendant cette phase. Afin de tester cette hypothèse, nous avons utilisé un plan expérimental factoriel avec 3 traitements thermiques (16, 20, 24°C) croisés au stade prénatal (œufs) et post-natal (têtards). Nous avons examiné différents paramètres morphologiques et physiologiques (rythme cardiaque) à 8 stades clés du développement, de l'œuf à la métamorphose. Au stade prénatal, une température élevée raccourcit la durée du développement embryonnaire et larvaire ce qui peut être avantageux pour les jeunes et le père. Au stade larvaire, des réponses compensatoires sont observées avec une vitesse de développement plus élevée chez les têtards issus de conditions prénatales froides. Notre étude apporte des éléments de compréhension sur le rôle des soins prénataux et la sensibilité thermique du développement.

*Intervenant

Comment différentes espèces de planaires répondent-elles aux mêmes stimulus comportementaux ?

Odile Martinez¹, Sacha Sire¹, Alice Saunier¹, Jean-Michel Malgouyre¹,
Florence Geret¹, Caroline Vignet*¹

¹ Biochimie et Toxicologie des Substances Bioactives, Institut National Universitaire Champollion,
EA7417 – Albi, France

Les planaires sont des animaux aquatiques d'eau douce qui ont la capacité de se régénérer entièrement lorsqu'elles sont sectionnées. Ces animaux sont faciles à maintenir en élevage. De nombreuses études et équipes travaillent autour des propriétés de régénération des planaires. Dans le cas présent, l'étude se positionne dans un contexte écotoxicologique. En effet, différentes espèces de planaires cohabitent dans les cours d'eau et chacune présente des caractéristiques propres. Le but de ce travail était de comparer les réponses à des tests comportementaux dans l'idée de sélectionner la ou les espèces les plus appropriées pour des tests d'écotoxicologies. Lors de cette étude, trois espèces ont été collectées et comparées : *Schmidtea mediterranea*, une espèce plutôt fine et foncée; *Schmidtea polychroa*, espèce plutôt trapue et foncée et *Dugesia tigrina*, espèce fine, claire et tachetée. Plusieurs tests de comportement ont été mis en place pour évaluer les capacités de chacune : la locomotion pendant 24 heures, de la capacité de réponse à un stress, la phototaxie, l'exploration, et les capacités de comportement de détection d'un congénère ou d'un aliment par la vision ou la chémoattraction. Les résultats montrent de fortes différences de réponses entre les espèces pour tous les tests et permettent de mettre en évidence des variations de déplacement, de récupération à un stress ou encore d'adaptation importantes. A l'heure actuelle, nous sommes en mesure de choisir les planaires qui conviendrait le mieux aux tests écotoxicologiques dans le but de pouvoir développer la planaire comme bioindicateur des cours d'eau.

*Intervenant

Quelles conséquences fonctionnelles des différences morphologiques observées chez *Galaxias maculatus*, espèce native du sud de la Patagonie ?

Christel Lefrancois*¹, Quentin Ternon¹, Javier Rojo², Claudia Boy²

¹ Littoral ENvironnement et Sociétés (LIENS) – CNRS : UMR 7266, Université de La Rochelle - La Rochelle, France

² LEFE-Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC-CONICET) – Ushuaia, Argentine

Comprendre les mécanismes impliqués dans l'adaptation des organismes à leur environnement reste une thématique essentielle en écologie et en biologie de l'évolution. Les premiers résultats portant sur les conséquences fonctionnelles et énergétiques des différences morphométriques observées chez le poisson *Galaxias maculatus* sont présentés. Cette espèce indigène à la Patagonie présente deux populations dans le Parque Nacional Tierra del Fuego: Arroyo Negro (AN, population diadrome) et Laguna Negra (LN, population sédentaire). Les individus AN et LN se caractérisent respectivement par un pédoncule caudal plus fin et allongé, et un pédoncule caudal plus robuste et court. Ce phénotype étant impliqué dans la propulsion, le rapport fibres musculaires rapides/lentes et les performances natatoires, ainsi que métaboliques, ont été étudiés chez ces deux populations. Les zones de fibres rapides et lentes ont été mesurées à partir de coupes histologiques et le rapport entre elles a été calculé. Des challenges natatoires couplés à des mesures de consommation d'oxygène ont été réalisés dans des respiromètres de nage. Les expériences ont été menées dans des conditions expérimentales estivales (10°C, 17 h de jour). Un ratio plus élevé de fibres rapides/lentes a été trouvé chez les individus de la population AN, ainsi qu'un taux métabolique actif plus important. Par ailleurs, la vitesse critique de nage n'a pas variée selon les populations. D'autres différences pourraient résider en terme biomécanique telles que la fréquence et/ou l'amplitude du battement caudal. D'autres expériences sont en cours pour explorer les liens entre pressions environnementales, changements évolutifs, conséquences phénotypiques et fonctionnelles chez ces populations.

*Intervenant

Ocean acidification impacts the reproductive process of the European sea bass

Arianna Servili*¹, Olivier Mouchel¹, Nicolas Le Bayon¹, Jean-Baptiste Quéméneur¹, Guy Claireaux¹, David Mazurais¹, Jose Zambonino-Infante¹

¹ UMR LEMAR, CNRS : UMR6539, IFREMER, IRD, Université de Bretagne Occidentale - Plouzané, France

Anthropogenic CO₂ emissions are absorbed by the oceans, leading to decreasing pH and carbonate levels, a process known as ocean acidification (OA). Fish are effective acid-base regulators, however, the acid-base compensatory response to an acidified water leads to sub-lethal impacts on fish behavior and physiology. To date few studies focused on OA impacts on reproduction despite the fact that this function is critical for population replenishment, is energetically expensive and sensitive to environmental constraints. In this context we have investigated the OA effects on reproduction-related processes in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) chronically exposed (since 2 days post hatching) to three PCO₂ conditions; present-day condition (pH 8, 600 μ atm); low acidification (LA, RCP 6.0 IPCC scenario, PCO₂ = 980 μ atm, pH = 7.8); high acidification (HA, 2100 RCP 8.5 IPCC scenario, PCO₂ = 1520 μ atm, pH = 7.6). We have observed an earlier sexual maturation in females exposed to HA condition compared to C group, as shown by sexual steroids plasma profiles. This leads to an advanced spawning period of HA females. We have checked the fecundity, fertilization rate and hatching success of natural reproductive events. These data have also been compared of findings on reproductive output obtained with hormonally induced ovulation and in vitro fertilization. Altogether our findings show a reduction in quality of gamete released and embryo hatching success. Therefore, our data show that the projected increase in PCO₂ during this century would impact the reproductive process of marine fish, with likely consequences for population dynamics.

*Intervenant

Du concept de santé à la détermination d'intervalles de référence. Applications à l'huître creuse *Crassostrea gigas*

Cyrille François*¹, Joël Haure¹

¹Laboratoire de Génétique et de Pathologie des Mollusques Marins, IFREMER – La Tremblade, France

Comment appréhender la santé chez les mollusques marins ? Un être vivant peut être décrit fonctionnellement par le suivi de biomarqueurs en conditions de laboratoire. Chez l'être humain et de nombreux animaux, des valeurs "normales" de biomarqueurs ont été proposées ; celles-ci ont été déterminées en réalisant des mesures ou des observations chez des échantillons de populations réputées en bonne santé, la sélection rigoureuse de ces populations et échantillons constituant un enjeu majeur. Cette démarche a longtemps reposé sur l'idée qu'un être vivant est en bonne santé quand il est dans la norme, que ses valeurs de biomarqueur s'inscrivent dans la distribution de valeurs du biomarqueur obtenues chez une population en bonne santé. Différentes étapes ont conduit à faire évoluer la terminologie des valeurs normales ou usuelles pour préférer celles de valeurs et intervalles de référence. Les définitions de ces termes ainsi que leur détermination ont fait l'objet de publications et de normes internationales qui constituent le corpus scientifique de la théorie des valeurs de référence. Après avoir choisi des biomarqueurs d'intérêt sur la santé biologique de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, puis constituer des populations d'huîtres creuses supposées saines, est-il possible d'appliquer cette théorie et de déterminer des intervalles de référence de ces biomarqueurs dans un groupe échantillon de référence d'huîtres creuses ?

*Intervenant

Indicateurs physiologiques de croissance, et sa relation avec les processus de sélection chez l'omble de fontaine

Maria Martinez-Silva*¹, Marie Vagner², Céline Audet¹

¹ Université du Québec à Rimouski – Rimouski, Québec, Canada

² UMR LIENS – CNRS : UMR7266, UMR LEMAR – Plouzané, France

L'objectif de cette étude est d'approfondir nos connaissances des mécanismes impliqués dans la régulation de la croissance et comment ces derniers sont modifiés par les processus de sélection génétique chez des espèces de poissons d'intérêt pour la l'aquaculture. Pour ce faire, nous avons utilisé des individus issus d'un programme de sélection sur l'omble de fontaine *Salvelinus fontinalis* réalisé à l'Université du Québec à Rimouski depuis cinq générations et d'autres issus d'une lignée contrôle. Au total, 29 familles ont été suivies en parallèle (même conditions d'élevage). À 15 mois d'âge, tous les individus ont été pesés et mesurés, et sur la base des courbes de distribution et du poids moyen, les familles ont été classées en termes de performance de croissance. Les quatre familles les plus performantes et les quatre moins performantes ont été choisies au sein de chaque lignée et pour chacune de ces familles, les huit individus les plus gros et les huit les plus maigres ont été sacrifiés pour y prélever l'hypophyse, le cerveau, le foie et le muscle blanc. Dans chacun de ces tissus, la mesure de l'expression relative de différents gènes d'intérêt est en cours d'analyse afin de répondre aux objectifs fixés. Les résultats obtenus seront présentés et discutés.

*Intervenant

POSTERS

POSTER N1 : Impact d'un biopesticide sur la toxicité d'un ravageur des cultures sous serres

Imane Abdelli*^{1,2}, Faiçal Hassani³, Amina Belhadji³, Rachida Karzabi³, Lotfi Mesli⁴, Said Ghalem²

¹ Ecole Supérieure en Sciences Appliquées - Tlemcen Algérie

² Laboratoire des Substances Naturelles et Bioactives (LASNABIO), Faculté des Sciences, Université de Tlemcen -Tlemcen, Algérie

³ Laboratoire d'Ecologie Gestion des Ecosystèmes Naturels, Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

⁴ Laboratoire de Valorisation des Actions de l'Homme pour la Protection de l'Environnement et Application en Santé Publique, Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

Les changements climatiques se manifestent déjà, principalement par une hausse moyenne des températures, par un changement dans la fréquence et le volume des précipitations, par l'augmentation de l'intensité des vents et par la sévérité des événements météorologiques extrêmes. Notre objectif cible les ravageurs car des hypothèses de travail prévoient une augmentation de ces derniers, il est tentant, voire nécessaire, pour les agriculteurs d'augmenter la quantité de pesticides pour maintenir les rendements agricoles et suffire à la demande croissante. Il est donc pertinent d'évaluer les risques de pollution, les risquesécotoxicologiques et les effets potentiellement néfastes sur la santé humaine qui sont associés à ces produits. Comme ravageur nous avons choisi les aleurodes, appelés mouches blanches, sont de petits insectes qui causent un problème dans de nombreuses régions du monde car il se reproduit très vite ce qui provoque une population très élevée de mouches et donc d'importants dégâts. Dans ce contexte, et parce que les besoins en phytoprotection risquent de croître en raison des changements climatiques, la recherche en cet axe doit continuer pour fournir des composés moins toxiques et plus sélectifs. Notre choix est ciblé vers une plante à un pouvoir insecticide appelée le faux poivrier (*Schinus molle*) pour l'appliquer comme un moyen de lutte naturelle contre ce parasite pour inhiber la protéine chimiosensorielle chez les aleurodes par les méthodes de modélisation moléculaire.

POSTER N2 : Les plantes médicinales un moyen naturel contre l'effet des pesticides chimiques sur les personnes à risque des maladies neurodégénératives

Imane Abdelli*^{1,2}, Faiçal Hassani³, Rachida Karzabi³, Fethi Hallouche⁴, Lotfi Mesli⁵, Said Ghalem²

¹ Ecole Supérieure en Sciences Appliquées - Tlemcen Algérie

² Laboratoire des Substances Naturelles et Bioactives (LASNABIO), Faculté des Sciences, Université de Tlemcen -Tlemcen, Algérie

³ Laboratoire d'Ecologie Gestion des Ecosystèmes Naturels, Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

⁴ Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

⁵ Laboratoire de Valorisation des Actions de l'Homme pour la Protection de l'Environnement et Application en Santé Publique, Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

Les pesticides sont des molécules largement disséminées dans l'environnement. Au sein de la famille des pesticides, les insecticides sont souvent les plus incriminés pour leur caractère neurotoxique. Néanmoins, leurs mécanismes de neurotoxicité et leur impact en santé publique demeurent largement inexplorés. Des études épidémiologiques ont suggéré un lien entre la survenue des maladies neurodégénératives et le fait d'être agriculteur, et/ou de travailler ou de vivre au voisinage d'une exploitation agricole utilisant des pesticides. Les cas d'empoisonnement aigu avec ces molécules démontrent leur caractère hautement neurotoxique. De plus, la mise en évidence *post mortem* de taux élevés de pesticides dans des structures cérébrales suggère un réel problème d'exposition chronique de ces populations. Ces dernières années, les effets neurotoxiques des pesticides chez l'homme n'ont cessé d'augmenter. Notre étude s'intéresse à diminuer les troubles du développement cognitif. Vu le manque de médicaments essentiels, l'insuffisance des soins de santé, le coût élevé des médicaments et les effets secondaire. L'objectif de ce travail consiste à étudier l'intérêt médicinaux de la famille des solanacées pour les maladies neurodégénératives par les méthodes de modélisation moléculaire.

POSTER N3 : Rythme cardiaque de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) sous influence de la température et de la nourriture

Marianne Alunno-Bruscia*¹, Mathilde Gigot², Adèle Ponties³, Sébastien Petton¹, Gaétan Daigle⁴, Dominique Ratiskol¹, Jacqueline Le Grand¹, Isabelle Queau¹, Bruno Petton¹

¹ Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR), IFREMER, UMR 6539 - Argenton-en-Landunvez, France

² Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR), CNRS : UMR6539, IUEM Technopôle Brest-Iroise - Plouzané, France

³ École normale supérieure de Lyon - Lyon, France

⁴ Département de Mathématiques et de Statistique, Faculté des sciences et de génie, Université Laval -Laval, Québec, Canada

L'huître creuse (*Crassostrea gigas*), première espèce marine aquacole en France, est un modèle écologique d'intérêt qui subit les variations de l'environnement, incluant la présence, voire l'augmentation, de perturbateurs (*e.g.* pathogènes, plastiques, algues toxiques). Dans ce contexte, un indicateur écophysio-physiologique non invasif comme le rythme cardiaque peut se révéler pertinent pour étudier l'état de santé de l'animal. L'objectif de notre travail était de mesurer le rythme cardiaque de *C. gigas* sous l'influence de deux facteurs de l'environnement (température, nourriture) et en l'absence de perturbateur. La méthode d'enregistrement du rythme cardiaque repose sur des capteurs infrarouge (IR) collés sur la coquille des huîtres (Burnett et al. 2003). Les huîtres instrumentées (< 1 an) ont été placées pendant 24 jours dans des bacs de 50 L alimentés en eau de mer en flux ouvert, à 12 conditions de température (6 niveaux, 3 constants et 3 fluctuants, entre 13°C et 31°C) et de nourriture (2 niveaux, animaux à jeun ou nourris). L'environnement de vie des huîtres (pH, oxygène dissous), ainsi que leur consommation alimentaire par bassin (animaux nourris), étaient mesurés quotidiennement. Le rythme cardiaque des huîtres augmente de façon linéaire en fonction de la température (entre 15 et 60 battements par minute), d'autant plus lorsque les animaux sont nourris. Ces premières données du rythme cardiaque de *C. gigas* serviront de référence pour les travaux futurs sur les effets des perturbateurs environnementaux sur la santé des huîtres.

POSTER N4 : Effect of the hypercaloric diet on the histological parameters in lumbar vertebrae of the pups from obese rats

Abdoul-Karim Ansfati*^{1,2}

¹Younes MOULOUD – Campus Universitaire, BP 133, Kénitra, Maroc, Maroc

²Abraoui BEN KIRANI – Campus Universitaire, BP 133, Kénitra, Maroc, Maroc

The World Health Organization estimates that approximately 1.2 billion people in the world are overweight, of which at least 300 million are obese. Our aim is to test the effect of pearl millet extract seed on lumbar in pups from rats that intrauterine exposure to maternal obesity a cafeteria diet.

Female Wistar rat were randomized in two groups: control group (CG) (n = 10) fed standard rat diet, experimental group (n = 20) fed cafeteria diet (CD) to induce obesity. Experimental group was divided into 2 groups: CD group (n = 10) and CD + aqueous extract of mil (AEM) with dose of 250 mg/kg body weight group (n = 10). Half of pups from dams was weighed and then sacrificed at the 12-days-old and the other half at 21-day-old. Macro and microscopic parameters of lumbar and liver were evaluated. Our finding significantly showed an increase in body weight, liver in pups of CD and CD+AEM groups compared to CG at time 12 and 21-day-old. We noted that phosphors mineral content of 21-day-old pups from rates fed CD group significantly increased compared to CG group ($p < 0.004$). Our data revealed that cafeteria diet decreased BV/TV and OS/BS parameters in pups at 21-day-old of CD group compared to CD+AEM group ($p < 0.05$, $p < 0.0046$) respectively. We found that cafeteria diet induced steatosis disease in CD group compared with control group. This study demonstrated the efficacy of aqueous extract of mil in preventing histological and biochemical parameters induced by high calorie diet in pups from obese dams.

POSTER N5 : Évaluation et risques sanitaires de labioaccumulation de métaux lourds chez *Mullus barbatus barbatus* Linnaeus, 1758 du littoral centre algérien

Souad Aissioui*¹

¹ Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale – Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia – Bejaia, Algérie

Certains métaux sont connus pour induire des effets négatifs aussi bien sur les poissons que sur les consommateurs. L'objectif de la présente étude consiste à évaluer la concentration des métaux lourds toxiques (Pb, Cd et Hg) chez *Mullus barbatus barbatus* Linnaeus, 1758 (espèce à valeur économique) des côtes algériennes, et vérifier l'impact de ces polluants sur les poissons examinés et étudier la dynamique de ces polluants en fonction des paramètres biologiques des poissons. L'échantillonnage a eu lieu dans la baie d'Alger. Entre Octobre 2017 et Septembre 2018, les spécimens de *M. barbatus* ont été examinés et analysés. Le dosage de (Pb, Cd et Hg) a eu lieu dans le muscle et le foie de cette espèce de poisson. Nous avons enregistré les moyennes les plus élevées du coefficient de condition de Fulton ($k = 1.26\%$) et de l'indice hépatosomatique (HSI = 2.08%) dans les grands spécimens. Nous avons observé en parallèle des anomalies externes chez *Mullus barbatus* (nodules branchiaux, rénaux, foie tacheté, érosion de nageoires) à fréquence faible. Les moyennes de concentrations des trois métaux suivent une variation saisonnière intense dans le foie et le muscle du rouget de vase ($p < 0.001$). L'accumulation des métaux montrent que pour le Pb, les moyennes de concentrations enregistrées sont ($0.32 \mu\text{g/g}$) dans le muscle et ($2.22 \mu\text{g/g}$) pour le foie. Pour le Cd, nous avons enregistré des valeurs maximales de ($0.41 \mu\text{g/g}$) pour le muscle et ($2.84 \mu\text{g/g}$) pour le foie. Pour le Hg, les concentrations enregistrées ne dépassent pas les normes dans les deux matrices.

POSTER N6 : Tolérance de la faune ingénieure du sol à la contamination résiduelle par les produits phytosanitaires dans les agroécosystèmes : approches omiques des mécanismes moléculaires en jeu

Audrey Barranger*¹, Emmanuelle Com², Christophe Klopp³, Françoise Binet¹

¹ ECOBIO, CNRS : UMR6553, Université de Rennes 1 – Rennes, France

² Institut de recherche en santé, environnement et travail (Irset), Inserm, EHESP, Université de Rennes 1, UMRS 1085 – Rennes, France

³ Genotoul Bioinfo, UR 875 MIAT Mathématiques et Informatique Appliquées de Toulouse, INRA – Castanet-Tolosan, France

Ce projet s'inscrit dans la nécessité de comprendre et de prédire *in natura* les effets subléthaux sur la biodiversité ingénieure des sols des pesticides utilisés en agriculture depuis l'après-guerre. Dans les agroécosystèmes, bien que la biodiversité des vers de terre soit en déclin, certaines espèces persistent en agriculture intensive, en particulier les espèces endogées. Ce constat suggère que ces espèces auraient développé des mécanismes de tolérance à long terme aux pesticides. L'étude vise à analyser les réponses moléculaires de tolérance de l'espèce *Aporrectodea caliginosa*, à la contamination résiduelle par les produits phytosanitaires. Il s'agira de savoir si la tolérance repose sur une acclimatation physiologique ou si elle met en jeu une adaptation, héritable de génération en génération. Une approche expérimentale de toxicologie évolutive multigénérationnelle (3 générations) a été mise en place. Deux populations ont été comparées, une population naïve (issue de parcelle biologique) versus une population pré-exposée (issue de parcelle conventionnelle). Un séquençage ARN de la génération F0 de nos populations a été réalisé, avant et après exposition à un fongicide d'intérêt, l'époxiconazole, afin d'obtenir un transcriptome de référence et une banque de protéines pour faciliter l'identification des protéines. Des protéines différemment exprimées ont ensuite été recherchées (LC/MS/MS) au sein des deux populations après exposition, aussi bien chez les adultes F0 que chez leurs descendants. Ce travail nous permettra d'identifier les voies métaboliques mises en jeu dans la tolérance et de prédire l'impact à long terme de l'exposition chronique des organismes ingénieurs du sol à des polluants multiples faiblement concentrés.

POSTER N7 : Allis shad larvae and juvenile tolerance to oxythermic stress

Loïc Baumann^{*1}, Joanna Vega¹, Joris Philip¹, Fabien Polese¹, Philippe Jatteau¹, Agnès Bardonnnet², Marie-Laure Acolas¹

¹ IRSTEA - Cestas, France

² INRA Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux Aquapôle -St-Pée-sur-Nivelle, France

Allis shad (*Alosa alosa*) populations have shown an important decline throughout the last few decades, and it is assumed that the species' distribution area has been restricted. In the Gironde-Garonne-Dordogne system (GGD, SW France), its decline leads to the adoption of a fishery moratorium in 2008. Despite this measure, locally no signs of recovery are observed. One hypothesis consists of the inefficiency of the recruitment process: young-of-the-year Allis shad are exposed to many pressures during their downstream migration, such as hypoxia. In the GGD system, hypoxic events are frequent in summertime (periods of several days with water O₂ saturations under 30%). Those events are thought to become more severe and frequent according to most climate change scenarios. Such low O₂ availability could threaten young Allis shad by altering their migration success. If authors have suggested that 3-months old Allis shad show lower resistance to hypoxia at higher temperature, the abilities of younger development stages have never been studied. Here we meant to describe tolerance range of 10, 30, 60 and 90-days old Allis shad to oxythermic stress by conducting behavioural analysis at an individual scale in decreasing water oxygen saturation conditions (from 100 to 30%), at four temperatures (18, 22, 26°C for 10, 30 days-old ; 22, 26, 28°C for 60, 90 days-old). By this study, we aimed to bring useful information on the importance of oxythermic conditions for Allis shad in both larvae reintroduction purposes and juvenile migration success

POSTER N8 : Variations saisonnières des vésicules séminales et de la glande coagulante du Mérion de Libye (*Meriones libycus*)

Mansouria Belhocine*¹

¹ Faculté des sciences de la nature et de la vie – Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Algérie

Les vésicules séminales et les glandes coagulantes de *Meriones libycus*, gerbillidé nocturne collecté dans le Sahara algérien, ont été prélevées en période active (printemps et début de l'été) et en phase de repos (fin de l'été, automne, fin de l'hiver) puis soumises à des méthodes histologique, histochimique et immunohistochimique pour étudier leurs variations saisonnières. En période de reproduction, les deux glandes sont remarquablement développées. Leur lumière est sensiblement large et remplie d'une sécrétion très abondante ; les diverticules et les replis épithéliaux sont nombreux et bien développés et les cellules épithéliales sont cylindriques hautes avec un cytoplasme supra-nucléaire chargé de grains de sécrétion. Les deux glandes montrent une fraction conjonctive dispersée et une paroi musculaire mince formée de cellules musculaires lisses (CMLs) allongées et bien orientées concentriquement. En saison de repos, les deux glandes sont remarquablement atrophiées, leur lumière est fortement diminuée et dépourvue de sécrétion et les replis épithéliaux sont en nombre très réduit et formés par des cellules épithéliales courtes avec une zone supra-nucléaire fortement diminuée et dépourvue de granules sécrétoires. Dans l'axe énormément élargi des replis épithéliaux est accumulée une dense matrice extracellulaire, riche en collagènes de type I et III, et en fibres élastiques. La paroi fibro-musculaire est fortement hypertrophiée, les CMLs sont courtes et larges, et dirigées dans tous les sens. Elles possèdent une membrane plasmique sinueuse et continuent à exprimer l' α -actine du muscle lisse. Ces fluctuations saisonnières structurales traduisent une parfaite adaptation physiologique de survie aux conditions défavorables désertiques.

POSTER N9 : Evaluation des activités larvicides d'extrait aqueux des feuilles de la plante *Hyoscyamus albus* sur les larves de *Culiseta longiareolata* (Diptera; Culicidae)

Saliha Benhissen*^{1,2}, Khellaf Rebbas*^{2,3}, Fatiha Masna*⁴, Nora Belkhiri*⁵

¹ Laboratoire de Neuro-Endocrinologie Appliquée Département de Biologie, Faculté des Sciences,
Université Badji Mokhtar - Annaba, Algérie

² Département des sciences de la nature et de la vie, Faculté des sciences, Université Mohamed Boudiaf
de M'Sila - Algérie

³ Laboratoire d'Agro-Biotechnologie et de nutrition en zones arides et semi arides/ Equipe de recherche
de gestion des ressources naturelles et environnement. Université Ibn Khaldoun - Tiaret, Algérie

⁴ Laboratoire de Désertification et climat, Université Amar Telidji - Laghouat, Algérie

⁵ Laboratoires d'amélioration des productions agricoles et protection des ressources en zone aride,
Université de Batna1 - Algérie

L'effet de l'extrait des feuilles de *Hyoscyamus albus* au stade végétatif a été testé sur la mortalité, du *Culiseta longiareolata*, dans des conditions de laboratoire. Les résultats obtenus révèlent : Après 48 heures de traitement, on enregistre des taux de mortalité pouvant atteindre plus de 33% pour les fortes concentrations (29 g/l). Ces taux de mortalité augmentent avec le temps pour arriver à 100% au bout de 96 heures. Cette toxicité s'exprime en fonction des doses et du temps. La concentration létale 50% (CL50) calculée après 96 heures est de 13 g/l et la CL90 de 18 g/l.

POSTER N10 : Les résidus pharmaceutiques dans un océan acidifié : quels impacts sur le comportement et la neurochimie chez des larves d'huître creuse *Crassostrea gigas* ?

Vera Bin San Chan*¹, Lara Valentini¹, Isabelle Quéau¹, Carole Di Poi¹

¹Laboratoire de Physiologie des Invertébrés – Centre IFREMER de Brest, LEMAR, CNRS : UMR 6539 - Argenton, France

D'ici 100 ans, les émissions de CO₂ vont augmenter l'acidité océanique et réduire le pH de -0.32 unités. L'acidification des océans (AO) perturbe la formation coquillière des organismes calcifiants comme les huîtres; et ces changements biomécaniques peuvent perturber la mobilité des larves. L'AO altère les systèmes sensoriels et le comportement en interagissant avec les systèmes de neurotransmission. En outre, des troubles comportementaux surviennent lorsque les animaux rencontrent des résidus pharmaceutiques contaminant les eaux côtières comme l'antiépileptique carbamazépine (CBZ). La sélection du substrat à la fixation larvaire implique des réponses comportementales et neurophysiologiques sophistiquées aux indices environnementaux pouvant être perturbées dans cet environnement en mutation. Afin d'aborder les capacités d'acclimatation des larves d'huître dans une perspective de changement global, elles ont été exposées à 2 pH (actuel vs -0.32) et à 2 seuils de CBZ (0 vs seuil environnemental de 1.5 µg L⁻¹) selon un plan factoriel complet de la fertilisation à la post-larve. Les résultats montrent un effet de la CBZ1.5 et du pH2100 dès 2 et 8 jours d'exposition, respectivement, sur le comportement de nage. A la fixation (16 jours) et en présence de kairomones d'huîtres, le pH2100 favorise le comportement de nage vers le fond mais aucun effet n'a été observé sur le taux de fixation. A ce stade, des niveaux accrus de GABA et de monoamines ont été quantifiés chez les larves exposées au pH2100 ou à la CBZ1.5. Aucun effet de la combinaison des facteurs n'a été constaté pouvant indiquer une interaction antagoniste.

POSTER N11 : First data on orthoptera fauna diversity in the arid region of naâma (south west of Algeria)

Djamel Brahim^{*}¹, Lotfi Mesli²

¹ Docteur en écologie animale - Naama, Algérie

² Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

FAO considers the regions of Naâma, Adrar, and Béchar, as the theater of signaling of swarms and intervention, by geographical location, Naâma region is considered a South West corridor of migratory pest insect in Algeria. The aim of the present study is to know the abundance and the diversity of Orthoptera species, which shelter the area of Naâma, in order to better control against the pest, and harmful species threatening the steppe vegetation. The study of Orthoptera conducted at three stations in the arid region of Naâma, studied with transect method and ecological indices, 13 samples were taken from August 2015 until August 2017. This inventory includes 19 species divided into two sub-orders and five families; *Acrididae* family is the largest with five species. *Oedipodinae* subfamily is the most numerous species. The highest diversity index of the Shannon is obtained in the wetland. Two breeding sites of pest insect found in Ben Amar. This inventory considered as an action plan for the monitoring and control of pests insect. In order to protect and valorize the plant formations, we propose a local and immediate fight against these pest insect.

POSTER N12 : Réactivité différentielle du Chaperome de *Drosophila* en réponse au stress froid et chaud

Hervé Colinet*¹ Sapho-Lou Marti¹ & Virgine Daburon¹

¹ ECOBIO, CNRS : UMR6553, Université de Rennes 1 – Rennes, France

De nombreuses espèces sont fréquemment exposées à des températures stressantes, ce qui a conduit à l'évolution de mécanismes moléculaires permettant de maintenir l'homéostasie cellulaire. Les chaperons moléculaires, comme les Hsps, jouent un rôle clé dans la thermotolérance. Tous les chaperons et leurs co-chaperons interagissent dans un réseau complexe, le "Chaperome", qui assure la protéostasie dans les situations normales et stressantes. Bien qu'il existe une littérature abondante sur la famille des gènes *Hsps*, la réactivité au stress et les patrons d'expression des nombreux autres membres du Chaperome restent à explorer. Le but de cette étude était d'étudier les profils d'expression temporelle du Chaperome de *Drosophila melanogaster* en réponse à différents stress thermiques. Des adultes ont été exposés au stress froid (10 h à 0°C) ou chaud (45 min à 37°C), puis laissés en phase de récupération. L'expression temporelle de 125 gènes cibles a été analysée avant le stress, à la fin du stress et à différents moments de la récupération (0.5, 2 et 8 h après le stress) à l'aide de la technologie SmartChip RT-qPCR. Les profils temporels et les niveaux d'expression différaient nettement entre les deux types de stress : une réponse retardée et modérée après un stress froid et réponse massive et directe après un choc thermique chaud. En plus des gènes *Hsps*, nous avons observé que de nombreux nouveaux gènes étaient réactifs au stress, certains réagissaient spécifiquement au chaud ou au froid, tandis que d'autres réagissaient en réponse aux deux types de stress.

POSTER N13 : L'approvisionnement en oxygène est-il le facteur qui limite la tolérance thermique chez les téléostéens

Julie Nati*¹, Felipe Blasco², Charles Rodde¹, David Mckenzie¹

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation (MARBEC) – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC – Palavas-les-Flots, France

² Federal University of São Carlos, Department of Physiological Sciences, Federal University of São Carlos - São Carlos, Brésil

L'hypothèse OCLTT ("oxygenand capacity-limited thermal tolerance") suggère que, chez les ectothermes, la tolérance au réchauffement dépend de la capacité à s'approvisionner en oxygène face à la demande croissante liée à l'accélération thermique du métabolisme. Généralement, la tolérance thermique des poissons est déterminée par le protocole 'Critical Thermal Maximum' (CT_{max}), où l'animal subit une augmentation de température par paliers jusqu'à perte d'équilibre. Selon l'OCLTT, cette perte d'équilibre est due à un déficit d'apport d'oxygène aux tissus. Ici, nous testons l'OCLTT en étudiant les limites de tolérance thermique chez le bar européen ($n = 8$, $18^{\circ}C$). Nous avons exposé les poissons à un protocole CT_{max} ($+1^{\circ}C/30$ minutes) dans des chambres respirométriques individuelles et nous avons enregistré leur consommation d'oxygène. La CT_{max} (moyenne ES) était de $34,4^{\circ}C \pm 0,4$, et leur consommation d'oxygène enregistré était de $226.32 \text{ mg O}_2/\text{kg/h} \pm 9.38$. Nous avons exposé les mêmes individus à un protocole de réchauffement identique mais dans un couloir de nage, pendant qu'ils nageaient de façon aérobie à une vitesse de 2,5 longueurs corporelles par seconde. Nous avons déterminé la température à laquelle les poissons cessent de nager (CT_{swim}), de $30,6^{\circ}C \pm 0,5$, qui est significativement inférieure à leur CT_{max} . Pourtant, leur consommation maximale d'oxygène à CT_{swim} était de $801.66 \text{ mg O}_2/\text{kg/h} \pm 22.68$, largement supérieure à celle de CT_{max} . Nous en concluons que la perte d'équilibre à CT_{max} ne pouvait pas s'expliquer par une incapacité à s'approvisionner en oxygène, contrairement à la prédiction de l'OCLTT.

POSTER N 14 : Etude de la plasticité thermique d'un insecte carabique le long d'un gradient d'invasion dans les Iles Kerguelen

Julie Engell Dahl*¹, David Renault¹

¹EcoBio, CNRS : UMR6553, Université de Rennes 1 - Rennes, France

Lors de l'expansion géographique d'insectes non-natifs, des changements de niches écologiques sont souvent observés, assurant la colonisation d'un large éventail d'habitats, distincts de ceux occupés dans les régions originelles de ces populations. L'expansion de la gamme de niches thermiques peut être soutenue par la sélection d'individus dispersants au niveau du front de l'invasion. A ce jour, les ajustements de la tolérance thermique d'insectes non-natifs dont la répartition s'accroît restent néanmoins peu étudiés. Nous avons décrit la tolérance au froid et au chaud de différentes populations du carabique *Merizodus soledadinus* invasif dans les Iles Kerguelen. Dans cet archipel subantarctique, l'expansion géographique de cet insecte a conduit à l'obtention d'un gradient de temps de résidence dans les habitats colonisés. Cette répartition le long d'un continuum d'invasion permet d'évaluer la manière dont les conditions environnementales et le processus d'invasion façonnent le niveau de sensibilité thermique de ces insectes. Nous avons comparé les capacités de récupération des adultes après exposition au froid (-7°C) ou au chaud (37°C) pendant 15 min. Contrairement à notre hypothèse, nous avons constaté que la niche thermique de cet insecte n'était pas modifiée le long du gradient d'invasion. Nous avons néanmoins pu mettre en évidence des différences de résistance au froid ou au chaud entre les populations étudiées. Ces résultats, en accord avec la littérature, soulignent l'existence d'un compromis entre tolérance au froid et au chaud. Nos résultats suggèrent que la dynamique d'invasion de cet insecte dans les Iles Kerguelen sera renforcée avec le changement climatique.

POSTER N15 : Position des plantes suivantes *Pistacia lentiscus* (Anacardiaceae), *Lavandula dentata* (Lamiacées), *Thymus ciliatus* (Lamiacées), *Marrubium vulgare* (Lamiacée), *Inula viscosa* (Astéracée) et *Daucus carotta* (Apiacées) dans le régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) (*Caelifera-Acrididae-Calliptaminae*) dans l'Algérie occidentale

Faiçal Hassani*¹, Imane Abdelli^{2,3}, Lotfi Mesli⁴

¹ Laboratoire d'Ecologie Gestion des Ecosystèmes Naturels, Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

² Ecole Supérieure en Sciences Appliquées - Tlemcen Algérie

³ Laboratoire des Substances Naturelles et Bioactives (LASNABIO), Faculté des Sciences, Université de Tlemcen -Tlemcen, Algérie

⁴ Laboratoire de Valorisation des Actions de l'Homme pour la Protection de l'Environnement et Application en Santé Publique, Faculté SNV.STU, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

L'Acridien choisi pour le régime alimentaire a montré une nette polyphagie pour les espèces végétales existantes sur le territoire. Néanmoins, les différentes espèces de plantes ne sont pas toutes appréciées. Même celles qui sont ingérées ne le sont pas avec la même intensité. De ce fait, dans les fèces, elles apparaissent avec des fréquences relatives variables. Le fait que plusieurs espèces végétales présentes dans tout le milieu d'étude ne soient pas appréciées est probablement dû au dessèchement précoce de plantes. Certaines espèces végétales ont un cycle décalé par rapport à ceux des insectes. Six espèces végétales sont consommées par *Calliptamus barbarus*. Elles sont réparties entre quatre familles dont une Apiacée, trois Lamiacées, une Anacardiaceae, une Astéracée. Par ailleurs, beaucoup de chercheurs notent que plusieurs espèces d'orthoptères phytophages font preuve de plusieurs degrés de sélectivité dans leur régime alimentaire. Nous signalons que le taux de consommation reste très lié à la fréquence relative des fragments des végétaux trouvés dans les fèces de *Calliptamus barbarus*. En comparant le recouvrement global des espèces végétales consommées par *C. barbarus*, avec leurs indices d'attraction et leurs taux de consommation, il ressort que *Lavandula dentata* (Lamiacées) est l'espèce végétale la plus consommée par cet acridien, par contre *Inula viscosa* (Astéracées) est l'espèce végétale qui l'attire plus dans la région d'étude.

POSTER N16 : Eutrophisation des mangroves : réponse physiologique d'un crabe violoniste, *Paraleptuca chlorophthalmus*, présent dans le canal du Mozambique sur les îles de Mayotte et d'Europa

Laura Mégevand*¹, Dimitri Theuerkauff², Jehan-Hervé Lignot*¹, Elliott Sucre^{1,2}

¹ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation – IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC – Sète, France

² Centre Universitaire de Formation et de Recherche de Mayotte (CUFR) – Dombeni, Mayotte

Les mangroves sont des écosystèmes à l'interface terre / mer, jouant un rôle important dans la capacité de résilience des systèmes insulaires de petite taille face aux changements globaux. Ces écosystèmes reçoivent un apport en éléments nutritifs d'origine terrestre qui sont bénéfiques à la productivité végétale. Cependant, ces apports peuvent impacter d'autres compartiments de la mangrove et nuire au bon fonctionnement de cet écosystème. C'est le cas de la macrofaune benthique et notamment des crabes de mangrove. L'objectif est de comprendre comment un excès d'apport azoté d'origine anthropique impacte la physiologie d'une espèce de crabe, *Paraleptuca chlorophthalmus* présente dans des mangroves 'pristine' telles que celles de l'île Europa et dans des mangroves connaissant actuellement une très forte pression anthropique (mangroves de Mayotte). La fonction osmorégulatrice (pression osmotique), la dépense énergétique (consommation d'oxygène) et la réponse antioxydante (activités enzymatiques dans les branchies et l'hépatopancréas) ont été analysées à partir de crabes collectés en limite lagunaire de la mangrove corallienne de l'île Europa (étage médiolittoral salé) et en périphérie de mangrove à Mayotte, le long de zones de drainage (étage médiolittoral salé et dessalé). Les premiers résultats indiquent de nettes différences populationnelles au niveau des réponses physiologiques observées. Ces processus physiologiques sont envisagés par rapport aux mécanismes écotoxicologiques impliqués et à leur signification adaptative. D'autres populations devraient être étudiées, associées aussi à des analyses écologiques et génétiques. A termes, cela devrait permettre de mieux comprendre l'effet global de l'anthropisation des mangroves en prenant en compte des espèces ingénieures clés pour cet écosystème.

POSTER N17 : Mise en évidence de protéines révélant une réponse au stress adaptative divergente entre les espèces *Dreissena polymorpha* et *Dreissena rostriformis bugensis*

Aimie Le Saux*¹, Bultelle Florence¹, Philippe Chan^{2,3}, Stephanie Olivier¹,
Agnès Poret¹, David Vaudry², Elise David⁴, Fanny Louis⁴, Arnaud Tanguy⁵,
Simon Devin⁶, Sandrine Pain-Devin⁶, Romain Peden⁴, Frank Le Foll¹,
Béatrice Rocher¹

¹ Stress Environnementaux et BIOSurveillance des milieux (SEBIO) – Université Le Havre Normandie : UMR-I 02, CNRS : CNRS3417, SCALE FR : CNRS3730, INERIS-URCA-ULH – Le Havre, France

² Plate-Forme de Protéomique PISSARO, Université de Rouen Normandie, IRIB Haute-Normandie – Rouen, France

³ Institute for Research and Innovation in Biomedicine (IRIB) – Université de Rouen Normandie - Rouen, France

⁴ Stress Environnementaux et BIOSurveillance des milieux aquatiques (SEBIO) – Université de Reims Champagne-Ardenne : UMR-I 02, CNRS : CNRS3417, INERIS-URCA-ULH - Reims, France

⁵ Station Biologique de Roscoff, Adaptation et Diversité en Milieu Marin, équipe ABICE, Sorbonne Universités, UPMC, CNRS – Roscoff France

⁶ Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux – Université de Lorraine, CNRS : UMR7360

Les moules zébrées, *Dreissena polymorpha* sont des mollusques bivalves utilisés en écotoxicologie comme espèces sentinelles du fait, entre autre, de leur capacité de bioaccumulation. La moule quagga, *Dreissena rostriformis bugensis*, a colonisé plus récemment l'Europe occidentale. Egalement invasive, elle est en compétition avec la moule zébrée pour les habitats et, dans certaines zones, l'a complètement remplacée. Son utilisation en tant qu'espèce sentinelle est envisagée mais nécessite de comprendre les mécanismes mis en jeu au cours de la réponse adaptative au stress et de les comparer à ceux de la moule zébrée, mieux caractérisés. Dans cette optique, une exposition des deux espèces à un contaminant classique a été réalisée afin de comparer leurs réponses. Les individus ont été exposés à une concentration de 100 µg/L de cadmium pendant 7 jours, puis les protéines des branchies ont été séparées par électrophorèse bidimensionnelle et les protéoformes d'abondance variable ont été identifiées par spectrométrie de masse. L'analyse fonctionnelle révèle des éléments prometteurs pour l'étude de la réponse adaptative chez les deux espèces. Une différence d'expression d'acteurs des voies du métabolisme énergétique pointe une différence physiologique, avec une réallocation de l'énergie ainsi que l'apparition de protéines tronquées.

POSTER N18 : Ocean acidification impacts the quality of gametes in a temperate fish

Jean-Baptiste Quéméneur*¹, Olivier Mouchel*¹, Nicolas Le Bayon¹, Guy Claireaux¹, David Mazurais¹, Jose Zambonino-Infante¹, Arianna Servili¹

¹UMR LEMAR, CNRS : UMR6539, IFREMER, IRD, Université de Brest - Plouzané, France

The continuous increasing in anthropogenic activities has resulted in an unprecedented rise in atmospheric PCO₂ for more than 300 million years, which is increasing the oceanic PCO₂, a process known as ocean acidification (OA). In this context numerous studies have shown that the increase in seawater PCO₂ can impact fish respiratory exchanges and the acid-base regulation performed in gills. This disruption alters internal ion homeostasis, resulting in an impairment of the functioning of the neurotransmitter GABA, which is associated to behavioural disorders. GABA plays also a major role in the control of the neuroendocrine regulation of fish reproduction. However, to our knowledge, very few studies have been carried out on the effects of OA on reproductive output in fish, despite the potential impacts on marine population dynamics. In the present study we show the impacts of OA on the quality of gametes and the reproductive output of the European sea bass, *Dicentrarchus labrax*, a species of aquaculture and fishing interest. Sea bass have been raised to 3 different PCO₂/pH conditions: present-day condition (pH 8, 600 μ atm); low acidification (LA, RCP 6.0 IPCC scenario, PCO₂ = 980 μ atm, pH = 7.8); high acidification (HA, 2100 RCP 8.5 IPCC scenario, PCO₂ = 1520 μ atm, pH = 7.6). Main results obtained suggest that OA negatively affects reproductive output in sea bass. Notably, in fish exposed to acidified water the sperm quality varies along the reproductive seasons, the eggs density increases and the quality of the maternal mRNA (essential for the embryos development) decreases.

POSTER N19 : L'acidification des océans régule de manière stade et génération-dépendante l'expression d'un gène codant une protéine C1qDC dans la rosette olfactive du bar Européen (*Dicentrarchus labrax*)

David Mazurais*¹, Arianna Servili¹, Nicolas Le Bayon¹, Sophie Collet¹,
Romane Leseur², Lauriane Madec¹, Jose Zambonino-Infante¹

¹ Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR), CNRS : UMR6539, Ifremer, PFOM/ARN, Technopôle Brest-Iroise - Plouzané, France

² Université de Brest - Université de Bretagne Occidentale [UBO] - Brest, France

La diminution du pH océanique est susceptible d'impacter des fonctions physiologiques chez les organismes marins. L'acidification des océans chez le poisson semble toucher principalement les systèmes sensoriels et notamment l'olfaction. Des études révèlent un dysfonctionnement de la transmission de l'information sensorielle au niveau des bulbes olfactifs mais également une atteinte de l'excitabilité neuronale dans la rosette olfactive. Dans la rosette, ces effets sont associés à la régulation de gènes exprimés dans les neurones de l'épithélium sensoriel. Toutefois, une étude originale récemment menée au laboratoire a permis de mettre en évidence, chez le bar Européen exposé sur le long terme à un environnement acidifié (pH 7.6), la régulation de l'expression d'un gène codant pour une protéine contenant un domaine C1q (C1qDC). Ce gène, qui à notre connaissance n'a fait l'objet d'aucune étude jusqu'à ce jour, est exprimé dans les rosettes olfactives et les branchies du bar. Nos analyses par hybridation *in situ* révèlent qu'il est principalement exprimé dans l'épithélium olfactif non sensoriel. Sa régulation est stade-et génération-dépendante. Sous-exprimé chez la larve de bar (F0) exposée depuis 40 jours à un environnement acidifié, le gène est surexprimé dans la rosette olfactive des adultes (F0) exposés depuis 4 ans à ce même environnement ainsi que chez les larves de bar de 40 jours de la génération suivante (F1). Des études complémentaires sont nécessaires afin de mieux appréhender la fonction dans laquelle est impliqué ce gène ainsi que les potentielles conséquences physiologiques associées à sa régulation.

POSTER N20 : Grande sensibilité de l'abeille nord-africaine aux insecticides

Hichem Menail*¹, Wided Fella Boutefnouchet-Bouchema¹, Guy Smagghe²,
Wahida Ayad- Loucif¹

¹Laboratoire de biologie animale appliquée, Faculté des sciences, Université Badji-Mokhtar –Annaba, Algérie

²Département de protection des récoltes, Université de Gand – Gand, Belgique

Apis mellifera intermissa est l'une des nombreuses races de la très répandue abeille *Apis mellifera*. Elle est endémique au Maghreb et bien adaptée aux températures élevées, ce qui serait une caractéristique d'une grande valeur dans le cadre du changement climatique. Contrairement aux races européennes, le nombre d'études toxicologiques sur cette race africaine est limité. De ce fait, l'objectif de cette étude vise à évaluer la toxicité du thiaméthoxame (néonicotinoïde) toujours utilisé en Algérie et du spinosad (bioinsecticide) sur les ouvrières de l'abeille *A. mellifera intermissa*. La toxicité per os à 24h du thiaméthoxame (Actara 25 WG, 25% ingrédient actif (i.a.); 250 g (i.a.)/kg, granulé soluble dans l'eau, Syngenta Crop Protection) et du spinosad (Tracer 480 SC, 480 g (i.a.)/l; suspension concentrée, Dow AgroSciences) (DL50 24h) ont été déterminées sur des ouvrières nouvellement émergées de ruches non traitées de la région d'Annaba, Algérie où les deux insecticides sont utilisés comme produits de protection des récoltes. Les doses létales 50% du thiaméthoxame et du spinosad à 24h sont de 2.48 ng(i.a.)/abeille et 192 ng (i.a.)/abeille respectivement (CL50 : 0.31 ng(i.a.)/ μ l et 24 ng(i.a.)/ μ l respectivement). Elles sont inférieures aux valeurs obtenues pour les races européennes sous les mêmes conditions. Cela indique que *A. mellifera intermissa* pourrait être plus sensible que ces dernières à partir desquelles pourtant, sont calculées les doses d'utilisation recommandées par les fabricants de produits phytosanitaires

POSTER N21 : Position des plantes aromatiques et médicinales dans le Régime alimentaire d'*Ocneridia volxemi* (Orthoptères) (Région de Tlemcen extrême ouest Algérien)

Lotfi Mesli*¹, Djamel Brahimi*²

¹ Professeur, Université de Tlemcen - Tlemcen, Algérie

² Docteur en écologie animale - Naama, Algérie

Afin de mieux comprendre la relation plante insecte et voir le cortège floristique de la nutrition de l'insecte, une contribution à l'étude de la position des plantes aromatiques et médicinales dans le régime alimentaire d'*Ocneridia volxemi* (Orthoptères), dans la wilaya de Tlemcen, Notre étude a été réalisée de 2017 à 2019, dans un écosystème naturel de la wilaya de Tlemcen, littoral ouest. Le cortège floristique est composé essentiellement de plantes d'ordre aromatiques et médicinales. Notamment *Lavandula dentata*, *Thymus ciliatus*, *Inula viscosa*, et plus de 78.75% du cortège floristique est constitué de plantes aromatiques. Malgré le faible pourcentage d'*Inula viscosa* (8%) sur le terrain, le taux de consommation par *Ocneridia volxemi* est de 48.32% et un indice d'attraction de 68.54%, ce qui implique un choix alimentaire de l'acridien et une attirance par les plantes odoriférantes d'origine médicinales.

POSTER N22 : Evaluation de la toxicité des pesticides sur un bio indicateur de la qualité de sols : cas des *Lumbricidae*

Chafika Mouhoub-Sayah*¹, Saddek Yesguer², Karima Benmouhoub-Hachemaoui², Hafsa Kadji Djoudad², Maya Moumene², Aouba Mouzaia-Salhi², Dalila Mecellem¹, Caroline Habol*³

¹ Université Mohamed Akli Ouelhadj de Bouira – Bouira, Algérie

² Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale, Université de Béjaia – Béjaia, Algérie

³ Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien – CNRS : UMR7178, Université de Strasbourg – Strasbourg, France

Les enquêtes menées sur le terrain auprès des agriculteurs de la vallée de la Soummam (Algérie) ont montré que le Dursban (chlorpyrifos-éthyl) et le Manèbe (éthylène bis-dithiocarbamate) sont les deux pesticides (respectivement un insecticide et un fongicide) les plus utilisés dans leur activité agricole. Afin d'évaluer la toxicité de ces produits sur la faune du sol, nous avons utilisé un modèle biologique appartenant aux *Lumbricidae*. Le test de toxicité aiguë est effectué sur *Apporectodea caliginosa* d'une abondance importante sur le terrain et le test de toxicité chronique est effectué sur *Eisenia foetida*, en raison de sa grande capacité de reproduction. Des bio essais ont été réalisés avec ces deux pesticides à des concentrations inférieures ou égales à celle utilisées sur le terrain.

Pour le test de toxicité aiguë, le Dursban a présenté un effet très toxique, en enregistrant une mortalité de 100% à la dose de 720 mg/kg et une DL50 de 73.6 mg/kg après sept jours. Le Manèbe se révèle moins toxique que le Dursban avec une mortalité de 17.5% à la concentration maximale 800 mg/kg. Pour le test chronique appliqué sur *E. foetida*, le Dursban a significativement diminué la reproduction des vers adultes et la prise de masse des juvéniles à partir de faibles concentrations (2 mg/kg). Les effets du Manèbe sur la reproduction de *E. foetida* ne sont observés qu'à la dose 50 mg/kg. Vu, la toxicité avérée du Dursban sur les *Lumbricidae*, il conviendrait donc d'inscrire la réduction de l'emploi de cet insecticide, voire l'interdire.

POSTER N23 : Effet d'un herbicide sur *Armadillidium vulgare*, un bio-indicateur des agrosystèmes

Karima Ben Mouhoub-Hachemaoui*¹, Chafika Mouhoub-Sayah*², Maya Moumene*¹, Hafsa Kadji Djoudad*¹, Aouba Salhi*¹

¹Laboratoire de Zoologie Appliquée et d'Ecophysiologie Animale, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia – Béjaia, Algérie

²Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des sciences de la terre, Université de Bouira – Bouira, Algérie

Notre étude est focalisée à l'évaluation d'un test de toxicité aiguë, où les cloportes sont exposés à un pesticide. Le choix des pesticides s'est fait selon une enquête auprès des points de ventes des pesticides et des produits agricoles dans la région de la Soummam, Bejaia ou on a bien révélé qu'au sein de cette région, le Roundup est parmi les herbicides les plus utilisés. L'échantillonnage des cloportes (*Armadillidium vulgare*) est effectué dans le Centre de Recherche d'Agriculture de Montagne (CRAM), cet échantillonnage est basé sur la chasse à vue, en prospectant leurs habitats préférés tels que la litière, sous les pierres et le bois.

Les concentrations du Roundup (0, 60mg/l, 120 mg/l, 240mg/l et 480mg/l) sont testées sur des lots contenant chacun dix individus de cloporte. Pour mieux exploiter les résultats, nous avons fait quatre répétitions pour chaque concentration relative au pesticide testé.

Ils se nourrissent des épluchures de pommes de terre, de carottes, et les feuilles de peuplier sèches. Une vérification du taux de mortalité est faite une fois par semaine, on compte le nombre de cloportes vivants après des durées de 7, 14, 21 et 28 jours. Les résultats sont traités par le logiciel STATISTICA et la DL50 est calculé par l'origine C (Probit 8).

Nos résultats montrent que, le Roundup provoque une mortalité de 85% de la population après 28 jours. La DL50 est égale à 266.31 mg/l. Ce test montre significativement la toxicité importante de ce pesticide.

POSTER N24 : Impact de l'ammonium sur la physiologie énergétique des crabes de mangrove

Hachim Mouniboudine*¹, Dimitri Theuerkauff¹, David Mckenzie², Elliott Sucre¹, Jehan-Hervé Lignot*³

¹ Centre Universitaire de Formation et de Recherche de Mayotte - Dembèni, Mayotte

² Marine Biodiversity Exploitation and Conservation - IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC, Montpellier, France

³ Marine Biodiversity Exploitation and Conservation - IRD: UMR 248, IFREMER, CNRS, Université de Montpellier, UMR 9190 MARBEC - Sète, France

En milieu tropical anthropisé, la mangrove est souvent le réceptacle d'eaux usées domestiques largement enrichies en ammonium avec une salinité proche de celle de l'eau douce. Dans des zones de rejets contrôlés étudiées à Mayotte, la densité de certaines populations de crabe chutent, comme celle de *Neosarmatium africanum* alors que celle de *Parasesarma guttatum* croît significativement. L'objectif de notre étude a été de comparer en laboratoire, les réponses physiologiques de ces deux espèces pour des individus maintenus en eau de mer (EM, 35‰) ou transférés en eau douce (ED, 0‰), ces deux lots étant soumis à des doses sublétales d'ammonium (2 et 4mM). La dépense énergétique (consommation d'oxygène, taux métaboliques standard, SMR et de routine, RMR) a été analysée avec, pour la première fois, des mesures individuelles simultanées de consommation d'oxygène en milieu aquatique et en milieu aérien (respiration bimodale). L'exposition à l'ammonium en ED entraîne une augmentation du RMR et du SMR. Les crabes étudiés ont une respiration bimodale mais puisent majoritairement leur oxygène depuis l'air. Cette consommation d'oxygène dans l'air est différente selon les deux espèces. *N. africanum* augmente ce taux uniquement en présence d'ammonium dans l'eau douce, au contraire de *P. guttatum* qui l'augmente en eau douce, avec ou sans ammonium. Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence un effet négatif de l'ammonium sur la physiologie énergétique des deux espèces, particulièrement en eau douce, illustrant une vulnérabilité aux eaux usées potentiellement différente qu'il conviendra d'étudier dans un contexte écologique plus large.

POSTER N25 : Principes et méthodes pour étudier l'écophysiologie des grands mammifères en forêts tropicales denses humides

Steeve Ngama*¹

¹ Space For Giants – Libreville, Gabon

Plusieurs espèces sont menacées d'extinction à court ou moyen terme à cause des activités humaines. Cette menace pousse les scientifiques consacrés à la biologie de la conservation à utiliser de nouvelles disciplines telles que l'écophysiologie pour renforcer les efforts de conservation des espèces. Jusqu'à présent, l'écophysiologie a été utilisée pour expliquer les mécanismes à l'origine du déclin des populations et a déjà permis d'obtenir des résultats concrets en matière de conservation de nombreuses espèces, à la fois végétales et animales. Pourtant, si l'écophysiologie des plantes est bien maîtrisée, les recherches en écophysiologie animale restent un défi de taille. De plus, il existe actuellement de forts désaccords entre spécialistes sur la définition de l'écophysiologie animale. En pratique, l'écophysiologie permet d'étudier la capacité de résilience des animaux et les mécanismes qui régissent leur physiologie et leur comportement dans leur environnement naturel. L'écophysiologie ayant déjà contribué efficacement aux résultats de conservation de plusieurs espèces animales, notamment les mammifères du désert, les reptiles et les amphibiens, nous proposons qu'elle peut aussi améliorer les efforts de conservation des grands mammifères des forêts tropicales denses humides où il est difficile d'observer et d'étudier les animaux. Nous présentons ici une vue synthétique des principes et des méthodes à prendre en compte lors de la réalisation d'études écophysiologiques sur les grands mammifères des forêts tropicales denses humides. Pour cela, les méthodes de terrain et le matériel utilisé sont répertoriés et présentés tout en décrivant les processus y afférents, du terrain jusqu'au laboratoire.

POSTER N26 : Age-related variation of ageing markers in the Asian elephant

Sophie Reichert*¹, Diogo Santos², Htoo Htoo Aung³, U Kyaw Nyeing³, Virpi Lummaa¹

¹ University of Turku - Turku, Finlande

² University of Sheffield - Sheffield, Royaume-Uni

³ Ministry of Environmental Conservation and Forestry, Myanma Timber Enterprise - Myanmar

Although senescence is often observed in the wild, its underlying mechanistic causes can rarely be studied alongside its consequences, because longitudinal data on health, physiological and physical measures of senescence are rare. Documenting how different health risks and sources of "stress" (such as environmental factors or physical constraints) accelerate ageing at a mechanistic level, is key if we are to better understand the ageing process. Nevertheless, very few studies, particularly on natural populations of long-lived animals, have investigated age-related variation in biological markers of ageing and their interconnectedness with variation in stress hormone levels and environmental conditions. Our study aims to identify how molecular markers of ageing vary across life stages and how they are influenced by environmental factors and physical constraints in a long-lived mammal, the Asian elephant. Taking advantage of a unique longitudinal demographic dataset on a semi-captive population of Asian elephants, we examine how different physiological markers of ageing, such as telomere dynamics and oxidative stress, vary across age and interact with endocrinological measures of stress.

POSTER N27 : Métabolisme musculaire des ceintures pelviennes et pectorales chez le jeune poussin de manchot royal (*Aptenodytes patagonicus*)

Jean-Patrice Robin*¹, Manuelle Voisin², Elisa Leplat³, Thomas Verdier³, Jessica Barbe³, Mélanie Boël³, Damien Roussel³

¹ IPHC – Université de Strasbourg, CNRS : UMR 7178 - Strasbourg, France

² Institut polaire français Paul Emile Victor (IPEV), CNRS - Plouzané, France

³ Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA) – CNRS : UMR5023 – Villeurbanne, France

Le poussin de manchot royal a un développement semi-altricial et il doit présenter une croissance et une maturation tissulaire rapides pour faire face à des conditions environnementales difficiles durant sa période d'élevage. Cependant, la locomotion terrestre (muscles de la ceinture pelvienne) se développe en premier. Après un an le poussin part en mer, ses muscles pectoraux deviennent complètement matures afin d'acquérir une locomotion aquatique efficace. En mesurant les activités enzymatiques clés du métabolisme (citrate synthase [cycle de Krebs], lactate déshydrogénase [glycolyse anaérobique], 3-Hydroxyacyl-CoA-déshydrogénase [β -oxydation], cytochrome c oxydase [respiration mitochondriale]), le développement des capacités anaérobies et aérobie de muscles des deux ceintures (*Pectoralis major*, *Pectoralis minor* et *Scapulohumeralis caudalis* [ceinture pectorale], *Iliotibialis cranialis* et *Gastrocnemius lateralis* [ceinture pelvienne]) ainsi que dans le cœur a été étudié chez des embryons et des poussins jusqu'à 25 jours. Les résultats montrent que les muscles de la ceinture pelvienne ont des activités enzymatiques supérieures à celles des muscles de la ceinture pectorale et du cœur. De plus, les muscles des 2 ceintures ont un métabolisme à dominance glycolytique marqué quel que soit l'âge des poussins. Dans le cœur, au contraire, les capacités aérobie augmentent plus rapidement que les capacités glycolytiques. L'activité lipolytique reste faible quel que soit le muscle et l'âge des poussins. Ces résultats suggèrent que les muscles de la locomotion sont composés de fibres à contraction rapide de type FOG et/ou FG. L'évolution du métabolisme des muscles des deux ceintures reste à déterminer jusqu'à l'émancipation totale et l'acquisition d'un mode de locomotion aquatique.

POSTER N28 : Développement de biomarqueurs d'altération du processus de mue chez la crevette *Palaemon serratus*

Marc Rollin*¹, Romain Coulaud¹, Béatrice Rocher¹, Chloé Fromont¹, Nicolas Hucher², Céline Picard², Frank Le Foll¹, Benoit Xuereb¹

¹ Unité Stress Environnementaux et BIOSurveillance des milieux aquatiques (SEBIO) - Université Le Havre Normandie - Le Havre, France

² URCOM - Université Le Havre Normandie, France. - 25 rue Philippe Lebon 76000 LE HAVRE

La mue est un processus physiologique fondamental permettant à des organismes confinés dans un exosquelette, tels que les insectes et les crustacés, de se libérer temporairement de cette entrave et ainsi d'assurer leur croissance. Par conséquent, ce processus est intimement lié à l'accomplissement de la métamorphose des stades larvaires, ainsi qu'à la reproduction chez les adultes.

De nombreux insecticides ont été spécifiquement synthétisés pour altérer le déroulement du processus de mue afin de lutter contre les insectes ravageurs, constituant alors un risque pour les espèces d'arthropodes noncibles. Par ailleurs, de nombreux autres contaminants environnementaux sont connus ou suspectés pour interférer avec la mue. Les effets indésirables des contaminants sur la mue restent toutefois difficiles à diagnostiquer en milieu naturel. Ce constat résulte d'un manque de méthodologie permettant de caractériser l'action de la contamination sur la mue au sein de populations sauvages. Un des enjeux réside désormais dans le développement d'outils capables de diagnostiquer une altération du processus de mue directement à partir d'individus prélevés *in natura*.

Dans ce contexte, la mesure du niveau d'activité des enzymes chitinolytiques, ainsi que l'analyse des propriétés structurales ont été identifiées comme biomarqueurs potentiels. Les objectifs de ce travail étaient ainsi de développer la mesure de ces biomarqueurs chez une espèce emblématique des littoraux européens, la crevette marine *Palaemon serratus*, et d'évaluer leur sensibilité à des contaminants environnementaux.

POSTER N29 : Exposition aux contaminants organiques et vieillissement chez un prédateur arctique

Manrico Sebastiano*¹, Frédéric Angelier¹, Pierre Blévin², Cécile Ribout¹, Kjetil Sagerup³, Dorte Herzke³, Jan Ove Bustnes⁴, Geir Gabrielsen⁵, Olivier Chastel¹

¹ Centre d'Études Biologiques de Chizé (CEBC) - CNRS : UMR 7372, Université de La Rochelle - Villiers-en-Bois, France

² Akvaplan-niva AS, Fram Centre - Tromsø, Norvège

³ Norwegian Institute for Air Research - Kjeller, Norvège

⁴ Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Fram Centre - Tromsø, Norvège

⁵ Norwegian Polar Institute, Fram Centre - Tromsø, Norvège

La longueur des télomères, des séquences nucléotidiques répétées situées à l'extrémité du chromosome et qui le protègent de la dégradation, peut être influencée par plusieurs facteurs environnementaux, mais l'association entre la longueur des télomères et l'exposition aux contaminants n'a pas été bien examinée. Des études écotoxicologiques ont examiné les effets des polluants organiques persistants (POPs) et des polychlorobiphényles (PCBs), mais moins d'attention a été accordée aux substances poly- et perfluorés (PFAS), largement utilisées en raison de leurs capacités anti-adhérentes et imperméabilisantes. Malgré le fait que l'exposition à des contaminants organiques puisse avoir un impact négatif sur les télomères, une étude récente a montré une association positive entre le PFAS et la longueur des télomères des leucocytes chez l'homme. Une autre étude sur les oiseaux de mer a mis en évidence une association positive et significative entre les PFAS et la dynamique des télomères (c'est-à-dire l'évolution de la longueur des télomères dans le temps), indiquant que les oiseaux les plus contaminés présentaient une élongation de leurs télomères. Certains PFAS peuvent donc affecter la physiologie des vertébrés différemment des autres contaminants organiques, ce qui mérite manifestement une étude plus approfondie. Les PFAS s'accumulent dans les tissus des organismes vivants et se retrouvent à des concentrations élevées chez les animaux qui occupent le sommet de la chaîne alimentaire. Les oiseaux de mer offrent donc une occasion unique d'étudier cette relation. Nous présentons les premiers résultats de l'étude de l'exposition des PFAS sur les télomères d'un des principaux prédateurs de l'Arctique, le Goéland bourgmestre.

POSTER N30 : Ecophysiologie de l'annélide polychète (*Nereis falsa*) sur littoral algérien

Mourad Younsi*¹

¹ Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers – Département des sciences de la nature et de la vie, Laboratoire Biologie, Eau et Environnement (LBEE) Université - Guelma, Algérie

Les Annélides Polychètes forment un groupe zoologique dominant et ils occupent une place prépondérante dans les chaînes alimentaires. Ils sont généralement le taxon le plus abondant dans les communautés benthiques en termes de richesse numérique et biodiversité et ils sont bien représentés dans la plupart des milieux marins et estuariens. Ces vers rencontrés dans les écosystèmes littoraux et côtiers vivent souvent dans des milieux enrichis en matière organique et ils sont fréquemment en contact avec des substances possédant des propriétés toxiques. Ces organismes interviennent de façon importante dans la décomposition et le recyclage de la matière organique à l'intérieur des sédiments. Ainsi certaines espèces, de par leur intense activité galéicole et tubicole exercent une action sur l'environnement.

Nereis falsa fait partie de cette grande famille des *Nereidae*, qui est encore très mal connue dans notre littoral Algérien. Elle se distingue par sa position géographique et elle partage le même biotope avec *Perinereis cultrifera* (Grübe) où elle est souvent confondue avec cette dernière par les pêcheurs, qui l'utilisent comme un appât de pêche.

Cette étude vise à établir un inventaire faunistique des Annélides Polychètes du littoral Algérien dans le but de recenser les espèces et la faune associées à notre ver *Nereis falsa*, présentes en fonction des différents types de milieux et de déterminer les indices écologiques pour une meilleure représentation des différentes populations et essayer de déterminer la relation des effets des perturbateurs environnementaux sur la physiologie et la dynamique des populations de ces espèces.

Liste des participants et emails

Nom	Prénom	Courriel
ABDELLI	Imane	i_abdelli@yahoo.fr
AISSIOUI	Souad	aissiou.souad@yahoo.fr
ALUNNO-BRUSCIA	Marianne	marianne.alunno.bruscia@ifremer.fr
ANGELIER	Frédéric	frederic.angelier06@gmail.com
ANSART	Armelle	armelle.ansart@univ-rennes1.fr
ANSFATI	Abdoul-Karim	ahmeddjambaye@gmail.com
BARRANGER	Audrey	audrey.barranger@univ-rennes1.fr
BAUMANN	Loic	loic.baumann@irstea.fr
BEAUGEARD	Erika	erika.beaugeard@cebc.cnrs.fr
BELOUARD	Nadège	nadege.belouard@gmail.com
BOËL	Mélanie	melanie.boel@univ-lyon1.fr
BRESSAC	Christophe	christophe.bressac@univ-tours.fr
BRIAND	Valérie	valerie.briand@univ-rennes1.fr
BRISCHOUX	François	francois.brischoux@cebc.cnrs.fr
BUSTAMANTE	Paco	pbustama@univ-lr.fr
CARBILLET	Jeffrey	jeffrey.cm@live.fr
CHAMBON	Rémi	remi.chambon@univ-rennes1.fr
CHASTEL	Olivier	olivier.chastel@cebc.cnrs.fr
CHERON	Marion	marion.cheron@cebc.cnrs.fr
CLEMENT	Sarah	sarah.clement36@hotmail.fr
COLINET	Hervé	herve.colinet@univ-rennes1.fr
CORPOREAU	Charlotte	charlotte.corporeau@ifremer.fr
DELUEN	Marine	marinedeluen@outlook.fr
DESURMONT	Céline	celine.desurmont@ifremer.fr
DI POI	Carole	carole.dipoi@ifremer.fr
FARCY	Emilie	Emilie.Farcy@umontpellier.fr
FLEURY	Elodie	elodie.fleury@ifremer.fr
FRANCOIS	Cyrille	cyrille.francois@ifremer.fr
GEFFARD	Olivier	olivier.geffard@irstea.fr
GEORGES	Jean-Yves	jean-yves.georges@iphc.cnrs.fr
GRIMMELPONT	Margot	jehan-herve.lignot@umontpellier.fr
HABOLD	Caroline	caroline.habold@iphc.cnrs.fr
HASSANI	Faical	faicalhassani@yahoo.fr
HAURE	Joel	jhaure@ifremer.fr
HUMANN-GUILLEMINOT	Ségolène	segolene.humann@gmail.com
JOUANNEAU	William	w.jouanneau@gmail.com
KESTEMONT	Patrick	patrick.kestemont@unamur.be
L HONORE	Thibaut	thibaut.l-honore@umontpellier.fr
LANGE	Léa	lea.lange@cebc.cnrs.fr
LE SAUX	Aimie	aimie.le-saux@univ-lehavre.fr
LEFRANCOIS	christel	clefranc@univ-lr.fr
LEWDEN	Agnes	A.M.Lewden@leeds.ac.uk

LIGNOT	Jehan-Hervé	jehan-herve.lignot@univ-montp2.fr
LOPES	Christelle	christelle.lopes@univ-lyon1.fr
LOUIS	Fanny	fanny.louis57@gmail.com
LOURDAIS	Olivier	lourdais@cebc.cnrs.fr
LUTIER	Mathieu	mathieu.lutier@ifremer.fr
MARTINEZ-SILVA	Maria Angelica	mariangelica.martinezsilva@uqar.ca
MAZURAI	DAVID	dmazurai@ifremer.fr
MEGEVAND	Laura	laura.megevand@umontpellier.fr
MENIRI	Magali	magali.meniri@yahoo.fr
MONDY	Nathalie	nathalie.mondy@univ-lyon1.fr
MOUCHEL	Olivier	rachel.ignacio.cifre@ifremer.fr
MOUNIBOUDINE	Hachim	hachim.mouniboudine@gmail.com
NATI	Julie	julienati3@gmail.com
PICOUAYS	Isabelle	isabelle.picouays@univ-rennes1.fr
PINCEBOURDE	Sylvain	sylvain.pincebourde@univ-tours.fr
PRIVET	Kaina	kaina.privet@univ-rennes1.fr
QUEMENEUR	Jean-Baptiste	jbquemeneur@orange.fr
RECAPET	Charlotte	charlotte.recapet@univ-pau.fr
REICHERT	Sophie	reichert.sophie@gmail.com
RENAULT	David	david.renault@univ-rennes1.fr
ROBIN	Jean-patrice	jean-patrice.robin@iphc.cnrs.fr
ROUSSEL	Damien	damien.rousseau@univ-lyon1.fr
ROZEN-RECHELS	David	david.rozen-rechels@etu.upmc.fr
SALIN	Karine	salin.karine@gmail.com
SAULNIER	Agnès	agnes.saulnier@iphc.cnrs.fr
SCHMITT	Clarence	clarenceschmitt.eco@gmail.com
SEBASTIANO	Manrico	Manrico.sebastiano@cebc.cnrs.fr
SERVILI	Arianna	arianna.servili@ifremer.fr
SIAUSSAT	David	david.siaussat@sorbonne-universite.fr
Sosa	Sebastian	s.sosa@live.fr
Teulier	Loic	loic.teulier@univ-lyon1.fr
Thoral	Elisa	elisa.thoral@univ-lyon1.fr
Touzot	Morgane	morgane.touzot@univ-lyon1.fr
VAGNER	Marie	marie.vagner@univ-brest.fr
VIBLANC	vincent	vincent.viblanco@iphc.cnrs.fr
VIGNET	Caroline	caroline.vignet@univ-jfc.fr
VIRICEL-PANTE	Amélia	amelia.viricel@gmail.com
VOITURON	Yann	yann.voituron@univ-lyon1.fr
WIEGAND	Claudia	claudia.wiegand@univ-rennes1.fr