



HAL
open science

Relation trophique et prévalence de gènes de résistances aux antibiotiques dans les communautés bactériennes de poissons

Emeline Bardet, Géraldine G. Depret, Loïc Bollache, Alain Hartmann

► To cite this version:

Emeline Bardet, Géraldine G. Depret, Loïc Bollache, Alain Hartmann. Relation trophique et prévalence de gènes de résistances aux antibiotiques dans les communautés bactériennes de poissons. 43. Colloque de la Société Française pour l'Etude du Comportement Animal (SFECA), Société Française pour l'Etude du Comportement Animal (SFECA). FRA., Nov 2013, Dijon, France. 206 p. hal-02749317

HAL Id: hal-02749317

<https://hal.inrae.fr/hal-02749317v1>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



SFECA
2 0 1 3

**Actes du 43^e colloque de la Société Française
pour l'Étude du Comportement Animal**

**Dijon, France
19-21/22 novembre 2013**

Chères et chers collègues,

C'est avec très grand plaisir que nos deux laboratoires et équipes, impliqués parallèlement et conjointement dans la recherche et la formation en sciences du comportement, vous accueillent à Dijon pour ce 43^e colloque annuel de la Sféca. Cette année, nous n'avons pas opté pour une thématique précise, mais nous sommes laissés porter à la fois par notre souhait d'orienter les débats vers des questionnements bigarrés, parfois peu représentés lors des colloques de l'association – un grand merci aux collègues qui viennent découvrir ou redécouvrir la Sféca, sachez que la porte n'attend que vos pas –, et par vos propres souhaits puisque c'est vous qui avez proposé la moitié des *symposia*. Merci d'avoir déjà été les acteurs de ce programme, au travers de vos nombreuses propositions de communications orales et affichées, parfois venues de loin, avant de l'être maintenant plus concrètement encore lors de ces journées qui s'annoncent passionnantes. Cette diversité illustre la vitalité de notre communauté, sa soif d'exploration et de remise en cause, sa volonté d'aller de l'avant.

Les interventions s'équilibrent entre celles de chercheurs confirmés et de jeunes collègues en devenir, dans une volonté d'échange, de soutien et d'encouragement. C'est d'ailleurs le cas au sein même de nos quatre conférences plénières qui, outre la présence – nous les en remercions très sincèrement – de Florence Burgat, Sue Healy ainsi que de Bernard Thierry pour une conférence hommage à un éthologiste parmi les plus créatifs et fondateurs des décennies passées, Hans Kummer, permettront à Cédric Sueur de recevoir le prix Sféca Jeune chercheur 2013 pour sa carrière naissante et pourtant déjà remarquablement prolifique.

Malgré la densité du programme, toutes les interventions ne peuvent bien sûr faire l'objet de présentations orales. Les choix furent difficiles, mais nécessaires. Quoi qu'il en soit, nous vous encourageons plus que vivement à prendre le temps de découvrir les travaux exposés sous forme affichée par nos 34 orateurs, et de le faire dès le 1^{er} jour dans le cadre de la session dédiée, et accompagnée, pour allier plaisir et pensée, d'un peu de vin de Bourgogne.

Merci à nos sponsors, nombreux sur le plan local, ou fidèles sur le plan national, qui nous ont permis de vous offrir des conditions de découverte et de discussion que nous espérons, et vous souhaitons, des plus agréables.

Merci au festival de Montier-en-Der d'avoir accepté de se joindre à nous, pour nous permettre de bénéficier de témoignages photographiés et filmés captant la réalité de la vie animale d'une façon complémentaire à la nôtre.

Et merci à nouveau à toutes et tous d'être venus si nombreux malgré l'inhabituelle période automnale de tenue du congrès, votre confiance nous touche et touche pleinement toutes les personnes impliquées dans la vie de la Sféca.

Les lumières sont prêtes à s'éteindre, nous pouvons y aller, très bon congrès et bonne lecture de ces pages ici regroupées, que nous espérons d'heureux souvenirs à conserver.

Au nom du comité d'organisation,
Gérard COUREAUD et François-Xavier DECHAUME-MONCHARMONT

Sommaire

Comités	7
Programme	9
Actes	13
Conférences plénières	15
<i>Symposium</i> « Sexe et genre en comportement animal »	23
<i>Symposium</i> « Comportement et écologie de la santé »	35
<i>Symposium</i> « Bien-être animal »	47
<i>Symposium</i> « Non thématique 1 »	53
<i>Symposium</i> « Évolution et implications de la variation comportementale intra-spécifique »	65
<i>Symposium</i> « Réseaux sociaux »	77
<i>Symposium</i> « Comportement alimentaire »	89
<i>Symposium</i> « Éthologie humaine »	101
<i>Symposium</i> « Non thématique 2 »	111
<i>Symposium</i> « Comportement et faune sauvage »	119
Communications affichées	131
Liste des participants	199
Index des auteurs	203

Comités

Comité d'organisation

Le colloque est co-organisé par les membres de l'équipe d'éthologie développementale et psychologie cognitive du Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA ; UMR 6265 CNRS, 1324 INRA, Université de Bourgogne) et de l'équipe écologie évolutive de l'UMR CNRS 6282 Biogéosciences :

- Alexandre BAUER, ingénieur d'étude CNRS
- Gérard COUREAUD, chargé de recherche CNRS (responsable du comité d'organisation)
- François-Xavier DECHAUME-MONCHARMONT, enseignant-chercheur (responsable du comité d'organisation)
- Nicolas DOLLION, doctorant MESR
- Matthias GALIPAUD, post-doctorant
- Karine MONCEAU, post-doctorante
- Jérôme MOREAU, enseignant-chercheur
- Karen MULLER, doctorante MESR
- Bruno PATRIS, ingénieur de recherche CNRS
- Sébastien ROMAGNY, doctorant MESR
- Isabelle SANTACROCE, technicienne CNRS
- Benoist SCHAAL, directeur de recherche CNRS
- Cécile SCHWEITZER, post-doctorante
- Nanette SCHNEIDER, post-doctorante
- Fanny VOGELWEITH, doctorante MESR

Le comité d'organisation compte également parmi ses membres deux représentants du Groupement d'Intérêt Scientifique AGRALE (AGRIculture, ALimentation et Environnement) :

- Laurent BENNEY, directeur du Groupement d'Intérêt Scientifique AGRALE
- Angélique MOROT, coordinatrice Groupement d'Intérêt Scientifique AGRALE

Comité Scientifique

Le comité scientifique du colloque comprend, outre G. COUREAUD et F.-X. DECHAUME-MONCHARMONT, les collègues suivants que nous remercions pour nous avoir aidé à constituer le programme :

- Stéphanie BARBU, maître de conférences, EthoS-Université Rennes 1, Rennes
- Francesco BONADONNA, directeur de recherche CNRS, CEFE, Montpellier
- Isabelle CHARRIER, chargée de recherche CNRS, CNPS, Orsay
- Audrey DUSSUTOUR, chargée de recherche CNRS, CRCA, Toulouse
- Jean-Christophe SANDOZ, directeur de recherche, LEGS, Gif-sur-Yvette
- Clémentine VIGNAL, maître de conférences, ENES-CNPS, Saint-Étienne

Programme



SFECA
2 0 1 3

MARDI 19 NOVEMBRE

8 h 15-8 h 45 Accueil des participants

8 h 45-9 h 15 Introduction

9 h 15-10 h 45 *Symposium « Sexe et genre en comportement animal », organisé par Clémentine VIGNAL*

9 h 15 Michel KREUTZER – De la notion de genre appliquée au monde animal.

9 h 30 Charlotte DURANTON – Effets inverses du sexe sur les performances du chien domestique (*Canis familiaris*) dans une tâche répétée de résolution de problème.

9 h 45 Ingrid BOUCAUD – La structure des duos vocaux au nid reflète le partage du temps d'incubation entre les partenaires des couples de diamants mandarins.

10 h 00 Gérard LEBOUCHER – Soins parentaux : une affaire de sexe ?

10 h 15 Pierre DELEPORTE – Biais d'intérêt en éthologie pour l'étude de l'agressivité des mâles : effet du genre des scientifiques, ou inertie théorique ?

10 h 30 Odile PETIT – Faut-il reconsidérer le rôle du mâle dominant chez le mandrill ?

10 h 45 Pause café

11 h 15-12 h 45 *Symposium « Comportement et écologie de la santé », organisé par Loïc BOLLACHE et Francis RAOUL*

11 h 15 Julie A. SIMON – Modélisation des patrons d'expansion de la maladie de Lyme au Québec : effet des facteurs climatiques et de l'habitat sur la présence du réservoir principal de la maladie, la souris à pattes blanches.

11 h 30 Marie-Lazarine POULLE – Contamination parasitaire des terrains maraichers fréquentés par les chats, chiens et renards.

11 h 45 Ariane PAYNE – Utilisation des pâtures par les blaireaux et les sangliers en Côte-d'Or : quelle opportunité pour la transmission de la tuberculose bovine ?

12 h 00 Sébastien COMTE et Vincent RATON – Prévention de l'échinococcose alvéolaire en milieu urbain et périurbain en France.

12 h 15 Loïc BOLLACHE – Relation trophique et prévalence de gènes de résistances aux antibiotiques dans les communautés bactériennes de poissons.

12 h 30 Christine LETERRIER – Santé du tube digestif : conséquences sur la réactivité émotionnelle, la motivation sexuelle et l'apprentissage chez la caille.

12 h 45 Repas

14 h 00-15 h 00 Dr Florence BURGAT – *Phénoménologie et comportement animal.*

15 h 00-16 h 00 *Symposium « Bien-être animal », organisé par Alain Boissy*

15 h 00 Alain Boissy – Comment l'étude des relations entre émotions et cognition contribue à la compréhension du bien-être animal et à son amélioration.

15 h 20 Natalia LAGUNAS – L'évaluation systématique du bien-être physique et mental des animaux dans les modèles de désordres comportementaux.

15 h 40 Ludovic DICKEL – Quand la réglementation sur le bien-être animal s'intéresse aux mollusques.

16 h 00 Pause café

16 h 30-18 h 00 Symposium « Non thématique 1 »

- 16 h 30 Sabrina GAUDIN – Remplacer la mère par une autre figure d'attachement conduit-il à une perturbation de l'axe corticotrope et du système ocytocinergique ?
- 16 h 45 Mewen LE HÔ – Effets de la testostérone sur le choix des tactiques d'approvisionnement.
- 17 h 00 Cinthia Moreira de Carvalho Kagan – La dynamique entre les chiens et les indiens Pitaguary : le quotidien d'une relation interspécifique dans une même réalité domestique.
- 17 h 15 Marceau Louis – Stratégie de prospection chez le scolyte *Ips typographus* : caractérisation de la dynamique d'agrégation et de l'influence de la qualité des ressources.
- 17 h 30 Guillaume HUET DES AUNAY – Female maternal investment in response to attractive male songs under urban noise conditions in domestic canaries *Serinus canaria*.
- 17 h 45 Frédéric BERTUCCI – Étude acoustique du mérrou brun (*Epinephelus marginatus*) lors de sa période de reproduction en mer Méditerranée.

18 h 00-19 h 30 Session posters (verre à la main)

Soirée libre

MERCREDI 20 NOVEMBRE

9 h 30-10 h 30 Dr Sue HEALY – Evolution of cognition : might nest building in birds be useful ?

10 h 30 Pause café

11 h 00-12 h 30 Symposium « Évolution et implications de la variation comportementale intra-spécifique », organisé par Morgan DAVID

- 11 h 00 Karen MULLER – Variation intra-spécifique dans le comportement et le succès reproducteur des mâles chez un insecte phytophage et conséquences sur le potentiel reproductif des femelles.
- 11 h 15 Yves CHEREL – Stable isotopes as a tool to document intra-specific variations in foraging strategies : the case study of Antarctic fur seals.
- 11 h 30 Marylin RANGASSAMY – Individual differences in social behaviour in a wild-type rodent are associated with elevated plus maze responses.
- 12 h 00 Marie-Jeanne PERROT-MINNOT – Stability of behavioural syndrome and the underlying mechanisms : what can be learned from the study of parasitic manipulation ?
- 12 h 15 Julien COTE – Population personality composition effects on ecosystem functioning.
- 12 h 30 Morgan DAVID – Experimental evidence for a link between personality and parental investment in wild great tits.

12 h 45 Repas

14 h 00-15 h 00 Dr Cédric SUEUR, prix Jeune Chercheur 2013 – Les mécanismes de décision collective et de leadership dans les sociétés animales.

15 h 00-16 h 30 Symposium « Réseaux sociaux », organisé par Odile PETIT et Cédric SUEUR

- 15 h 00 Léa BRIARD – Réorganisation du réseau social d'un groupe familial suite au retrait de l'éta lon chez le cheval domestique (*Equus ferus caballus*).

- 15 h 15 David VOGEL – Interaction networks of *Physarum polycephalum* in a exploration and foraging context.
 15 h 30 David LUSSEAU – Le hasard et la nécessité sont à l'origine de la structure et de la dynamique des réseaux sociaux.
 15 h 45 Alessandro CINI – Coopération et conflits dans les réseaux sociaux chez les guêpes.
 16 h 00 Morgane CARBOU – Impact de l'épizootie du Morbillivirus en 2006-2007 sur la structure sociale de la population de globicéphales noirs du Déroit de Gibraltar.
 16 h 15 Cristian PASQUARETTA – Analyses des réseaux sociaux chez la drosophile.

16 h 30 Pause café

17 h 00-18 h 30 Symposium « Comportement alimentaire », organisé par Aline BERTIN et David VAL-LAILLET

- 17 h 00 Cécile GINANE – Aspects sensoriels du comportement alimentaire des petits ruminants et leur importance dans le processus d'apprentissage.
 17 h 15 Eloïse REMY – Préférences alimentaires conditionnées chez l'enfant humain.
 17 h 30 Caroline CLOUARD – Importance des stimulations orales et viscérales dans la mise en place des choix alimentaires chez le porc et réponses cérébrales sous-jacentes.
 17 h 45 Vincent RIDOUX – Sélection des habitats et des ressources alimentaires chez les mammifères marins.
 18 h 00 Carole DI POI – Étude de la variabilité individuelle du comportement alimentaire et de sa structuration : exemples chez les poissons et les céphalopodes.
 18 h 15 Claudio LAZZARI – Recherche et choix de l'hôte chez les insectes vecteurs de maladies.

20 h 30 Banquet au Cellier de Clairvaux

JEUDI 21 NOVEMBRE

9 h 00-10 h 30 Symposium « Éthologie humaine », organisé par Stéphanie BARBU et Benoist SCHAAL

- 9 h 05 Bahia GUELLAÏ – Qui me parle? Les nourrissons sont capables d'intégrer les indices auditifs et visuo-moteurs quand on leur parle.
 9 h 20 Ludivine GLAS – Effet de la fréquence d'exposition sur l'acquisition des premiers mots.
 9 h 35 Stéphanie BARBU – « Des zombrils et des nânes » : quand le milieu socio-économique a un impact différent sur le développement langagier des filles et des garçons.
 9 h 50 Valérie DUFOUR – Prise de décision lors d'une transaction risquée chez l'enfant.
 10 h 05 Marine GRANDGEORGE – Éthologie humaine et handicap : exemple de la recherche sur les relations entre enfants avec autisme et les animaux de compagnie.

10 h 30 Pause café

11 h 00-12 h 00 Symposium « Non thématique 2 »

- 11 h 00 François DRUELLE – La bipédie chez les primates non-humains : approche comportementale et morphologique au cours du développement du babouin olive, *Papio anubis*.
 11 h 15 Lucille MARTIN – Étude des préférences manuelles chez 74 ouistitis communs à travers 11 tâches de manipulation : influence de la posture et de la complexité.
 11 h 30 Yannick AUCLAIR – Soins maternels et bénéfiques associés à la nidification commune chez la souris domestique (*Mus musculus domesticus*).
 11 h 45 Clément CORNEC – Codage de l'identité individuelle et de la « qualité » dans les vocalisations produites au cours de la parade des mâles outarde houbara (*Chlamydotis undulata*).

12 h 00-12 h 45 Assemblée générale de la Sfeca (pour les membres de l'association)

12 h 45 Repas

14 h 00-15 h 00 **Dr Bernard THIERRY – Hans KUMMER, un visionnaire du comportement animal.**

15 h 00 Pause café

15 h 30-17 h 00 **Symposium « Comportement et faune sauvage », organisé par Cédric TENELLIER et Dominique ALLAINÉ**

15 h 30 Zoé GAUTHEY – Sélection sexuelle chez la truite commune (*Salmo trutta L.*) en milieu naturel : méthodologie et perspectives.

15 h 45 Thierry LENGAGNE – Prise en compte de la complexité sensorielle du milieu naturel : une approche expérimentale en laboratoire.

16 h 00 Matthieu PAQUET – Dormir en groupe : bénéfices thermiques et effets potentiels sur la reproduction chez un passereau coopératif.

16 h 15 Xavier FAUVERGUE – A review of mate-finding Allee effects in insects : from individual behavior to population management.

16 h 30 Mark A.J. HEWISON – Linking behavioural syndromes and life history traits in the wild – the roe deer as a case study.

16 h 45 Jean-Michel GAILLARD – Trajectoires de masse corporelle dans deux populations de chevreuils : l'effet du sexe.

17 h 00 Remise des prix castor (prix de la meilleure conférence et du meilleur poster étudiant)

20 h 30 Conférence Grand Public – Observer l'animal : Au croisement des regards scientifique et cinématographique (Salle de la Nef, Dijon).

VENDREDI 22 NOVEMBRE

Excursion optionnelle (sur inscription préalable – gratuite – au moment de l'inscription au colloque) au Festival de la photographie animalière et de nature de Montier-en-Der.

Départ estimé des bus : 8 h 00

Retour estimé : 22 h 00

Actes



SFECA
2 0 1 3

Phénoménologie et comportement animal

Florence BURGAT

INRA-RITME, détachée à l'UMR 8547 Archives Husserl (CNRS-ENS)

Si les animaux intéressent la philosophie à plus d'un titre, leur comportement et la vie de conscience qui y affleure constituent des objets explicites de réflexion pour le courant phénoménologique. En raison de quelques-unes de ses options fondamentales, qui tiennent notamment dans la place accordée au vécu préréflexif, c'est-à-dire à la couche non langagière de la conscience, et à l'intentionnalité, c'est-à-dire à la manière dont la conscience constitue ses objets, la phénoménologie a inclus les animaux dans son champ de recherche. La définition entièrement refondue par Maurice Merleau-Ponty du concept de comportement a rénové en profondeur la conception de la vie animale dans son ensemble, allant jusqu'à en faire une « existence ». Une éthologie phénoménologique a été forgée par Frederik Buytendijk dans ce sillage. Dans un premier temps, nous donnerons quelques éléments utiles au propos qui est le nôtre afin de bien faire apparaître les raisons de l'intérêt de la phénoménologie pour l'existence animale. Dans un deuxième temps, nous présenterons de manière aussi précise que possible les concepts centraux de ces approches afin de dégager les contours de « l'animalité », si ce terme a un sens, en contexte phénoménologique. Enfin, nous essayerons de montrer en quel sens cette conceptualité permet de regarder sous un angle peu exploré la condition animale.

Evolution of cognition: might nest building in birds be useful?

Susan HEALY

University of St Andrews, UK.

The discovery in 1996 that New Caledonian crows make and use tools fundamentally changed the way we regard cognitive abilities in birds, and indeed, the degree to which primates are “special”. This change in view has, however, been largely confined to the crows, which are sometimes referred to as “feathered primates”. In this talk I begin by suggesting that nest building by birds shares two key features of tool manufacture, appropriate material choice and appropriate material manipulation. I go on to suggest that the coupling of these features with the diversity in complexity of nest structure across bird species, allows for a comparative approach to investigate the cognitive abilities that may underpin “physical cognition” in birds. I will provide evidence to support these suggestions and argue that nest building may provide a useful new window onto the evolution of cognition.

Les mécanismes de décision collective et de leadership dans les sociétés animales

Cédric SUEUR^{1,2,3}

(1) Centre National de la Recherche Scientifique, Département Écologie, Physiologie et Éthologie, Strasbourg, France.

(2) Université de Strasbourg, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, Strasbourg, France.

(3) Unit of Social Ecology, Université libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique.

Afin de maximiser les bénéfices et diminuer les coûts de la vie en groupe, les animaux sociaux doivent synchroniser leurs activités et coordonner leurs déplacements dans un environnement relativement connu mais hétérogène. Les mécanismes sous-jacents aux décisions collectives ont donc d'importantes implications sur la fitness de chaque membre du groupe. Par exemple, un leadership centralisé sur un seul individu maximise la vitesse à laquelle une décision de se déplacer peut-être prise tandis qu'un leadership distribué entre les membres d'un groupe permet de satisfaire les besoins de l'ensemble de ces derniers. Des études théoriques et empiriques ont montré que, bien que le leadership soit le plus souvent distribué dans les espèces sociales, un ou quelques individus initient plus souvent les déplacements et sont alors qualifiés de leaders. Ces leaders peuvent avoir des caractéristiques intrinsèques (âge, masse corporelle ou besoins nutritionnels) ou sociales (dominance, centralité sociale) qui favorisent leur propension à initier. Le processus d'initiation d'un déplacement peut être également précédé ou suivi d'autres comportements facilitant le processus et le succès d'une décision collective. Par exemple, des comportements de « vote » ont été décrits chez plusieurs espèces animales (insectes, bovidés ou primates). Différents exemples empiriques et théoriques seront abordés afin de démontrer comment les animaux arrivent à maintenir la cohésion du groupe tout en satisfaisant les besoins de chaque individu et ce, grâce aux décisions prises collectivement.

Financements : Ces travaux ont été soutenus par la commission franco-américaine Fulbright, la fondation Fyssen, la Société Japonaise pour la Promotion de la Science (JSPS) et l'Institut des Études Avancées de l'Université de Strasbourg (USIAS).

Hans KUMMER, un visionnaire du comportement animal

Bernard THIERRY

Département d'Écologie, Physiologie et Éthologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien,
CNRS, Université de Strasbourg.

Hans KUMMER (1931-2013) aura été l'un des grands pionniers de l'étude du comportement animal. Éthologiste suisse allemand, il est surtout connu pour sa monumentale monographie de l'organisation sociale du babouin hamadryas dans son milieu naturel. C'est dans ce travail publié en 1968 qu'il a jeté les fondements de la socio-écologie, aussi bien au niveau conceptuel que par le suivi longitudinal des populations et les premières expériences de terrain. Il s'est toujours montré un ardent défenseur de la complémentarité entre terrain et laboratoire qu'il a également pratiqués. À une époque où l'on se contentait souvent d'enregistrer scrupuleusement les comportements d'agression ou de toilettage, il a su regarder au-delà des actes afin de voir ce qui n'était pas visible. Il a très tôt construit des sociogrammes pour décrire les relations entre partenaires sociaux, et il a été le premier à s'interroger sur les mécanismes des interactions triadiques, avec ce qu'elles supposent de l'évolution des facultés cognitives, ce que l'on nomme aujourd'hui l'hypothèse de l'intelligence sociale. Avec son équipe, il a démontré le rôle de l'apprentissage dans la construction des systèmes sociaux, et il a établi la structure patriarcale de la société des hamadryas avant même l'avènement des techniques d'analyse génétique. Son étude du système de vote des mâles hamadryas reste à ce jour un exemple indépassé de la sophistication des décisions collectives dans le monde animal. L'influence de Hans KUMMER est d'autant plus grande et sera d'autant plus durable que bien des concepts qu'il a su renouveler sont maintenant passés dans le domaine de la connaissance commune.

De la notion de genre appliquée au monde animal

Michel KREUTZER

Professeur d'Éthologie, Laboratoire d'Éthologie et Cognition comparées, EA 3456,
Université Paris Ouest Nanterre La Défense.

La vie sociale des animaux est constituée de coopérations et de conflits d'intérêt, où le sexe des individus joue un rôle primordial. Cependant, la distinction entre mâles et femelles ne permet pas à elle seule de cerner la répartition des différents rôles sociaux au sein d'une espèce. C'est en tout cas ce que mettent en évidence les recherches portant sur l'activité parentale, le statut hiérarchique, l'orientation sexuelle ou encore les choix de partenaires. Or nul n'ignore que, chez l'humain, ces questions relèvent d'études dites « sur le genre ». Aussi ne paraît-il pas illégitime de poser que les mêmes propriétés étudiées chez l'animal relèvent elles aussi de cette notion. Nous discuterons de l'intérêt à utiliser cette notion en éthologie afin de dépasser le clivage traditionnel entre « nature et culture ».

Effets inverses du sexe sur les performances du chien domestique (*Canis familiaris*) dans une tâche répétée de résolution de problème

Charlotte DURANTON^{1,2}, Heiko G. RÖDEL¹,
Thierry BEDOSSA², Séverine BELKHIR^{1,2}

(1) Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité.

(2) Association Aide aux Vieux Animaux (AVA), Cuy Saint Fiacre, France.

Chez de nombreuses espèces de vertébrés, on retrouve des différences entre mâles et femelles quant à leurs capacités cognitives, notamment dans les performances de résolution de problème. Mais de façon surprenante, cela a été très peu étudié chez le chien domestique. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'effet du sexe sur la cognition physique des chiens de compagnie, dans une tâche de manipulation d'objet, en testant 24 femelles et 23 mâles de races différentes. Les sujets devaient ouvrir une boîte pour obtenir de la nourriture lors de trois essais consécutifs, et nous avons relevé le temps de latence avant succès et les stratégies individuelles utilisées. Nos résultats montrent une différence claire entre mâles et femelles quant au succès pour résoudre ce problème : les mâles réussissent significativement plus à ouvrir la boîte lors du premier essai. Cependant, cet effet du sexe est ensuite inversé quand les individus qui ont réussi sont testés à nouveau. En effet, pour les deux essais suivants, les femelles réussissent mieux que les mâles, indiquant qu'elles sont capables d'améliorer leurs connaissances plus rapidement lorsqu'elles ont réussi une première fois. Il y a aussi une différence marquée dans la stratégie utilisée pour ouvrir la boîte (avec la patte ou avec la bouche). Les mâles utilisent leur bouche significativement plus que les femelles, qui utilisent aussi bien pattes que bouche. Pour conclure, nous proposons donc que le sexe des individus puisse contribuer de façon importante aux différences individuelles dans les performances cognitives chez le chien domestique.

La structure des duos vocaux au nid reflète le partage du temps d'incubation entre les partenaires des couples de diamants mandarins

Ingrid BOUCAUD, Mylène MARIETTE, Clémentine VIGNAL

Équipe de Neuro-Éthologie Sensorielle, Centre de Neurosciences Paris Sud, CNRS UMR 8195.

La monogamie sociale chez les oiseaux représente un véritable partenariat : mâle et femelle travaillent en équipe lors des soins aux œufs et aux jeunes. Chez le diamant mandarin, le mâle et la femelle partagent ces tâches et se relèvent pour aller se nourrir lorsqu'un des oiseaux doit rester au nid pour incuber. Lors de la relève, les partenaires réalisent un duo vocal supposé participer à leur coordination. Afin de tester si le duo traduit le partage des tâches entre les partenaires, le temps de retour du mâle au nid pour la relève a été manipulé pendant l'incubation. Dans une volière possédant une mangeoire isolée visuellement et acoustiquement, les duos de relève ont été enregistrés selon trois traitements : (i) avant fermeture de la mangeoire (contrôle) ; (ii) après ré-ouverture de la mangeoire suivant une fermeture d'une heure ayant empêché les oiseaux de se nourrir et (iii) après ré-ouverture de la mangeoire alors que le mâle y est resté piégé pendant une heure. Lorsque le temps de retour du mâle au nid pour la relève augmente, le couple fait un duo plus court, plus rapide et contenant moins de cris. Cependant, l'organisation générale du duo (répertoire de cris et participation relative des partenaires) est conservée. Cet effet est confirmé par l'observation de duos réalisés par des couples se reproduisant en cage, dont le temps inter-relève est faible. La structure globale du duo est donc stable, confirmant son importance dans la coordination, mais peut traduire l'équilibre du partage du temps d'incubation.

Soins parentaux : une affaire de sexe ?

Gérard LÉBOUCHER

Laboratoire d'Éthologie et Cognition comparées, EA 3456, Université Paris Ouest Nanterre La Défense.
200 avenue de la République 92001, Nanterre cedex.

L'état de nature est souvent invoqué pour justifier l'organisation de nos relations sociales. Il en va ainsi de l'activité de soins aux enfants souvent présentée comme relevant principalement des compétences maternelles. L'étude des soins parentaux à travers le règne animal montre pourtant une grande diversité de situations en matière de soins aux jeunes (comportement exclusivement maternel, biparental ou exclusivement paternel). Une telle diversité résulte de l'interaction entre les modes d'organisation sociale et reproductive et les conditions écologiques des espèces considérées. Chez les mammifères, la gestation et la lactation rendent obligatoire le lien mère-jeune ; des hormones comme l'ocytocine, la prolactine ou l'estradiol, impliquées dans la parturition ou la lactation ont un effet déterminant sur la mise en place rapide du comportement maternel. Tout ceci n'empêche pas l'existence d'un comportement paternel très développé chez certaines espèces de mammifères. En laboratoire, les chercheurs ont essayé d'établir un lien entre sexualisation du système nerveux central des mammifères, d'une part, et développement des aptitudes parentales, d'autre part. Les résultats sont loin d'être univoques et ne permettent pas d'identifier l'aptitude parentale comme un attribut exclusivement féminin. Il convient d'ailleurs d'établir une distinction entre aptitudes parentales et expression de ces aptitudes en situation naturelle. Enfin, les travaux réalisés en laboratoire montrent qu'une fois établie, la relation parent-enfant se maintient quels que soient le sexe et l'état hormonal du parent ; ce fait, établi depuis longtemps, a reçu récemment un nouvel éclairage grâce aux connaissances que les neurobiologistes ont acquises sur le circuit de récompense.

Biais d'intérêt en éthologie pour l'étude de l'agressivité des mâles : effet du genre des scientifiques, ou inertie théorique ?

Pierre DELEPORTE

UMR 6552 EthoS, Université Rennes 1, Station biologique de Paimpont, Rennes, France.

Les blattologues des années soixante dix étaient focalisés sur la question « Pourquoi les mâles de blattes se battent-ils » ? Alors que chez des blattes grégaires les femelles dominent systématiquement la hiérarchie sociale par leurs comportements fortement agressifs et la non agressivité en retour des mâles. Les comportements de parade sexuelle des mâles sont censés être les meilleurs marqueurs phylogénétiques, alors que les comportements autocentrés des femelles donnent des résultats comparables chez les cervidés. Les mâles des espèces structurées en harems sont censés être fortement agressifs, alors que chez certains oiseaux ictéridés seules les femelles se livrent à des agressions directes dans la compétition pour des ressources-clés. Il pourrait sembler qu'un biais d'intérêt en faveur de l'étude du comportement des mâles soit lié au genre dominant parmi les scientifiques. Il ne faudrait cependant pas négliger l'influence probablement plus directe de l'inertie théorique, liée à la formation des scientifiques, quelle que soit leur appartenance générique. Et certains matériels biologiques imposent l'évidence de leur structuration sociale matriarcale à tous les chercheurs scientifiques (araignées, abeilles...). L'échec du pseudo-programme de la « recherche féministe » doit nous mettre en garde contre des généralisations simplificatrices.

Faut-il reconsidérer le rôle du mâle dominant chez le mandrill ?

Odile PETIT^{1,2}, Céline BRET^{1,2}, Cédric SUEUR^{1,2},
Delphine VERRIER¹, Jean-Louis DENEUBOURG²

(1) Département d'Écologie, Physiologie et Éthologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, UMR 7178
CNRS-Université de Strasbourg, 23 rue Becquerel 67087 Strasbourg, France.

(2) Service d'Écologie sociale, Université libre de Bruxelles, Boulevard du triomphe, 1050 Bruxelles.

Chez les mandrills (*Mandrillus sphinx*), il est classiquement décrit que les groupes sont une agrégation d'unités uni-mâle multi-femelles (ou harems), où les mâles occupent une position centrale et jouent un rôle de leader. Mais une étude récente suggère que les mandrills présenteraient des groupes stables avec un faible nombre de mâles résidents, où les femelles occuperaient des positions plus centrales que les mâles. Dans cette étude, grâce à la méthode d'analyse des réseaux sociaux, nous avons déterminé l'identité et le rôle des individus centraux dans un groupe de 19 mandrills élevés en semi-liberté au CIRMF (Gabon). Les distributions cumulées des mesures de centralité (*betweenness* et *eigenvector*) révèlent un réseau *scale-free*, indiquant que certains individus sont bien plus centraux que d'autres. Ces positions les plus centrales sont occupées par deux femelles. Celles-ci présentent un rang de dominance élevé, tout comme le mâle qui occupe la position alpha dans la hiérarchie. Pour évaluer l'influence de ces trois individus sur la stabilité du réseau, nous avons simulé leur retrait et comparé les résultats de ces expériences de résilience ciblées avec des retraits d'individus choisis au hasard. Les résultats montrent que le retrait de ces femelles centrales diminue la densité et augmente la fragmentation du réseau. À l'inverse, le retrait du mâle dominant n'affecte en aucun cas la stabilité du réseau. Contrairement à ce qui est communément admis, il semble que ce soit les femelles qui jouent un rôle crucial pour la cohésion du groupe dans cette espèce.

Financements : Ce travail a été soutenu par la fondation de l'Université de Strasbourg, le CNRS (PHC Tournesol) et une bourse du Bureau des Relations Internationales et de la Coopération de l'Université libre de Bruxelles.

Modélisation des patrons d'expansion de la maladie de Lyme au Québec : effet des facteurs climatiques et de l'habitat sur la présence du réservoir principal de la maladie, la souris à pattes blanches

Julie A. SIMON¹, Émilie ROY-DUFRESNE¹, Robby R. MARROTTE¹, Travis LOGAN², Andrew GONZALEZ³, Nick H. OGDEN⁴, Virginie MILLIEN¹

(1) Redpath Museum, McGill University, Québec, Canada.

(2) Ouranos, Québec, Canada.

(3) Department of Biology, McGill University, Québec, Canada.

(4) Public Health Agency of Canada.

La maladie de Lyme est une maladie vectorielle émergente au Québec depuis le début des années 2000. Cette émergence semble être en partie liée aux changements climatiques qui ont contribué à l'expansion vers le nord de deux nouvelles espèces : la tique à pattes noires (*Ixodes scapularis*), espèce vectrice, et la souris à pattes blanches (*Peromyscus leucopus*), espèce réservoir. Afin de prévenir l'établissement des zones à risque de transmission du pathogène *Borrelia burgdorferi* responsable de la maladie, il est nécessaire de comprendre comment ces espèces progressent sur le territoire dans le temps et dans l'espace. À partir des suivis réalisés au sud du Québec en 2011 sur les populations de micromammifères, les variables climatiques et d'habitat influençant la présence de la souris à pattes blanches ont été identifiées. Il apparaît que les zones agricoles comprenant des fragments de forêt de petites tailles favorisent les fortes densités de souris. De plus, la probabilité de présence de *P. leucopus* augmente lorsque les hivers sont courts et présentent des températures moyennes douces. Ces résultats ont été extrapolés afin de prédire la présence de la souris au sud du Québec. Ceux-ci, associés aux prédictions des abondances de tiques en fonction des moyennes annuelles des températures positives (DJU > 0), ont permis de modéliser les zones à risque de présence de *B. burgdorferi* au sud du Québec. Des cartes de prédiction de la distribution actuelle et future (2050) du pathogène ont notamment été produites. Celles-ci pourront être utilisées afin de mieux anticiper l'impact de la maladie de Lyme sur les populations humaines au Québec.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Gouvernement du Québec (FQRNT projet de recherche en équipe).

Contamination parasitaire des terrains maraichers fréquentés par les chats, chiens et renards

Marie-Lazarine POULLE^{1,2}, Yolan RICHARD², Jordan CARVALHO²,
Dominique AUBERT¹, Émilie DUPUIS¹, Jenny KNAPP³

(1) Laboratoire de Parasitologie-Mycologie, EA 3800 PROTAL, Université de Reims Champagne Ardenne.

(2) Plateau technique CERFE, Université de Reims Champagne Ardenne.

(3) Laboratoire de chrono-environnement, Université de Franche-Comté.

Les chiens et renards peuvent être porteurs d'*E. multilocularis*, parasite responsable d'une zoonose parasitaire rare mais potentiellement mortelle, et les chats peuvent être excréteurs de *T. gondii*, parasite responsable de la toxoplasmose, généralement bénigne mais grave pour les personnes immunodéprimées et en cas de primo-infection chez la femme enceinte. Enfin, chats, chiens et renards peuvent être également porteurs de *Toxocara sp.*, responsable de la toxocarose, maladie très répandue dans le monde, qui peut provoquer des douleurs, fièvres, fatigues et lésions oculaires. Pour ces trois zoonoses, la contamination humaine peut se produire suite à la consommation crue de fruits et légumes porteurs des œufs ou oocystes du parasite, disséminés avec les fèces des animaux parasités. Une prospection systématique de 80 potagers situés dans les Ardennes françaises a mis en évidence la présence régulière de fèces de carnivores dans certains d'entre eux, caractérisés vis-à-vis de leur accessibilité et attractivité. Une extraction de l'ADN total suivie de la détection par qPCR de l'ADN des parasites sur 214 des fèces collectées indique la présence de parasites dans plus d'1/3 d'entre elles. La caractérisation des facteurs de risque sera poursuivie sur un plus large échantillon pour en déduire les mesures de prévention à mettre en place. Une enquête conduite auprès des jardiniers et maraichers permettra d'identifier les facteurs de résistance psychologiques et/ou économiques à la mise en place de ces mesures, afin de tenter d'y remédier. L'efficacité de campagnes d'information conduites auprès de populations cibles pour réduire le risque de contamination humaine sera également évaluée.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Conseil Général des Ardennes et la Communauté de communes de l'Argonne Ardennaise.

Utilisation des pâtures par les blaireaux et les sangliers en Côte-d'Or : quelle opportunité pour la transmission de la tuberculose bovine ?

Ariane PAYNE^{1,2}, Lucile MILLET³, Jean HARS¹,
Barbara DUFOUR⁴, Emmanuelle GILOT-FROMONT²

(1) Unité sanitaire de la faune, Direction des Études et de la Recherche,
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), Gières, France.

(2) Université Lyon 1 ; CNRS, UMR 5558 Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, Villeurbanne, France.

(3) Université de Bourgogne, UFR des Sciences et de l'Environnement, Dijon.

(4) Unité EPIMAI, École Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA), USC ANSES, Maisons-Alfort.

La Côte-d'Or connaît une recrudescence de tuberculose bovine qui circule au sein d'un système multi-hôtes impliquant des espèces sauvages notamment blaireaux et sangliers qui peuvent constituer un réservoir de l'infection et entraver l'assainissement des cheptels. Un suivi télémétrique de 10 blaireaux et 11 sangliers a été entrepris entre août 2011 et septembre 2012 afin de quantifier les contacts indirects entre ces individus et les bovins pouvant conduire à la transmission interspécifique de *M. bovis*. Pour chaque animal suivi, le nombre de localisations par nuit dans les pâtures et la surface des pâtures incluse dans le domaine vital par mois ont été calculés. Les résultats montrent une variabilité importante qui a été analysée par des modèles linéaires généralisés mixtes en testant l'effet de différentes variables. Ainsi, la distance entre le terrier et la pâture pour le blaireau et la proportion de pâture disponible pour le sanglier sont des facteurs déterminant de l'utilisation des pâtures. Chez le blaireau, l'hiver et l'automne sont moins propices que le printemps à la fréquentation des pâtures et ce d'autant plus que les températures quotidiennes sont basses. Les sangliers utilisent les pâtures surtout en été et beaucoup moins en hiver sauf par temps doux et humide lorsque les lombrics sont facilement accessibles. Associés à la connaissance des voies d'excrétion, des conditions de rémanence de *M. bovis* dans l'environnement et aux densités des populations sauvages étudiées, ces résultats permettent de mieux évaluer le risque de transmission de la tuberculose bovine entre ces espèces et les bovins.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, le Conseil Régional de Bourgogne, le Conseil Général de la Côte-d'Or, la Fédération départementale des chasseurs de Côte-d'Or, le groupement de défense sanitaire de Côte-d'Or, la Fédération nationale des chasseurs et l'ONCFS.

Prévention de l'échinococcose alvéolaire en milieu urbain et périurbain en France

Sébastien COMTE¹, Vincent RATON¹, Francis RAOUL², Daniel HEGGLIN³,
Patrick GIRAUDOUX², Franck BOUÉ⁴, Benoît COMBES¹

(1) Entente de Lutte Interdépartementale contre les Zoonoses (ELIZ) France.

(2) ChronoEnvironnement Université de Franche-Comté, UMR CNRS 6249 usc INRA, France.

(3) Institut de Parasitologie, Université de Zurich Suisse. (4) ANSES LRFS Nancy France.

L'échinococcose alvéolaire est une parasitose majeure en Europe. En augmentation et véhiculée par les renards, elle suscite de vives inquiétudes du fait de la présence grandissante de ces derniers dans les zones urbaines et leurs périphéries. Cette évolution nécessite le développement d'outils prophylactiques adaptés. Deux expérimentations visant à réduire le risque de contamination humaine ont alors été testées. De 2006 à 2009, nous avons distribués des appâts contenant un vermifuge sur les périmètres de deux villes (Pontarlier et Annemasse) en zone de haute endémie (~50 % de renards contaminés). Avec une baisse de la prévalence de 13.3 % à 2.2 % à Annemasse, nous avons montré qu'il était possible de réduire la présence d'œufs dans l'environnement. Néanmoins, l'absence de baisse autour de Pontarlier montre qu'il est nécessaire d'adapter la fréquence et la durée du traitement au contexte local. Nous avons également évalué les effets d'une régulation des populations de renards sur la présence du parasite autour de l'agglomération de Nancy. De 2008 à 2012, des prélèvements de renards ont été effectués sur la moitié nord de la zone d'étude. Bien qu'aucune baisse des populations (IKA) n'ait pu être atteinte en comparaison de la zone témoin (sud), la prévalence dans la population régulée a plus fortement varié, présentant une légère baisse suivie d'une très forte augmentation. L'analyse des données biométriques des renards prélevés devrait permettre de comprendre de manière plus précise l'impact de la régulation. Nos résultats permettent toutefois de considérer la régulation des renards comme un outil inadapté à la lutte contre l'échinococcose alvéolaire.

Financements : Ce travail a été soutenu par les Conseils Généraux adhérents à l'ELIZ et les communautés de communes où ces travaux ont été effectués.

Relation trophique et prévalence de gènes de résistances aux antibiotiques dans les communautés bactériennes de poissons

Émeline BARDET, Géraldine DEPRET, Loïc BOLLACHE, Alain HARTMANN

INRA UMR 1347 Agroécologie, Pole MERS, Dijon.

L'émergence de gènes de résistance aux antibiotiques liés à leur utilisation intensive devient depuis plusieurs décennies une préoccupation majeure chez les chercheurs et un problème sanitaire important. Les gènes de résistance sont présents chez de nombreuses espèces bactériennes pathogènes ou non. Le problème se pose lorsque des bactéries pathogènes de l'Homme portent des gènes de résistance aux ATB. Ces bactéries en infectant l'Homme provoquent de nombreux symptômes et rendent leurs traitements difficiles car un traitement classique avec des ATB reste inefficace et des thérapies médicamenteuses plus lourdes doivent être mises en place. Dans ce contexte, l'étude des sources de contamination en ATB de l'environnement est indispensable. Les rivières et les poissons apparaissent comme des individus potentiellement colonisables par des bactéries entériques résistantes se trouvant dans l'environnement aquatique suite aux rejets des stations d'épuration. La capacité à coloniser les systèmes digestifs de plusieurs espèces de poissons par des bactéries résistantes à la céfotaxime a été étudiée. Cette étude préliminaire sur des poissons prélevés dans deux rivières bourguignonnes a montré que la contamination des poissons par ces bactéries résistantes semble liée, au moins partiellement, à leur régime alimentaire. Les carnivores semblent avoir un intestin moins colonisé que les omnivores dans leur environnement naturel. Ces premiers résultats seront discutés à la lumière d'infestations expérimentales en cours.

Santé du tube digestif : conséquences sur la réactivité émotionnelle, la motivation sexuelle et l'apprentissage chez la caille

Séverine PAROIS¹, Irène GABRIEL², Ludovic CALANDREAU¹,
Frédéric MERCERAND³, Christine LETERRIER¹

(1) UMR Physiologie de la Reproduction et des Comportements, INRA Centre Val de Loire, 37380 Nouzilly.

(2) Unité de Recherches Avicoles, INRA Centre Val de Loire, 37380 Nouzilly.

(3) Unité Expérimentale PEAT, INRA Centre Val de Loire, 37380 Nouzilly.

La santé digestive, *via* le microbiote intestinal, influence les comportements émotionnels et les capacités cognitives des mammifères. Ces effets n'ayant pas été mis en évidence chez l'oiseau, nous avons entrepris cette étude chez la caille japonaise. Trois lignées avec des niveaux de réactivités émotionnelles très différents ont été testées : les LTI, et STI qui sont respectivement des lignées très, et peu émotives, et la lignée CTI non sélectionnée. Pour modifier l'écologie microbienne digestive, la moitié des animaux de chaque lignée a reçu un aliment supplémenté en probiotique, l'autre moitié n'a pas été traitée (témoin). Nous avons évalué la réactivité émotionnelle (test d'immobilité tonique et open field), la motivation socio-sexuelle (test du tapis roulant) et les capacités de mémoire de travail. Chez les cailles STI supplémentées, les durées d'immobilité tonique étaient plus faibles que celles des témoins (femelles, $p = 0,008$) et on a montré un effet positif sur l'évolution de la réactivité entre les deux tests en open field (mâles, $p = 0,05$). Le probiotique a augmenté la motivation sexuelle chez les mâles CTI ($p = 0,03$). Les performances de mémoire de travail ont été améliorées par le probiotique chez les cailles LTI ($p = 0,02$) et STI ($p = 0,06$). En conclusion, le probiotique a des effets positifs sur la réactivité émotionnelle, la motivation sexuelle et sur la mémoire de travail. Il faudra approfondir le lien entre l'écologie du tube digestif et ces caractéristiques comportementales importantes pour l'adaptabilité des animaux.

Comment l'étude des relations entre émotions et cognition contribue à la compréhension du bien-être animal et à son amélioration

Alain BOISSY

INRA UMR1213 Herbivores, Site de Theix, F-63122 Saint-Genès Champanelle.

En raison de l'évolution des préoccupations morales et de l'utilisation intensive des animaux en expérimentation et/ou en production, le bien-être animal est devenu un enjeu majeur. La question de la sensibilité animale est désormais au cœur des préoccupations : les animaux ont acquis le statut d'êtres sensibles (Traité d'Amsterdam, 1999) et de nombreuses directives jalonnent la réglementation européenne. C'est le cas de la Directive 2010/63/UE relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques, dont la transcription en droit français s'est mise en place cette année (Décret n° 2013-118). Définir l'animal comme un être sensible c'est reconnaître qu'il puisse ressentir des émotions. Néanmoins, en l'absence de langage verbal, l'expérience émotionnelle de l'animal demeure difficilement accessible. De plus, si l'étude des émotions est nécessaire, elle est insuffisante pour appréhender le bien-être de l'animal : les émotions sont des réactions fugaces alors que le bien-être sous-tend un état affectif durable. Des initiatives ont été engagées en éthologie à partir d'approches en sciences humaines, telle que la psychologie cognitive. La présentation s'attachera à proposer un cadre conceptuel dans lequel l'animal est défini par ses capacités cognitives qui lui sont nécessaires pour évaluer et juger ce qui l'entoure. Les illustrations prises sur le mouton s'efforceront à décortiquer les liens intrinsèques entre émotions et cognition, en montrant tout d'abord comment des processus cognitifs sont à la base des émotions, puis comment ces mêmes processus cognitifs peuvent être modulés par les émotions et déclencher une spirale de mal-être ou au contraire de bien-être.

Financements : Ce travail a été soutenu par le réseau AgriBEA, l'INRA (CI-Phase ; 2008-10) et l'ANR (projet EmoFarm ANR-09-BLAN-0339-01 ; 2009-12).

L'évaluation systématique du bien-être physique et mental des animaux dans les modèles de désordres comportementaux

Natalia LAGUNAS, Catherine BELZUNG

INSERM U930 Équipe 4 « Troubles Affectives », Université François Rabelais, Tours.

La mise au point de traitements des désordres du comportement humain comme les maladies psychiatriques nécessite l'utilisation de modèles animaux. Ces modèles ont été mis au point généralement chez les espèces de laboratoire. La dépression est un trouble psychiatrique complexe, caractérisée par des dépréciations affectives, cognitives et physiologiques qui conduisent à un comportement inadapté. Chez l'humain le diagnostic de la dépression se fait toujours à travers le rapport verbal des patients, mais chez les animaux le rapport verbal est impossible. Aussi, l'évaluation des troubles émotionnels chez l'animal se fait généralement par une exposition à des tests de réactivité comportementale afin de mettre en évidence une réactivité exacerbée ou au contraire une apathie liée à la dépression ou à l'anxiété. Cependant, l'approche des troubles émotionnels et comportementaux chez l'animal est avant tout basée sur une évaluation en continu de l'état physique et mental de l'animal dans son milieu de vie. Cette évaluation systématique est multiparamétrique, impliquant des mesures physico-physiologiques comme l'état du pelage, le poids, la température, la fréquence cardiaque et des mesures éthologiques d'activité motrice et de postures. La Directive 2010/63/UE relative à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques qui rappelle que les animaux du laboratoire sont comme toutes les espèces de mammifères des êtres sensibles, insiste sur la surveillance systématique de l'état physique et moteur des animaux qui a toujours été à la base de la démarche entreprise dans les protocoles de stress chronique sur les animaux. À partir du modèle de stress chronique imprévisible développé chez la souris, nous montrerons comment une évaluation multiparamétrique en continu de l'état de bien-être peut nous aider à détecter précocement des changements subtils qui peuvent par la suite aboutir à des troubles physiques ou émotionnels conséquents.

Quand la réglementation sur le bien-être animal s'intéresse aux mollusques

Ludovic DICKEL

Groupe Mémoire et Plasticité comportementale, EA 4259, Centre de Recherches en Environnement Côtier,
Université de CAEN BASSE-NORMANDIE.

Depuis le 1^{er} Janvier 2013, la Directive 2010/63/EU concernant l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques intègre pour la première fois des invertébrés : les mollusques céphalopodes. Pourquoi les Céphalopodes sont-ils les seuls invertébrés à être concernés par cette réglementation ? Leur particularité phylétique, la richesse et la variété de leurs comportements, leurs capacités d'apprentissage pourraient l'expliquer. Les représentations des céphalopodes véhiculées auprès du public ont également probablement joué un rôle important dans cette évolution éthique de la recherche. L'élargissement de cette directive aux céphalopodes amène de nombreux problèmes dans la rédaction des guidelines et dans les conduites à tenir par les experts des comités d'éthique concernés par ces espèces. Certaines notions centrales dans la réglementation comme « douleur », « stress », « règles comportementales »... sont difficilement utilisables car la physiologie des céphalopodes est mal connue et très peu de données sur leur comportement en milieu naturel sont disponibles dans la littérature. Nous reviendrons sur les différents verrous identifiés par les instances impliquées dans l'élaboration du versant « céphalopodes » de la Directive. Certaines conséquences attendues sur les recherches en sciences comportementales sur ces Mollusques seront envisagées aux plans national et international.

Financements : Ce travail a été soutenu par CephRes et EuroCeph 2011/2012 (<http://www.cephalopodresearch.org/>).

Remplacer la mère par une autre figure d'attachement conduit-il à une perturbation de l'axe corticotrope et du système ocytocinergique?

Sabrina GAUDIN^{1,2,3,4}, Élodie CHAILLOU^{1,2,3,4},
Fabien CORNILLEAU^{1,2,3,4}, Nicole JOUANEAU^{1,2,3,4},
Anne-Lyse LAINE^{1,2,3,4}, Maryse MEURISSE^{1,2,3,4}, Raymond NOWAK^{1,2,3,4}

(1) INRA, UMR85 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, F-37380 Nouzilly, France.

(2) CNRS, UMR6175 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, F-37380 Nouzilly, France.

(3) Université François Rabelais de Tours, F-37041 Tours, France.

(4) Institut Français du Cheval et de l'Équitation, F-37380 Nouzilly, France.

En élevage, les ruminants sont couramment séparés de la mère après la naissance puis élevés avec des congénères de même âge, sans figure d'attachement maternelle (FAM). Nous avons évalué la possibilité qu'un congénère devienne une figure d'attachement ainsi que l'impact de ce mode d'élevage sur l'axe corticotrope et le système ocytocinergique (SO). 3 groupes d'agneaux ont été constitués : 6 agneaux maternels (*M*) et 12 agneaux séparés de leur mère dès la naissance, dont 6 hébergés avec un congénère (*C*) et 6 avec un objet (*O*). L'attachement a été évalué au travers des comportements de détresse lors de séparations. Les résultats indiquent que les agneaux s'attachent au congénère contrairement à l'objet (augmentation des comportements de détresse lors de la séparation spécifique avec le partenaire pour les groupes *M* et *C*, $p = 0,03$). Les agneaux privés de FAM ont une cortisolémie plus élevée 24 h après la naissance que ceux maternels (médianes *M* : 44,5ng/ml ; *C*, *O* : 64ng/ml, $p = 0,03$). La présence du congénère atténue cette forte cortisolémie au cours des jours suivants, contrairement au groupe *O* (GLM, effet groupe $p = 0,01$; *C*, *M* < *O*, $p < 0,01$). À trois semaines, les agneaux privés de FAM ont d'avantage de neurones fortement marqués pour l'ocytocine dans le noyau paraventriculaire de l'hypothalamus (médianes *C* : 93 neurones/mm², *O* : 97 neurones/mm² différents de *M* : 62 neurones/mm², $p < 0,01$). Ces données montrent que, bien qu'en présence d'un congénère, l'absence de FAM entraîne un état de stress chez l'ovine ainsi qu'une modification centrale du SO.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR BOND.

Effets de la testostérone sur le choix des tactiques d’approvisionnement

Mewen LE HÔ^{1,2}, Luc-Alain GIRALDEAU², Frédérique DUBOIS¹

(1) Département de Sciences Biologiques, Université de Montréal, Montréal, Québec Canada.

(2) Département des Sciences Biologiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, Canada.

Le jeu producteur-chapardeur repose sur l’existence de deux tactiques consistant pour l’une à chercher soi-même sa nourriture et à ne consommer que ses propres découvertes (tactique producteur) et pour l’autre à tenter de s’approprier les découvertes des producteurs (tactique chapardeur). De nombreux facteurs peuvent modifier le choix des tactiques d’approvisionnement, c’est notamment le cas de la testostérone. La testostérone est une hormone stéroïdienne susceptible de modifier le phénotype des individus en causant des variations morphologiques, physiologiques et comportementales. Le but de cette étude est donc d’intégrer les différences interindividuelles résultantes de l’action de cette hormone stéroïdienne dans un contexte d’approvisionnement social. Pour cela, nous avons évalué l’exposition à la testostérone au cours de la phase de croissance embryonnaire au sein d’un premier groupe de diamants mandarins (*Taeniopygia guttata*). Un second groupe d’individus a quant à lui été manipulé par la pose d’implants sous-cutanés de testostérone. Il ressort de nos expériences qu’une exposition à des doses élevées de testostérone au cours de la phase de croissance embryonnaire modifie le choix des tactiques et le niveau d’agressivité des oiseaux tandis qu’une modification du taux de testostérone circulante ne provoque pas de changements comportementaux.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Fonds Québécois de la Recherche sur la Nature et les Technologies (FQRNT) et le Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada (CRSNG).

La dynamique entre les chiens et les indiens Pitaguary : le quotidien d'une relation interspécifique dans une même réalité domestique

Cinthia MOREIRA DE CARVALHO KAGAN

CREDA – Centre de Recherche et Documentation des Amériques à l'Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine –
SORBONNE NOUVELLE Paris 3 / Programa de Pos-Graduação em Antropologia Social – PPGAS à Universidade
Federal de São Carlos – UFSCar São Paulo- Brasil.

Les études de la relation entre les hommes et les animaux prennent progressivement plus d'espace dans les disciplines comme l'anthropologie. Que l'animal se présente de forme concrète ou symbolique, les dichotomies sauvage/domestique, nature/culture, ainsi que le cadre fragmenté des disciplines deviennent éphémères pour une compréhension des liens sociaux existants entre les indiens Pitaguary et leurs chiens. Utiliser l'anthropologie comme base et dialoguer avec les autres disciplines est la seule manière d'effectuer cette recherche, qui a pour objectif d'analyser les enjeux de la cohabitation entre les indiens Pitaguary du Ceara (Brésil) et leurs chiens domestiques. Il s'agit ici de constater la création du lien interspécifique, au sein de leur environnement social, où l'animal prend place de sujet à part entière. Pour viabiliser cette étude, l'immersion dans le village indigène et l'observation directe du quotidien de ce peuple et leurs chiens a été la méthodologie appliquée. De cette étude rejaillissent les représentations élaborées à partir de ce contact quotidien et démontre qu'il existe entre les indiens et les chiens la construction d'un lien socio-symbolique. Les chiens font partie intégrante de l'univers Pitaguary et reflètent ainsi l'image de l'homme, sans pour autant effacer leur propre image.

Financements : Conseil Régional d'Île-de-France.

Stratégie de prospection chez le scolyte *Ips typographus* : caractérisation de la dynamique d'agrégation et de l'influence de la qualité des ressources

Marceau LOUIS, Jean-Claude GRÉGOIRE

Laboratoire de Lutte Biologique et Écologie Spatiale, Université libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique.

Le scolyte *Ips typographus*, ravageur principal des forêts d'épicéas en Europe, se reproduit en conditions endémiques sur des arbres affaiblis ou des chablis (arbres déracinés). Ces ressources étant rares et imprédictibles, le scolyte a dû développer une stratégie de prospection efficace au cours de son évolution. Nous supposons que cette stratégie émerge à partir de comportements individuels simples, parmi lesquels la dispersion à large échelle et l'agrégation des individus au niveau des ressources jouent un rôle clef. Si ce phénomène d'agrégation et les phéromones en jeu sont connus de longue date chez cet insecte, sa dynamique temporelle et les mécanismes sous-jacents n'ont, à ce jour, jamais été étudiés. L'expérience présentée ici a consisté en la création sur une même parcelle de huit chablis de différentes qualités contrôlées, afin d'observer l'infestation des arbres depuis la première attaque. Les résultats indiquent que la dynamique d'attaque des ressources est proportionnelle au nombre d'individus en vol. D'autre part, si la qualité du chablis n'a pas d'impact sur la sélection des ressources, le succès reproducteur en est, pour sa part, relativement dépendant. Cette exploitation en parallèle de ressources de qualité variable, parfois au détriment du développement larvaire est contre-intuitive. Ce phénomène pourrait trouver son explication dans deux hypothèses opposées : soit *Ips typographus* a attaqué les arbres de manière non sélective sous la contrainte de hautes densités ; soit ces scolytes ont développé un comportement d'attaque massif et indifférencié des ressources disponibles en toutes conditions.

Financements : Ce travail a été soutenu par la Fédération Wallonie-Bruxelles (Projet ARC : Enjeux individuels et collectifs liés à la dispersion et à l'agrégation : causes proximales et conséquences ultimes à différentes échelles).

Female maternal investment in response to attractive male songs under urban noise conditions in domestic canaries *Serinus canaria*

Guillaume HUET DES AUNAY¹, Marco GRENN², Hans SLABBEKOORN³,
Pierre NICOLAS⁴, Laurent NAGLE¹, Giorgio MALACARNE²,
Gérard LÉBOUCHER¹, Tudor I. DRAGANOIU¹

(1) Laboratory of Ethology and Comparative Cognition EA3456,
University Paris Ouest Nanterre La Défense, 92001 Nanterre, France.

(2) University of Piemonte Orientale, Department of Scienze e Innovazione Tecnologica,
viale T. Michel 11 - 15121, Alessandria, Italy.

(3) Behavioural Biology, Institute of Biology (IBL), Leiden University, P.O. BOX 9516, 2300 RA,
Leiden, the Netherlands.

(4) MIG, INRA UR1077, 78470 Jouy-en-Josas, France.

In passerines male song stimulates female reproduction and females are known to adjust their maternal investment according to song quality. Female domestic canaries prefer male songs with a wide frequency bandwidth and a high-repetition syllable rate emitted at low frequencies (1-5 kHz) and increase their maternal investment in eggs when stimulated with these highly attractive songs. We previously found that low frequency urban noise decreases female sexual responsiveness for low frequency songs through auditory masking. We predicted that urban noise exposure will equally affect female maternal investment. Using a cross-over design we broadcast low frequency songs to females ($n = 14$) either in an overlapping noise condition or in an alternating one. Females decreased both their sexual responsiveness and their clutch size in the overlapping noise condition relative to the alternative noise treatment. No differences were found concerning egg size or egg composition (yolk and albumen mass, testosterone concentration). Our results are in line with previous results from the field indicating that urban noise decreases reproductive success and suggest that this could be achieved through auditory masking, highlighting one possible proximal mechanism leading to the reduction of clutch size.

Étude acoustique du mérrou brun (*Epinephelus marginatus*) lors de sa période de reproduction en mer Méditerranée

Frédéric BERTUCCI¹, Pierre LEJEUNE², Jérôme PAYROT³, Éric PARMENTIER¹

(1) Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle et Évolutive, Université de Liège (Belgique).

(2) Station de Recherches Sous-marines et Océanographiques, Calvi.

(3) Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls, Banyuls-sur-Mer.

Depuis 2004, le mérrou brun (*Epinephelus marginatus*) est classé comme espèce menacée dans la liste rouge IUCN. En France, une interdiction de la chasse sous-marine a été imposée pendant dix ans et de nombreuses aires marines protégées ont été établies pour protéger son habitat. Le mérrou brun serait capable de produire des sons mais les caractéristiques acoustiques, le rôle biologique ainsi que les mécanismes de production de ces sons restent mal connus. Grâce à une étude utilisant des techniques d'acoustique passive, des enregistrements (de mai à septembre) ont pu être réalisés sur deux années à proximité de sites de reproduction en Méditerranée. Les sons des mérrou consistent en des « boums » de basses fréquences produits de façon isolée ou en séries. Au cours de la saison de reproduction, ces sons ne sont pas produits régulièrement mais témoignent de périodes d'activités plus intenses. De plus, des enregistrements audios et vidéos réalisés en captivité ont permis d'associer ces sons à des comportements visuels habituellement rencontrés lors de la parade nuptiale. Les signaux acoustiques semblent donc jouer un rôle important lors de la reproduction de ce poisson. La caractérisation des sons et leur détection par acoustique passive pourraient ainsi permettre le suivi de populations et l'identification de périodes critiques afin d'améliorer la conservation du mérrou brun ou estimer la qualité du milieu en utilisant ce poisson comme espèce sentinelle.

Financements : Ce travail a été soutenu par la Fondation Fyssen.

Variation intra-spécifique dans le comportement et le succès reproducteur des mâles chez un insecte phytophage et conséquences sur le potentiel reproductif des femelles

Karen MULLER¹, Denis THIÉRY², Yannick MORET¹, Jérôme MOREAU¹

(1) Équipe Écologie-Évolutive, UMR 6282 Biogéosciences, Université de Bourgogne, Dijon, France.

(2) UMR 1065 Santé et Agroécologie du Vignoble, INRA, Villenave d'Ornon, Cedex, France.

L'abondance des insectes phytophages est déterminée par de nombreux facteurs biotiques et abiotiques affectant leurs traits d'histoire de vie. Pour les espèces à reproduction sur capital (« *capital breeders* »), la qualité de la plante hôte sur laquelle les individus effectuent leur développement larvaire est l'un des principaux facteurs affectant le succès reproducteur des adultes. Curieusement, si l'effet de la plante hôte est bien connu sur le succès reproducteur des femelles phytophages, il n'a été que peu étudié sur celui des mâles. Par ailleurs, chez les Lépidoptères, lors de l'accouplement, la femelle reçoit du mâle un spermatophore contenant des spermatozoïdes mais également des substances nutritives qu'elle pourra remobiliser pour sa propre fécondité. Il apparaît donc indispensable d'intégrer cet « effet mâle » dans l'étude du potentiel reproductif des femelles. Dans cette étude, nous nous proposons de tester l'influence du cépage sur le comportement des individus avant l'accouplement, sur le succès reproducteur des mâles ainsi que les conséquences sur le potentiel reproductif des femelles. Les résultats démontrent une influence du cépage sur les comportements précopulatoires des individus ainsi que sur le volume du spermatophore et le nombre de spermatozoïdes transférés par le mâle. De plus, le succès reproducteur des femelles dépend du cépage dont provient le mâle avec lequel elle s'accouple. Ces résultats soulignent donc l'existence de variations intra-spécifiques dans le comportement et le succès reproducteur des mâles qui sont modulés par la plante hôte, et des conséquences importantes sur le succès reproducteur des femelles.

Stable isotopes as a tool to document intra-specific variations in foraging strategies: the case study of Antarctic fur seals

Yves CHEREL, Christophe GUINET, Laëtitia KERNALÉGUEN

Centre d'Études Biologiques de Chizé, UPR 1934 du CNRS, 79360 Villiers-en-Bois, France.

The movement and dietary history of individuals can be studied using stable isotope records in archival keratinous tissues. Here, we present a chronology of temporally fine-scale data on the trophic niche of otariid seals by measuring the isotopic signature of serially-sampled whiskers. Whiskers of male Antarctic fur seals showed synchronous and regular oscillations in both their $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values that represent their annual migrations over the long term (mean: 4.8 years). At the population level, male Antarctic fur seals showed substantial variation in both $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values, occupying nearly all the “isotopic space” created by the diversity of potential oceanic habitats and prey. At the individual level, whisker isotopic signatures depict a large diversity of foraging strategies. Some seals remained in the same water mass, while the migratory cycle of most animals encompassed a wide latitudinal gradient where they fed on different prey. Female fur seals also exhibited isotopic oscillations along their whiskers, but they were of smaller amplitude and with less inter-individual variations than males. Whiskers of two females recorded the foraging ecology during their entire life, from birth to the date of sampling, thus including ontogenetic changes. The isotopic signature of whiskers, therefore, revealed multi-year foraging strategies of fur seals and is a powerful tool for investigating the ecological niche during cryptic stages of mammals' life.

Financements : The work was supported financially and logistically by the Institut Polaire Français (IPEV, programme no. 109, H.Weimerskirch).

Individual differences in social behaviour in a wild-type rodent are associated with elevated plus maze responses

Marylin RANGASSAMY¹, Laurence DECUYPER², Heiko G. RÖDEL³

- (1) Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée, Équipe éthologie sociale et cognitive des mammifères, Sorbonne Paris-Cité, Université Paris 13.
- (2) Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée, Équipe éthologie sociale et cognitive des mammifères, Sorbonne Paris-Cité, Université Paris 13.
- (3) Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée, Équipe éthologie sociale et cognitive des mammifères, Sorbonne Paris-Cité, Université Paris 13.

Standardized behavioural tests such as elevated plus maze and open field are frequently used to determine temperamental traits in laboratory animals. However, associations of responses in such tests with individual social behaviour are not well established. We studied such associations in sibling groups of young wild-type mound-building mice *Mus spicilegus*. Young mound building mice showed clear consistencies across time and context with respect to their behavioural responses in the elevated plus maze, the open field and in a novel object test, indicating consistent individual differences in anxiety, exploratory activity and neophobia. Elevated plus maze responses were significantly correlated with the frequency of social contacts: Male and female individuals with lower anxiety scores showed higher frequencies of naso-corporal and naso-nasal contacts with their siblings. In addition, such individuals showed more locomotor activity inside the common cages. In conclusion, our results show clear evidence for consistencies among different contexts including the social one, underlining the existence of personality types in the mound-building mouse.

Financements : BQR Université Paris 13.

Stability of behavioural syndrome and the underlying mechanisms: what can be learned from the study of parasitic manipulation?

Marie-Jeanne PERROT-MINNOT¹, Morgan DAVID²,
Kevin SANCHEZ-THIRION¹, Frank CÉZILLY¹

(1) Équipe Écologie Évolution, UMR CNRS 6282 Biogéosciences Université de Bourgogne.

(2) Department of Biology – Ethology, University of Antwerp, Belgium.

There is an ongoing interest in documenting how broad and stable behavioral syndromes are, as well as their underlying mechanisms. The role of parasites in the evolution of behavioral syndromes still remains unexplored. Yet, parasite-induced phenotypic alterations can potentially generate or uncouple behavioral syndromes for at least two reasons: first because several related behavioral dimensions may be altered, and second because some of these changes may result from selection acting to promote parasites' transmission at the expense of hosts' fitness. Here, we review the insights gained from taking a behavioral syndrome approach to the study of parasitic manipulation, and reciprocally, what parasitic manipulation can tell us on the stability of behavioral syndrome and its underlying mechanisms. More specifically, we question the nature of the changes induced by manipulative parasites on risk-sensitive traits and on trait plasticity vs. consistency. We also propose that changes in key neuromodulatory systems could explain both behavioral syndrome structure and parasite-induced multidimensional changes. To illustrate our integrative approach, we present original data on the structure of a behavioral syndrome in the freshwater crustacean *Gammarus pulex*, its modification following infection with an acanthocephalan parasite, and the possible role of the serotonergic system in inducing these changes.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR (projet PARADIV) et le Conseil Régional de Bourgogne (contrat d'étude 2009-9201AAO40S619).

Population personality composition effects on ecosystem functioning

Tristan JUETTE^{1,2}, Julien COTE^{1,2}, Simon BLANCHET³, Julien CUCHEROUSSET^{1,2}

(1) CNRS UMR 5174, EDB (Laboratoire Évolution et Diversité Biologique), Toulouse, France.

(2) Université de Toulouse UPS, Laboratoire Évolution et Diversité Biologique,
118 Route de Narbonne, Bât 4R1, 31062 Toulouse Cedex 9, France.

(3) CNRS USR 2936, Station d'Écologie Expérimentale de Moulis, F-09200 Moulis, France.

Intraspecific variation in behavior is now recognized as a potential factor shaping ecological processes. Consistent individual differences in behavior, named personality traits, were found in several species and nowadays challenges are to include this concept in empirical and theoretical studies of ecology and evolution. An increasing number of studies addressed these challenges by demonstrating the role of intraspecific variation in behavior on population biology and species interactions. While these findings call for studies on higher levels of ecological organization (i.e. community and ecosystem), to our knowledge, none has integrated individual personality types in community and ecosystem functioning. Here, I will show results from an experiment testing the role of population personality composition (i.e. boldness) on population, prey communities and ecosystem functioning using a freshwater predatory fish (largemouth bass *Micropterus salmoides*). In experimental mesocosms, containing pelagic and benthic primary consumers (zooplankton and pond snails) and producers (phytoplankton and preiphyton), we released groups of three fish according to four group boldness treatments: bold, intermediate, shy and mixed. We found that bold individuals had a faster growth rate than shy and intermediate individuals. Moreover, using stable isotope analyses, we found that bold and mixed populations were composed of specialist individuals while intermediate and shy populations were composed of more generalist individuals. As a consequence, personality treatments significantly modified the community composition, but not the biomass, of pelagic primary consumers (zooplankton). In the benthic food chain, we found that personality treatments had significant effects on the life history strategy and biomass of benthic primary consumers (pond snails) and on benthic primary production (periphyton). Although the mechanisms behind the observed effects are not fully understood yet, our study shows that the population composition in personality types can affect communities and ecosystems functioning.

Experimental evidence for a link between personality and parental investment in wild great tits

Morgan DAVID, Rianne PINXTEN, Marcel EENS

University of Antwerp, Department of Biology – Ethology, Drie Eiken Campus, Universiteitsplein 1,
2610 Wilrijk (Antwerpen), Belgium.

The extended Pace-Of-Life Syndrome (POLS) hypothesis suggests that variation in personality traits may have co-evolved with variation in life-history strategies within populations. Yet the evidence for phenotypic correlations between personality traits and reproduction-related activities is virtually nonexistent. Here we tested the prediction that more explorative individuals should invest more into current reproduction than reactive ones. Thus we investigated the link between exploration tendencies and parental investment in a wild population of great tits (*Parus major*). To this end, we quantified an individual's increase in chicks provisioning after the brood had been experimentally enlarged. More explorative individuals were found to increase more their post-manipulation provisioning than less exploratives. Conversely, no such relationship was detected in control observations. Supporting the extended POLS hypothesis, we provide the first experimental evidence for a link between a personality trait and a reproduction-related activity. These findings suggest that variation in personality traits is likely to be adaptive and to have co-evolved with within-population variation in life-history strategies.

Réorganisation du réseau social d'un groupe familial suite au retrait de l'étalon chez le cheval domestique (*Equus ferus caballus*)

Léa BRIARD¹, Frédéric AMBLARD², Jean-Louis DENEUBOURG³, Odile PETIT¹

(1) Département Écologie, Physiologie et Éthologie (Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien), UMR 7178, CNRS – Uds, Strasbourg.

(2) Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Université Toulouse 1 Capitole 2.

(3) Unité d'Écologie Sociale, Université libre de Bruxelles.

Chez plusieurs espèces sociales, l'unité reproductive qui a été sélectionnée au cours de l'évolution est celle du harem ou de la famille. Dans une telle configuration, le mâle est le seul représentant adulte de son genre au sein de l'unité. Il est alors souvent proposé que le mâle jouerait un rôle particulier dans la structuration du groupe. Chez le cheval domestique, l'étalon est généralement décrit comme leader et essentiel à la cohésion du groupe. Cependant, les travaux sur le sujet sont assez anciens et principalement descriptifs, ce qui ne permet pas quantifier clairement son rôle. Afin de mettre en évidence la contribution exacte du mâle, nous avons observé un groupe familial captif de 9 juments et un étalon avant de le retirer temporairement. Dans une première étude, nous avons montré que l'organisation des femelles lors de décisions collectives est structurée par les relations affiliatives, ce qui n'est pas le cas en présence du mâle. Pour cette seconde étude, nous avons utilisé à la fois des analyses statiques et dynamiques pour mettre en évidence la manière dont le réseau social a pu évoluer après le retrait de l'étalon. L'étude de la redistribution des interactions affiliatives entre les femelles suite au retrait du mâle nous permettra, en comparaison avec la période où il est présent, de vérifier si l'étalon est plus ou moins générateur d'entropie.

Interaction networks of *Physarum polycephalum* in a exploration and foraging context

David VOGEL¹, Andrea PERNA², Jacques GAUTRAIS¹,
David SUMPTER³, Audrey DUSSUTOUR¹

(1) Centre de Recherches sur la Cognition Animale, UMR 5169 UPS-CNRS.

(2) Institut des systèmes complexes, UMR 7656 CREA CNRS.

(3) Institut de Mathématiques d'Uppsala (Suède).

Networks, being as abundant as different, describe a huge range of systems in nature and society. Some organisms, including fungi, ants or slime molds, explore their environment and forage by forming interconnected network. The plasmodium of *P.polycephalum* is a large unicellular amoeboid which form a tubular network through which nutrients, body mass and chemicals signal are transported. Without any central system to process information slime mold when alone are able to form efficient networks. In our study we analysed the emergence of networks in a population of slime molds under both exploration and foraging context. We varied two main parameters the distance between slime molds and their size. At a global level we found that slime molds built different networks according to context: a fully connected network in absence of food promoting a full exploration of the environment and a less connected network in presence of food allowing an optimal distribution of nutrient among all the slime molds. We were able to explain the global network produced by the population of slime molds by looking at the interaction between slime molds at an individual level. Our study showed once again that slime moulds are capable of surprisingly sophisticated behavior using only decentralized information processing.

Le hasard et la nécessité sont à l'origine de la structure et de la dynamique des réseaux sociaux

David LUSSEAU

University of Aberdeen, Institute of Biological and Environmental Sciences, Aberdeen AB24 2tZ, UK.

Nous savons que les interactions sociales sont omniprésentes dans les domaines du vivant : chez les bactéries, les protistes, les plantes, ou les mammifères. Ces interactions peuvent fournir des avantages sélectifs aux individus. Dans un grand nombre d'espèces le taux d'interactions est élevé, ce qui engendre l'apparence de réseaux sociaux dans ces populations. Les études descriptives montrent que la structure et la dynamique de ces réseaux sociaux varient entre espèces et sont influencés par des facteurs socio-écologiques. Bien que nous comprenions les fondations de la socialité, nous appréhendons peu l'évolution du paysage social dans les systèmes vivants. Je propose une structure de compréhension générale pour la dynamique du paysage social. Je montre d'abord que les structures sociales ne sont pas fixées dans les espèces, mais varient entre populations et peuvent aussi changer au sein d'une population en fonction de changements environnementaux. Je montre que cette variabilité émerge des compromis d'interactions entre individus essayant de maximiser les gains nets obtenus pendant ces interactions dans leurs paysages socio-écologique. Le même principe s'applique dans le cas d'espèces qui peuvent interagir dans plusieurs contextes comportementaux si nous considérons que leurs réseaux sociaux sont des multiplex d'interactions. Je propose que les structures sociales émergent du hasard et de la nécessité des individus à exploiter l'information contenue dans leurs paysages socio-écologique. Ces structures peuvent contraindre ou ouvrir de nouvelles opportunités pour les interactions des individus. Les modalités sensorielles et les facultés cognitives interagissent avec ces processus pour façonner la complexité sociale que les individus peuvent, et veulent, atteindre.

Financements : This work received funding from the MASTS pooling initiative (the Marine Alliance for Science and Technology for Scotland) and their support is gratefully acknowledged. MASTS is funded by the Scottish Funding Council (grant reference HR09011) and contributing institutions.

Coopération et conflits dans les réseaux sociaux chez les guêpes

Alessandro CINI¹, Leonardo DAPPORTO²

(1) Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, Laboratoire Écologie & Évolution UMR 7625,
7 quai St Bernard, Bâtiment A 7^e étage, Case 237,75 252 Paris Cedex 05, France.

(2) Centre for Ecology, Environment and Conservation, Department of Biological and Medical Sciences,
Faculty of Health and Life Sciences, Oxford Brookes University, Oxford OX3 0BP UK

La coopération et les conflits sont les deux faces d'une même pièce : la socialité. Des animaux très sociaux tels que les hyménoptères offrent d'excellentes occasions d'explorer la présence et les déterminants des dynamiques de coopération et de conflit à l'intérieur de groupes structurés d'individus. Dans cet exposé, je vais utiliser les guêpes sociales du genre *Polistes* comme organisme modèle pour illustrer la contribution des réseaux sociaux dans ce cadre. Je vais examiner un cas récemment découvert d'aide qui se produit dans l'espèce *Polistes dominula* en dehors du contexte colonial. À la fin de l'été, les futures fondatrices quittent leurs colonies et se regroupent dans de grands agrégats (des dizaines de femelles fécondées issues des plusieurs nids). Considérées pendant longtemps dans une phase non sociale, les guêpes, au contraire, interagissent socialement et de façon régulière dans ces clusters. Le phénomène le plus marquant est la présence de deux phénotypes comportementaux très différents : certaines guêpes sortent souvent du cluster, fourragent et fournissent aux autres guêpes la nourriture une fois de retour (« helpers »), tandis que l'autre grande majorité des guêpes reste dans le cluster et reçoit la nourriture (« non helpers »). Qui sont ces helpers et pourquoi aident-elles des individus non apparentés une fois que la phase coloniale est terminée ? Est-ce qu'ils parviennent à identifier leurs proches dans la promiscuité des agrégations automnales ? Mon exposé va montrer comment l'analyse des réseaux sociaux peut aider à mieux comprendre la possible origine évolutive de ce phénomène inattendu.

Impact de l'épizootie du Morbillivirus en 2006-2007 sur la structure sociale de la population de globicéphales noirs du Détroit de Gibraltar

Morgane CARBOU^{1,2}, Philippe VERBORGH¹, Ruth ESTEBAN¹, Pauline GAUFFIER¹,
Clémentine BRÉVART^{1,3}, Élodie DEBONS^{1,4}, Renaud DE STEPHANIS⁵

(1) CIRCE, Cabeza de Manzaneda, 3, Pelayo-Algeciras, Cadiz, 11390, Espagne.

(2) Université de Liège, Place du 20-Août, 7, Liège, 74000, Belgium.

(3) Station Marine de Wimereux - Université de Lille 1, 28 avenue Foch, Wimereux, 62930, France.

(4) Département d'Éco-éthologie, Institute of Biology, Université de Neuchâtel, Rue Émile Argand, 11, Neuchâtel, 2009, Suisse.

(5) EBD-CSIC, Americo Vespucio, s/n, Sevilla, 41013, Espagne.

Environ 216 globicéphales noirs (*Globicephala melas*) étaient estimés vivant dans la partie centrale du Détroit de Gibraltar entre 1999 et 2005 d'après l'analyse des données de photo-identification. Cette population est constituée d'individus associés en différents pods formant une structure sociale stable dans le temps. Durant l'hiver 2006-2007, une épizootie de Morbillivirus a décimé 22 % de la population. Le but de cette étude était de déterminer l'impact de l'épizootie du Morbillivirus sur la structure sociale des globicéphales noirs du Détroit de Gibraltar entre 2007 et 2011. Entre 1999 et 2006, 183 individus ont été identifiés, répartis dans 37 pods. D'après les indices de différenciation sociale, la connectivité générale au sein de la population est plus hétérogène à la suite de l'épizootie. Les 28 individus morts en 2006-2007 appartenaient à 14 pods différents. Plus de la moitié des pods (62 %) ne comporte pas de morts mais 32 pods sur 37 présentent une évolution dans leur structure à la suite de l'épizootie. Douze scénarios ont été établis, ils sont basés sur (1) l'existence d'individus morts après 2006 dans le pod, (2) le nombre d'individus quittant le pod à la suite de l'épizootie, (3) l'issue de cette restructuration à savoir la formation d'un nouveau pod ou la fusion avec d'autres individus. L'impact est global et n'a pas entraîné uniquement la restructuration des pods touchés par l'épizootie (38 %) mais la majorité des pods étudiés (86 %). Cette étude montre que l'épizootie du Morbillivirus a impacté la structure sociale des globicéphales noirs du Détroit de Gibraltar.

Analyses des réseaux sociaux chez la drosophile

Cristian PASQUARETTA^{1,2}, Marine BATTISTI³, Céline MORENO³,
Dominique JOLY³, Elizabeth KLENSCHI^{1,2}, Odile PETIT^{1,2},
Frédéric MÉRY³, Cédric SUEUR^{1,2}.

(1) Université de Strasbourg, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, Strasbourg, France.

(2) Centre National de la Recherche Scientifique, Département Écologie, Physiologie et Éthologie, Strasbourg, France.

(3) Laboratoire Évolution, Génomes et Spéciation, CNRS-UPS11.

La transmission d'information dépend d'une structure triadique composée d'un émetteur, d'un receveur et d'un mode de communication. Dans les sociétés complexes, la structure triadique nécessaire à la transmission d'information se complexifie également afin que l'information soit transmise de différents émetteurs à différents receveurs simultanément. Ce système complexe d'interactions peut être décrit comme un réseau où le flux d'information entre les individus est aléatoire ou non. Dans cette étude, nous présentons les résultats de 20 expériences comportementales sur *Drosophila melanogaster*. Quatre individus femelles naïfs étaient placés avec huit individus démonstrateurs (testés précédemment dans un test de préférence de site de ponte). Le nombre d'interactions, la dynamique des contacts et l'efficacité de la transmission d'information ont été relevés. Une transmission de l'information (les naïves pondent sur le site de ponte préférée par les démonstratrices) a été observée dans 50 % des tests. Il s'avère que la vitesse de déplacement des naïves au sein de l'arène est supérieure à celle des démonstratrices. Cependant, si cette différence est trop importante et persiste au cours du temps, il n'y a pas transmission de l'information. Des analyses de réseaux sociaux ont été effectuées pour détecter les propriétés du réseau permettant une transmission efficace de l'information et il s'avère qu'un coefficient de *betweenness* plus important chez les individus naïfs conduit à une meilleure transmission de l'information, contrairement au coefficient de *clustering*. Cette étude est la première étude quantitative permettant de comprendre quels paramètres sociaux affectent la transmission d'information et son efficacité chez la drosophile.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'Agence nationale de la Recherche (DRSOSONET), l'Institut des Études Avancées de l'Université de Strasbourg (USIAS) et la fondation Fyssen.

Aspects sensoriels du comportement alimentaire des petits ruminants et leur importance dans le processus d'apprentissage

Cécile GINANE¹, Angélique FAVREAU-PEIGNÉ^{2,3}

(1) INRA UMR1213 Herbivores, Centre INRA de Clermont-Ferrand
/ Theix, F-63122 Saint-Genès-Champanelle, France.

(2) INRA UMR791 Modélisation Systémique Appliquée aux Ruminants,
Centre INRA de Jouy-en-Josas, F-75005 Paris, France.

(3) AgroParisTech UMR791 Modélisation Systémique Appliquée aux Ruminants,
Centre INRA de Jouy-en-Josas, F-75005 Paris, France.

Les ruminants sont confrontés à des contextes d'alimentation très variés. Dès lors qu'il y a diversité, leurs choix ont des effets importants sur leur production, leur santé et leur bien-être. L'herbivore peut évaluer les aliments grâce à deux types d'information : les caractéristiques sensorielles (forme, goût, ...) et les conséquences post-ingestives (CPI : valeur nutritionnelle, toxicité, ...). Ces informations sont intégrées *via* un processus d'apprentissage dans lequel un rôle majeur est donné aux CPI reléguant les caractéristiques sensorielles au simple rôle d'agent discriminant. Or ces caractéristiques peuvent avoir un rôle bien plus important. En modifiant expérimentalement la flaveur et le goût des fourrages, indépendamment ou en interaction avec une modification des conséquences, nous avons montré que les caractéristiques sensorielles (1) procurent une valeur hédonique aux aliments qui oriente la sélection indépendamment des CPI, motive l'ingestion et affecte la propension de l'animal à associer un aliment à une conséquence selon qu'il est initialement préféré ou pas ; (2) facilitent les apprentissages lorsque le nombre d'aliments est important en jouant le rôle d'indicateur des conséquences et en permettant à l'animal de les anticiper et de classer les aliments *via* un processus de catégorisation. Les effets des caractéristiques sensorielles sur le comportement alimentaire des ruminants sont difficiles à quantifier du fait de l'appréciation subjective de la valeur hédonique des aliments. Néanmoins, leur considération dans les pratiques d'alimentation pourrait améliorer le bien-être et la productivité, notamment *via* la diversité alimentaire qui permet à l'animal, alors acteur de sa sélection, de composer le régime satisfaisant ses besoins nutritionnels et sensoriels.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Département INRA Physiologie Animale et Systèmes d'Élevage et par la Région Auvergne.

Préférences alimentaires conditionnées chez l'enfant humain

Éloïse REMY, Sylvie ISSANCHOU, Camille DIVERT, Sophie NICKLAUS

Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Dijon, France.

Les préférences alimentaires observées à l'âge de 3 ans prédiraient les préférences observées à l'âge adulte. L'étude de l'enfance est donc majeure pour mieux comprendre comment se forment les préférences alimentaires. Les stratégies d'exposition répétée (ER), d'association flaveur-flaveur (AFF) et d'association flaveur-nutriment (AFN) visant à augmenter l'appréciation des aliments seront exposées à travers 2 études. Ces études évaluent l'efficacité relative de ces stratégies et la stabilité de leurs effets. La première étude mesure l'évolution de l'appréciation pour une purée de légume par des enfants ($n = 95$) à l'âge de la diversification alimentaire (4 à 8 mois). La deuxième étude mesure l'évolution de l'appréciation pour des boissons sucrées de flaveur nouvelle et moyennement appréciées par des enfants ($n = 44$) âgés de 8 à 11 ans. Dans la première étude, l'ER est aussi efficace que l'AFF alors que l'AFN semble moins efficace que les autres stratégies. La deuxième étude conclut que si l'AFN est à court terme aussi efficace que l'ER, l'appréciation conditionnée par AFN est plus stable que l'ER après 3 semaines sans exposition aux boissons. Cette deuxième étude montre aussi qu'une fois conditionnée l'appréciation ne serait pas sensible à une variation (ajout ou suppression) de la densité énergétique des boissons. Ces études mettent en évidence l'intérêt de l'ER, aussi efficace que l'AFF, et tempèrent l'efficacité de l'AFN à court terme. Néanmoins, elles soulignent que le conditionnement de l'appréciation par AFN serait plus robuste.

Financements : La présente étude a reçu un financement de la communauté européenne sous le numéro d'accréditation FP7-245012-HabEat.

Importance des stimulations orales et viscérales dans la mise en place des choix alimentaires chez le porc et réponses cérébrales sous-jacentes

Caroline CLOUARD¹, Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN^{2,3}, David VAL-LAILLET¹

(1) INRA, UR1341 Alimentation et Adaptations Digestives, Nerveuses et Comportementales, 35590 Saint-Gilles.

(2) INRA, UMR1348 Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Élevage, 35590 Saint Gilles.

(3) Agrocampus Ouest, UMR1348 PEGASE, 35000 Rennes.

Le porc, qui possède des similitudes avec l'Homme en termes d'anatomie digestive et cérébrale, s'avère un modèle intéressant pour la recherche biomédicale, et plus particulièrement dans le domaine de la nutrition et des neurosciences. La caractérisation des mécanismes comportementaux et neurobiologiques sous-tendant, chez le porc, la régulation hédonique des choix alimentaires présente donc d'importants enjeux en termes d'applications en recherche biomédicale. L'objectif de nos travaux était de décrire ces déterminants en combinant une approche comportementale et des techniques d'imagerie cérébrale fonctionnelle. Sur le plan comportemental, nous avons cherché à modifier les choix alimentaires *via* des techniques de conditionnement pavlovien. Nous avons ainsi validé un modèle porcin de l'aversion alimentaire conditionnée, obtenue *via* des injections duodénales de chlorure de lithium et caractérisée par une modification drastique des choix alimentaires. Nous avons également démontré que le saccharose (calorique et sucré) représente un renforcement efficace pour le conditionnement d'une préférence alimentaire chez le porc. Sur le plan neurobiologique, l'exposition à des saveurs alimentaires aversives et la perception orale et viscérale combinée de saccharose ont engendré des modifications du métabolisme cérébral dans les circuits impliqués, chez l'Homme, dans l'évaluation hédonique des stimuli sensoriels, la motivation alimentaire et la récompense (cortex préfrontal, amygdale, striatum). De tels modèles de l'aversion et de la préférence alimentaire conditionnée pourraient permettre de développer des stratégies visant à rétablir une prise alimentaire normale chez des patients ayant déclaré des aversions alimentaires en milieu clinique ou des stratégies préventives pour lutter contre l'apparition de préférences exacerbées et les pathologies associées.

Financements : Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une thèse qui a été financée par la Région Bretagne et l'INRA. Les expériences d'imagerie cérébrale ont également bénéficié d'un financement du CRITT de Bretagne.

Sélection des habitats et des ressources alimentaires chez les mammifères marins

Vincent RIDOUX, Laura MANNOCCI, Jérôme SPITZ, Cécile VINCENT

Laboratoire LIENSs, UMR 7266, CNRS-Université de La Rochelle, 2 rue Olympe de Gouges, 17000 La Rochelle.

Dans le cadre des théories de l'approvisionnement optimal, les mammifères marins devraient tendre à minimiser les coûts et maximiser les gains associés à la recherche et à la capture de leurs proies. Les proies potentielles disponibles pour ces mammifères plongeurs sont de qualités très variables, que ce soit en termes de valeur nutritionnelle, d'accessibilité ou de capacité d'échappement. De la même manière les habitats marins exploitables par ces prédateurs sont aussi diversifiés en termes de quantité et de composition des champs de proies. Enfin, les prédateurs eux-mêmes suivent des stratégies énergétiques contrastées, certains fondant leur succès alimentaires sur des performances locomotrices coûteuses en énergie alors que d'autres reposent sur un mode de vie plus économe. Dans ce cadre, les prédateurs aux plus forts coûts d'existence seraient contraints de s'alimenter des proies de meilleure qualité dans les habitats les plus favorables, tandis que les prédateurs les plus économes seraient capables d'assurer leur subsistance à partir de proies et d'habitats de moindre qualité. Les mammifères marins ont été classés en trois guildes énergétiques (athlète/intermédiaire/sédentaire) sur la base de leurs performances d'apnée ainsi que d'une diversité d'indicateurs biochimiques ou intracellulaires de l'activité musculaire. L'analyse traditionnelle des restes alimentaires contenus dans le tractus digestif permet de décrire de manière quantitative l'alimentation des mammifères marins. En examinant la composition corporelle et la valeur énergétique des proies, il apparaît effectivement que le régime alimentaire des mammifères marins athlètes est composé de proies plus grasses et plus énergétiques que celui des sédentaires. La comparaison de la composition de l'alimentation du dauphin commun, un exemple d'athlète, avec les contenus de traits de chaluts montrent qu'effectivement l'espèce sélectionne les proies grasses et ignore les proies maigres indépendamment de leur abondance dans le milieu. En étendant le raisonnement aux habitats, les programmes récents d'étude de la distribution des mammifères marins par observation aérienne dans les eaux françaises d'outre-mer ont permis la modélisation des habitats utilisées par les trois guildes de mammifères marins, démontrant encore que les cétacés athlètes privilégient fortement les habitats les plus productifs, tandis que les sédentaires sont plus uniformément distribués. Toutefois, une certaine flexibilité peut exister au niveau intra-spécifique. Ainsi, les phoques gris tendent à converger vers un mode unique d'utilisation des habitats de chasse dans le centre de leur distribution européenne où le lançon est la proie dominante, tandis qu'en périphérie, en l'absence d'une espèce proie pivot, on observe des spécialisations par lesquelles chaque individu réussit à minimiser les chevauchements de zones d'alimentation avec les autres individus du même secteur.

Étude de la variabilité individuelle du comportement alimentaire et de sa structuration : exemples chez les poissons et les céphalopodes

Carole DI POI

Groupe Mémoire et Plasticité comportementale (EA4259), Normandie Université.

Au sein d'une même population, il existe des différences comportementales constantes dans le temps entre les individus. Des différences dans les traits de personnalité peuvent expliquer ces variations. La témérité est l'un des principaux axes de personnalité et ce trait correspond à la réaction d'un individu face à une situation dangereuse, e.g. la propension à s'alimenter en présence d'un prédateur. Chez le bar *Dicentrarchus labrax*, le comportement alimentaire adopté par les individus face à un auto-distributeur d'aliment peut être variable. Au sein d'un groupe, quelques bars jouent le rôle de manipulateurs principaux (> 25 % des demandes alimentaires), tandis que les autres sont des manipulateurs occasionnels ou des non manipulateurs. Cette structure de population est stable mais le rôle joué par chaque poisson au sein du groupe peut varier. Les manipulateurs prennent plus de risque et sont plus audacieux ce qui peut leur permettre d'apprendre l'utilisation du distributeur plus rapidement. Chez l'épinoche à trois épines *Gasterosteus aculeatus*, il existe une grande variabilité interindividuelle sur l'axe de la témérité en fonction de la pression de prédation du milieu dans lequel les poissons vivent. Les épinoches d'eau douce, où peu de prédateurs sont présents, sont plus téméraires que des épinoches marines. Des différences individuelles consistantes dans la prise de risque à s'alimenter en présence d'un prédateur sont aussi observées chez la seiche *Sepia officinalis*. Cette variabilité est plus marquée chez des seiches sauvages qu'entre des seiches d'élevage. Ces trois exemples montrent l'importance de différents facteurs environnementaux sur la structuration des réponses comportementales des individus.

Recherche et choix de l'hôte chez les insectes vecteurs de maladies

Claudio LAZZARI

Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR 7261 CNRS –
Université François Rabelais de Tours, Parc Grandmont, 37200 Tours.

Beaucoup d'espèces d'insectes ont développé la capacité de se nourrir du sang des animaux vertébrés. Le sang est un aliment riche en nutriments et, mis à part la présence éventuelle de parasites, autrement stérile. Cependant, son obtention n'est pas dépourvue de risques, car il circule dans des vaisseaux sanguins cachés sous la peau d'animaux mobiles et capables de se défendre des piqûres et même de tuer l'insecte. Les insectes hématophages ont développé un grand nombre d'adaptations morphologiques, physiologiques et comportementales leur permettant de minimiser les risques associés à l'alimentation sanguine. Par ailleurs, leur comportement d'alimentation est fortement modulé par l'interaction d'un grand nombre de facteurs exogènes et endogènes à l'insecte. Dans la présentation nous allons discuter comment les insectes hématophages repèrent leurs hôtes dans l'espace et dans le temps, ainsi que les facteurs qui influencent leur choix pour les moins vulnérables, en réduisant ainsi les risques. Les risques ne finissent pas pourtant avec l'obtention d'un repas sanguin, car l'ingestion rapide d'une quantité de sang relativement importante donne lieu à deux types de stress, thermique et oxydatif. Nous allons discuter des résultats récents qui dévoilent des nouveaux procédés permettant de maintenir l'intégrité physiologique de l'insecte.

Financements : Ce travail a été soutenu par le CNRS, ANR et l'Université de Tours.

Qui me parle ?

Les nourrissons sont capables d'intégrer les indices auditifs et visuo-moteurs quand on leur parle

Bahia GUELLAI¹, Arlette STRERI², Christine KITAMURA³

(1) Laboratoire de Psychologie des Acquisitions et des Interactions en Contexte (EA4431), Université Paris Ouest Nanterre La Défense.

(2) Laboratoire de Psychologie de la Perception, UMR CNRS 8158, Université Paris Descartes.

(3) MARCS Institute, University of Western Sydney, Sydney, Australia.

Lorsqu'un adulte s'adresse à un jeune enfant, il utilise spontanément un registre langagier différent de celui utilisé lorsqu'il interagit avec un autre adulte. Ce registre langagier est appelé « Langage Adressé à l'Enfant » (LAE) et possède une prosodie bien plus expressive auditivement que le langage adressé à l'adulte (LAA). Il semble que le LAE soit préféré par les nourrissons, dès leur naissance. Quel est l'intérêt d'un tel registre langagier pour le jeune enfant ? L'une des hypothèses est que la prosodie exagérée du LAE attirerait l'attention du nourrisson et l'aiderait à segmenter le discours. La plupart des recherches intéressées par le rôle de ce registre langagier l'ont étudié uniquement dans sa dimension auditive. Or, le langage est une expérience multimodale : il est donc possible que les nourrissons utilisent d'autres indices, notamment des indices visuo-moteurs, pour appréhender les régularités de leur langue et segmenter le flux de parole entendu. C'est ce que nous avons cherché à déterminer en présentant à des nourrissons de 8 mois et à des nouveau-nés des configurations de visages en mouvement représentés par des points lumineux. Il s'agissait des visages de trois mères différentes s'adressant à leur enfant. Chaque nourrisson voyait côte à côte deux configurations différentes d'un même visage tandis qu'il entendait une seule phrase associée à l'une des deux configurations. Les résultats ont mis en évidence que, dès la naissance, les nourrissons sont capables d'intégrer les indices visuo-moteurs et auditifs du discours lorsqu'une personne s'adresse à eux.

Effet de la fréquence d'exposition sur l'acquisition des premiers mots

Ludivine GLAS, Sophie KERN

Laboratoire Dynamique du langage, Université de Lyon 2.

Il existe une grande variabilité dans l'acquisition du langage chez le jeune enfant que ce soit en terme quantitatif ou plus qualitatif. Ces variations peuvent être expliquées par des caractéristiques individuelles, sociales et/ou linguistiques. Un des facteurs majeurs à considérer dans ces explications est la quantité et la qualité de langage auquel le jeune enfant est exposée durant ses premières années de vie. Plusieurs indices linguistiques (temps de parole, nombre d'énoncés, nombre et différents types de mots) ont été mesurés et comparés chez quatre enfants francophones monolingues (3 garçons et une fille de 16 ; 27 à 19 ; 23 mois) au stade linguistique des 50 mots ainsi que dans le discours adressé par leurs parents à partir d'enregistrements audio-vidéo en contexte naturel. Les données révèlent une correspondance positive entre le discours des enfants et des parents pour la plus grande partie des indices. Sur un aspect plus qualitatif, à savoir la mesure de la diversité lexicale, la correspondance est également positive chez 3 des 4 dyades étudiées. Les résultats différents de la 4^e dyade sont explicables par un biais méthodologique. Pour pouvoir confirmer ces résultats et vérifier leur validité à plus grande échelle mais également pour d'autres stades de développement, ces analyses sont répliquées sur d'autres enfants et sur d'autres stades linguistiques (avant et après 50 mots).

Financements : Ce travail a été soutenu par ANR PREMS et LABEX ASLAN.

« Des zombrils et des nânes » : quand le milieu socio-économique a un impact différent sur le développement langagier des filles et des garçons

Stéphanie BARBU¹, Bahia GUELLAI², Ludivine GLAS³, Aurélie NARDY⁴,
Jean-Pierre CHEVROT^{4,5}, Alban LEMASSON^{1,5}

(1) ETHOS - Éthologie animale et humaine, UMR 6552-CNRS, Université de Rennes 1.

(2) Laboratoire de Psychologie des Acquisitions et des Interactions en Contexte (EA4431),
Université Paris Ouest Nanterre La Défense.

(3) Laboratoire Dynamique du langage, Université de Lyon 2.

(4) LIDILEM - Laboratoire de Linguistique et Didactique des Langues Étrangères et Maternelles, Université Grenoble Alpes.

(5) Institut Universitaire de France.

La variabilité interindividuelle, longtemps considérée comme un bruit de fond dans l'étude des étapes clés du développement langagier, offre une fenêtre de choix dans la compréhension des processus qui sous-tendent ces acquisitions. Le milieu socio-économique et le sexe de l'enfant sont régulièrement pointés comme des sources importantes de variation. Cependant, peu d'études considèrent les possibles interactions entre ces facteurs – le milieu social a-t-il la même influence sur les filles et les garçons, et leur dynamique développementale. En proposant une tâche de dénomination d'images à des enfants de milieux sociaux contrastés ($n = 262$), nous avons étudié comment les enfants acquièrent entre 2 et 6 ans une alternance phonologique fréquente en français : les liaisons. Les liaisons consistent à prononcer une consonne entre deux mots (un_N_âne) et représentent un défi majeur dans la segmentation des mots dans le flux continu de parole, entraînant de fréquentes erreurs chez le jeune enfant (des_N_ânes). Concernant les liaisons obligatoires (produites de façon systématique par les adultes), des différences liées au sexe apparaissent chez les enfants de milieu ouvrier, mais non chez les enfants de cadres : les garçons de milieu ouvrier présentent les scores les plus bas, même si ces différences sociales s'effacent avec l'âge. Les liaisons facultatives (variables selon les caractéristiques sociodémographiques du locuteur) font apparaître progressivement avec l'âge les différences sociales observées chez les adultes, mais pas de différence liée au sexe. Les liaisons étant sensibles aux effets de fréquence, leur étude permettra de relier ces différences interindividuelles aux caractéristiques de l'environnement langagier des enfants.

Financements : Ce travail a été soutenu par les programmes ANR « Apprentissages, connaissances et société » et « Jeunes chercheurs ».

Prise de décision lors d'une transaction risquée chez l'enfant

Valérie DUFOUR¹, Sophie STEELANDT¹,
Bernard THIERRY¹, Marie-Hélène BROIHANNE²

(1) Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, DEPE, CNRS, UMR7178, Université de Strasbourg.

(2) PEGE-LARGE, Université de Strasbourg.

Chez les adultes, des erreurs de jugement affectent la rationalité des individus dans l'évaluation d'un profit. C'est particulièrement le cas des transactions risquées. Ces erreurs pourraient cependant refléter une réponse générale face au risque qui aurait pu favoriser notre survie. L'aversion à la perte, une erreur répandue, pourrait être comparée à une règle simple de type « Prudence est mère de sûreté ». Chez des enfants, incapables de rationaliser leurs évaluations, une telle règle pourrait jouer un rôle crucial dans la survie et devrait donc apparaître tôt. Nous avons étudié la rationalité des choix et la présence éventuelle d'erreurs de jugement chez des enfants âgés de 3 à 9 ans, exposés à des transactions risquées. Chaque enfant recevait un biscuit qu'il pouvait choisir de manger, ou de risquer en l'échangeant contre une récompense potentielle. S'il échangeait, l'enfant recevait aléatoirement le contenu d'une coupelle parmi 6 visibles contenant chacune une récompense plus petite, identique ou plus grande que son biscuit initial. Les chances de gains étaient manipulées selon plusieurs combinaisons : par exemple, 6 coupelles remplies de grands gâteaux assuraient à l'enfant un succès certain. Les enfants de 3 et 4 ans se sont révélés incapables de discriminer les chances de gains associés à chaque combinaison. La probabilité de perdre influençait les enfants de 5 ans et plus. Un effet d'aversion à la perte a été détecté et confirme que les erreurs de jugement présentes chez l'adulte existent également chez l'enfant et pourraient avoir représenté un avantage en termes de survie.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR programme blanc, BioEco

Éthologie humaine et handicap : exemple de la recherche sur les relations entre enfants avec autisme et les animaux de compagnie

Marine GRANDGEORGE^{1,2}

(1) Centre de Ressources Autisme, CHRU de Brest, Hôpital de Bohars, 29820 Bohars.

(2) Laboratoire de Neurosciences, EA 4685, Université de Bretagne Occidentale, Brest, France.

Affiner les connaissances et la prise en charge des différents handicaps est un enjeu majeur, et ce grâce à l'apport de plusieurs disciplines (médecine, ergothérapie, psychologie). Pour autant, l'éthologie humaine reste encore sous exploitée, notamment dans l'autisme. Trouble complexe et répandu (450 000 personnes en France), il se caractérise par une communication et des interactions sociales altérées, ainsi que des centres d'intérêt restreints et stéréotypés. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette recherche sur les relations entre les enfants avec autisme et les animaux de compagnie. L'observation à domicile révèle que les enfants avec autisme, avec les chiens et chats familiers, ont des comportements analogues aux enfants typiques de même âge, avec une prépondérance de l'attention visuelle. Face à un animal inconnu, les enfants n'adoptent pas la même stratégie d'approche et nous avons mis en évidence différents profils comportementaux avec une continuité entre les comportements des enfants typiques et avec autisme. Dans cette situation, une partie des enfants avec autisme présente même un biais attentionnel vers les êtres humains. Réciproquement et de façon intéressante, il apparaît que l'animal – familier comme inconnu – ne se comporte pas de la même façon selon que l'enfant soit typique ou avec autisme. L'éthologie, dans ce cadre, met en évidence des éléments qui vont à l'encontre des idées reçues ou des données récoltées en clinique (attention visuelle, attrait pour l'humain), confirmant ainsi l'intérêt de cette discipline dans l'étude de ce trouble mais certainement aussi dans le handicap en général.

Financements : Ce travail a été soutenu par la Fondation Adrienne et Pierre Sommer

La bipédie chez les primates non-humains : approche comportementale et morphologique au cours du développement du babouin olive, *Papio anubis*

François DRUELLE^{1,2}, Gilles BERILLON²

(1) UPR 2147 CNRS, Paris.

(2) Functional Morphology, University of Antwerp, Belgique.

Les primates non-humains sont capables de réaliser une importante variété de comportements positionnels. Parmi eux, la composante bipède est utilisée occasionnellement dans certains contextes comportementaux (alimentation, contexte social, jeu...). Les précédentes études portant sur diverses espèces de Catarrhiniens ont révélé une tendance commune au cours de l'ontogénèse : le jeune semble être plus bipède que l'adulte au sein de son répertoire posturo-locomoteur. Les mécanismes à l'origine de cette différence peuvent être de natures variées et les comprendre suscitent des investigations biomécaniques, comportementales, écologiques, morphologiques, etc. C'est dans cette perspective intégrative que nous avons mis en place une étude transversale et ontogénétique à la station de primatologie du CNRS, croisant des données individuelles à la fois comportementales et morphologiques pour 22 babouins olive. En effet, la morphologie de l'immature change jusqu'à l'âge adulte. Par exemple, le centre de masse de la partie supérieure du corps migre de manière caudale au cours du développement, suggérant une moindre performance de l'immature pour les comportements bipèdes, ce que les données de la littérature ne semblent pas corroborer. Une approche pluridisciplinaire croisant des données individuelles est susceptible d'apporter une vision plus globale des mécanismes en jeu et de leur impact possible. Ce type d'étude étant impossible à mener en milieu naturel, la captivité se révèle être une bonne alternative. Dans une perspective paléoanthropologique, elles peuvent apporter des clés de compréhension des mécanismes mis en jeu au cours de la transition évolutive de la bipédie, depuis un primate archaïque utilisant une bipédie facultative vers un primate utilisant une bipédie plus habituelle.

Étude des préférences manuelles chez 74 ouistitis communs à travers 11 tâches de manipulation : influence de la posture et de la complexité

Lucille MARTIN, Lorraine SUBIAS, Hélène MEUNIER

Centre de Primatologie de l'Université de Strasbourg.

Bien que connue chez l'Homme depuis de nombreuses années, l'existence d'une latéralité manuelle populationnelle chez d'autres espèces reste très controversée. De nombreuses études ont néanmoins mis en évidence ces dernières années une véritable latéralisation individuelle et parfois même un biais à l'échelle de la population chez de nombreuses espèces de primates non-humains, particulièrement pour des tâches complexes telles que les tâches bimanuelles coordonnées. Certaines études ont été réalisées sur les préférences manuelles des ouistitis communs, mais aucun biais à l'échelle de la population n'a jamais été mis en évidence chez cette espèce. Cependant, ces recherches étudiaient des comportements unimanuels simples uniquement. Nous avons ici évalué les préférences manuelles de 74 ouistitis à travers 11 comportements de manipulation différant par leur complexité et la posture requise. Parmi ces comportements, une tâche bimanuelle coordonnée a été réalisée pour la première fois chez les ouistitis communs. Les résultats montrent (1) que les ouistitis présentent non seulement des préférences manuelles individuelles mais également un biais pour la main droite à l'échelle de la population lors de tâches fines de saisie unimanuelle induite, (2) que la force de préférence manuelle des ouistitis augmente avec le niveau de complexité de la tâche, et (3) que la posture affecte la force de latéralité lors de tâches unimanuelles simples. Ces résultats sont discutés en s'appuyant notamment sur deux théories majeures des origines de la latéralité : la théorie de la complexité de la tâche (Fagot & Vauclair, 1991) et la théorie des origines posturales (MacNeilage *et al.*, 1987).

Soins maternels et bénéfiques associés à la nidification commune chez la souris domestique (*Mus musculus domesticus*)

Yannick AUCLAIR, Manuela FERRARI, Nicolas PERONY,
Barbara KÖNIG, Anna LINDHOLM

Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies, University of Zurich, Switzerland.

Le parent prodiguant les soins aux jeunes chez les espèces à soins mono-parentaux doit faire face à des contraintes de temps qui peuvent l'amener à compromettre l'attention qu'il porte à sa progéniture au profit de son propre maintien. Chez la plupart des espèces de mammifères les femelles élèvent leurs petits sans recevoir d'aide des mâles. La nidification commune, lorsque plusieurs femelles partagent un nid unique dans lequel elles élèvent ensemble leurs petits, pourrait avoir évolué comme un comportement coopératif mutuellement bénéfique leur permettant de réduire leur présence au nid sans pour autant augmenter le temps pendant lequel leurs portées restent seules. Nous avons testé cette hypothèse chez une population sauvage de souris domestiques dont la reproduction dans des nids artificiels est étroitement suivie. Tous les individus étaient identifiés à l'aide de transpondeurs sous-cutanés permettant l'enregistrement automatique de leur position, et une analyse génétique de parenté permettait de confirmer l'identité des mères. Les mères ayant eu recours à la nidification commune ont passé moins de temps dans leurs nids que les mères ayant élevé leur portée solitairement. D'autre part, les portées élevées dans les nids communaux sont restées seules aussi longtemps que les portées élevées dans les nids solitaires. Le temps passé seules par les portées des nids communaux n'était pas influencé par la proximité génétique entre les mères qui s'y étaient associées. Ces résultats suggèrent que les femelles ayant recours à la nidification commune peuvent allouer plus de temps à leur approvisionnement ou à la défense de leur territoire sans augmenter le temps pendant lequel leurs portées doivent rester seules. Ce temps d'absence maternelle identique entre les nids communaux et solitaires suggère par ailleurs un chevauchement de la présence au nid des femelles coopérant dans les nids communaux. Cette présence simultanée pourrait permettre d'encourager la contribution du partenaire social aux tâches coopératives et de prévenir ainsi les risques d'exploitation par ce dernier.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'Université de Zürich et le Fonds National Suisse de la recherche scientifique (31003A-120444).

Codage de l'identité individuelle et de la « qualité » dans les vocalisations produites au cours de la parade des mâles outarde houbara (*Chlamydotis undulata*)

Clément CORNEC^{1,2}, Cécile LANDSMANN², Mathieu GUILLEMIN²,
Thibault DIEULEVEUT², Yves HINGRAT³, Fanny RYBAK¹

(1) Centre de Neurosciences Paris Sud CNRS-UMR 8195, France,
(2) Emirates Center for Wildlife Propagation, PoBox 47, Missour, Morocco,
(3) Reneco for Wildlife Consultants, PoBox 61741, Abu Dhabi, United Arab Emirates.

Chez les espèces ayant un système d'appariement de type lek, fournir des informations sur son identité ou sa « qualité » aux individus conspécifiques du même sexe, dans le cadre de la compétition pour l'accès à la reproduction, et aux individus du sexe opposé, dans le cadre de la sélection du partenaire, est primordial. Le système socio-sexuel de l'outarde houbara *Chlamydotis undulata*, espèce nord-africaine de la famille des Otididés, est qualifié de « lek explosé » : durant la saison de reproduction, les mâles réalisent des parades démonstratives sur des sites espacés les uns des autres par des distances importantes, de 500 m en moyenne, supposant l'existence de systèmes de communication à longue distance. Au cours des différentes phases de parade, les mâles effectuent des démonstrations visuelles (érection de plumes, course) et produisent des vocalisations particulières appelées « booms ». Nous avons montré que les booms sont de très basse fréquence avec une fréquence fondamentale moyenne égale à 46 Hz. Les sons de basses fréquences ont la propriété de se propager sur de très grandes distances. Nous démontrons que les mâles peuvent être individuellement discriminés par des paramètres acoustiques des booms. Nous révélons également l'existence de corrélations entre certains paramètres acoustiques et des caractères physiologiques et comportementaux pouvant refléter la « qualité » de l'émetteur. Ainsi les mâles produisant les booms les plus bas en fréquence sont également ceux qui sont les plus gros, qui paradedent le plus et qui produisent les plus grands volumes d'éjaculat. Enfin, des expériences de playback ont montré l'importance des fréquences des booms dans les relations intra-sexuelles. Ainsi les booms pourraient être utilisés par les individus conspécifiques mâles et femelles comme un signal « honnête » reflétant la qualité des mâles.

Financements : Ce travail est soutenu par Reneco for Wildlife Consultants, Emirates Center for Wildlife Propagation et International Fund for Houbara Conservation.

Sélection sexuelle chez la truite commune (*Salmo trutta L.*) en milieu naturel : méthodologie et perspectives

Zoé GAUTHEY^{1,3}, Jordi GIL^{1,2}, Jacques LABONNE¹, Cédric TENTEELIER^{1,3}

(1) INRA, Aquapôle, UMR1224, Ecobiop, 64310 Saint-Pée sur Nivelle.

(2) INRA, UMR 0042, CARRTEL, F-74203, Thonon-les-Bains, France.

(3) Univ Pau & Pays Adour, UMR 1224, Écologie Comportementale et Biologie des Populations de Poissons, UFR Sciences et Techniques de la Côte Basque, Allée du parc Montaury, 64600, Anglet, France.

Beaucoup de travaux s'attachant à l'étude du comportement animal se déroulent en milieu contrôlé. Cette approche facilite l'obtention de réplicats mais ne se focalise que sur un nombre réduit de facteurs. À l'opposé, les études *in natura*, plus rares, sont plus délicates à mettre en œuvre (travail de terrain, logistique) et demandent à prendre en considération les multiples interactions environnementales lors du traitement de données. En sélection sexuelle, plusieurs mécanismes interviennent simultanément pour l'accès au partenaire et ce de manière non indépendante (compétition intra-sexuelle, préférence inter-sexuelle). Nos travaux s'intéressent à la sélection sexuelle chez la truite commune (*Salmo trutta L.*) en milieu naturel. Chez cette espèce, les difficultés d'observations lors de la reproduction sont principalement liées aux contraintes du milieu aquatique. Ainsi l'utilisation de vidéos sub-aquatiques permet à la fois d'observer des comportements fins et d'individualiser des géniteurs sur la base de critères ornementaux. Le traitement des données comporte une phase d'analyse vidéo suivie d'une phase de modélisation. Cette seconde phase permet notamment de s'affranchir des plans d'expérimentation classiques de type analyse de variance avec blocs tout en intégrant les différentes sources de variations (individuelles, environnementales) pour mieux estimer les paramètres d'intérêts (coûts et bénéfices). Les implications de ce genre de travaux sont multiples. Nous vous présenterons un travail qui vise à étudier les tactiques individuelles comportementales et leurs valeurs adaptatives grâce à une approche coûts/bénéfices.

Prise en compte de la complexité sensorielle du milieu naturel : une approche expérimentale en laboratoire

Thierry LENGAGNE¹, Christina RICHARDSON¹,
Jean-Pierre SIMON², Doris GOMEZ³

(1) Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés UMR-CNRS 5023 Université Lyon1

(2) Laboratoire Ampère UMR-CNRS 5005 INSA Lyon.

(3) Muséum National d'Histoire Naturelle UMR-CNRS 7179 Brunoy

Pour les chercheurs en écologie comportementale, le travail en milieu naturel en dérangeant peu ou pas les animaux étudiés est souvent considéré comme un objectif à atteindre afin d'obtenir des résultats significatifs prenant en compte toute la complexité des interactions animal-environnement. Néanmoins, une telle approche n'est pas toujours synonyme de résultats pertinents. C'est le cas de la plupart des chœurs nocturnes d'anoues qui se regroupent sur les mares par centaines au moment de la reproduction. Ces dernières années, nous avons mis en place au laboratoire des dispositifs expérimentaux de plus en plus raffinés afin d'obtenir des résultats inédits tout en approchant la complexité du milieu naturel. Ce travail a nécessité de relever un double défi : celui de reproduire la complexité acoustique d'un chœur et celui de travailler sur un système de communication multimodale puisque la rainette verte *Hyla arborea* utilise à la fois les signaux acoustiques et les signaux visuels lors du choix de partenaire. Enfin le dernier défi que nous relevons actuellement au laboratoire consiste à inclure l'émission de vibrations aux stimulations visuelles et acoustiques. L'addition de cette troisième modalité représente un nouveau challenge technologique puisque il s'agit de reproduire les vibrations associées au gonflement du sac vocal sur un court pattern temporel (7 ms) et de façon synchrone avec l'émission du chant.

Financement : ce travail a été soutenu par l'ANR « Colapse » et le CNRS (PEPS-INEE)

Dormir en groupe : bénéfices thermiques et effets potentiels sur la reproduction chez un passereau coopératif

Matthieu PAQUET¹, Rita COVAS^{2,3}, Claire DOUTRELANT¹

(1) CEFE-CNRS, 1919 Route de Mende, 34293 Montpellier, France.

(2) Percy FitzPatrick Institute, DST/NRF Centre of Excellence, University of Cape Town, South Africa.

(3) CIBIO, Research Centre in Biodiversity and Genetic Resources, Campus Agrário de Vairão, Rua Padre Armando Quintas, 4485-661 Vairão, Portugal.

Les variations environnementales telles que les niveaux de température peuvent avoir des conséquences majeures sur la valeur sélective des individus. Ainsi de multiples adaptations physiologiques, morphologiques ou même comportementales existent pour faire face à ces contraintes. Par exemple chez de nombreuses espèces les individus se regroupent lorsque les températures sont basses, notamment la nuit. Ce comportement confère des avantages thermiques et des études ont montré qu'il était associé à une meilleure survie mais étonnamment aucune étude n'a été réalisée sur ses conséquences en termes de reproduction malgré les effets connus de la température sur celle-ci. De plus, ce comportement est souvent retrouvé chez les espèces à reproduction coopérative et pourrait ainsi représenter un bénéfice additionnel non négligeable prodigué par les assistants à la reproduction. Nous nous sommes ainsi intéressés aux bénéfices de dormir en groupe chez le Républicain social *Philetairus socius*. Le nombre d'oiseaux dormant ensemble est fortement positivement lié à la température nocturne dans les nids. Plus particulièrement, les oiseaux passent moins de temps sous la valeur théorique de température au-dessous de laquelle des coûts en termes de thermorégulation sont attendus. Le nombre d'oiseaux dormant ensemble est corrélé au nombre d'oiseaux nourrissant les poussins lors de la reproduction, indiquant potentiellement un avantage supplémentaire des assistants pour la fitness des parents. Enfin, des données préliminaires laissent présager que le nombre d'oiseaux dormant ensemble (et les bénéfices thermiques associés) pourraient avoir des conséquences sur l'investissement des femelles dans la reproduction.

A review of mate-finding Allee effects in insects: from individual behavior to population management

Xavier FAUVERGUE^{1,2,3}

(1) INRA, UMR 1355 Institut Sophia Agrobiotech, 400 Route des Chappes, 06903 Sophia Antipolis, France.

(2) Université Nice Sophia Antipolis, UMR Institut Sophia Agrobiotech,
400 Route des Chappes, 06903 Sophia Antipolis, France.

(3) CNRS, UMR 7254 Institut Sophia Agrobiotech, 400 Route des Chappes, 06903 Sophia Antipolis, France.

Like other animals and plants, insects may find it difficult to survive and reproduce in small populations, to the extent that their long-term persistence may be jeopardized. The Allee effect is a theoretical framework that formalizes this decrease in survival or reproduction in small populations, and the resulting decrease in population growth and persistence. Mating failure in low-density populations is likely to generate an Allee effect and, therefore, has a major effect on the functioning of small populations. I review here mate-finding Allee effects in insect species, and their consequences for individual mating success, population dynamics and population management. I focus, in particular, on the comparison of theoretical expectations with observational data. Several studies have reported some degree of mating failure at low density. However, almost none of the datasets available allow comparison with the predictions of classical mate-searching models. A few studies at the population level have reported the co-occurrence of mating failure at low density and a demographic Allee effect, but no study has yet clearly demonstrated a causal relationship between mating failure and lower rates of population growth. Thus, although the theoretical development of management tactics based on Allee effects is considered promising, the current lack of evidence supporting this strategy limits its potential relevance. I call here for a more rigorous approach to the study of mate-finding Allee effects and propose new approaches for this purpose.

Linking behavioural syndromes and life history traits in the wild - the roe deer as a case study

Mark A.J. HEWISON, Nadège BONNOT, Lucie DEBEFFE,
Chloé MONESTIER, Nicolas MORELLET, Hélène VERHEYDEN

Équipe « Écologie des Populations », Comportement et Écologie de la Faune Sauvage (CEFS), Centre INRA de Toulouse.

Animal personality has almost exclusively been studied under controlled experimental conditions in simplified environments. But animals evolve in heterogeneous landscapes and their behaviours are often context-dependent. There has been an upsurge in interest for animal personality (aka, temperament or coping style) which hypothesises that animals express relative constancy in their behavior through time and across contexts so that individuals can be ranked along continuums, or behavioural gradients. However, this requires repeated observations of a given animal, making it difficult in natural populations, particularly when individuals express some degree of behavioural plasticity. Furthermore, inter-correlation among these behavioural gradients at the population level suggests that individuals can be described in terms of behavioural (and physio-morphological) complexes, or syndromes. Based on a long-term study of a wild roe deer population inhabiting a fragmented landscape, we study 3 of the “big five” personality traits, in particular, the bold-shy continuum, the neophobia-neophilia continuum and the activity gradient. In particular, we assess repeatability in a variety of behaviours through direct observation and link inter-individual variability in different traits with physiological parameters, suggesting the existence of behavioural syndromes. Because behavior and life histories are tightly linked, we investigate how personality affects key life history traits. We show that there are inter-individual behavioural differences in how deer resolve the trade-off between risk avoidance and resource acquisition, in dispersal tactics, and in reproductive success. The results provide some insight to how personality and behavioural plasticity determine inter-individual variation in life history tactics of large herbivores living in heterogeneous environments.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR Programme Blanc « INDHET » (ANR-12 -BSV7-0023-02).

Trajectoires de masse corporelle dans deux populations de chevreuils : l'effet du sexe

Jean-Michel GAILLARD, Mathieu DOUHARD, Floriane PLARD,
Jean-François LEMAÎTRE, Christophe BONENFANT

Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, Université de Lyon.

Le suivi détaillé d'individus identifiables et d'âge connu dans les populations d'animaux sauvages offre un support indispensable pour tester les théories actuelles en écologie et évolution. Les récents progrès méthodologiques (modèles mixtes ou de mélange) permettent aujourd'hui une analyse détaillée des trajectoires individuelles en prenant en compte le processus d'hétérogénéité individuelle. Prenant avantage d'un jeu de données exceptionnel collecté dans deux populations de chevreuil contrastées du point de vue des conditions environnementales, nous illustrons l'intérêt de ces approches par une analyse comparative des trajectoires de masse corporelle en fonction de l'âge entre mâles et femelles. Au contraire des attendus pour une espèce peu dimorphique et ne présentant qu'une faible intensité de sélection sexuelle, nous montrons des différences marquées entre sexes. En particulier, les mâles ont une croissance plus longue que les femelles, et montrent une sénescence à peu près au même âge mais plus marquée que les femelles. Une très forte hétérogénéité individuelle, en relation avec les conditions de vie précoce, caractérise les trajectoires de masse corporelle des chevreuils des deux sexes. Nous proposons une interprétation pour cette différence entre sexes inattendue pour le chevreuil.

L'alimentation de la mère influence les préférences alimentaires des descendants chez l'oiseau

Nadège AIGUEPERSE^{1,2,3,4}, Ludovic CALANDREAU^{1,2,3,4}, Aline BERTIN^{1,2,3,4}

(1) Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), UMR85,
Physiologie de la Reproduction et des Comportements, Nouzilly, France.

(2) CNRS, UMR7247, Nouzilly, France.

(3) Université François Rabelais de Tours, Tours, France.

(4) IFCE, Nouzilly, France.

Nous avons testé l'hypothèse que l'embryon d'oiseau pouvait mémoriser les caractéristiques chimiosensorielles de l'alimentation maternelle et que cet apprentissage perceptif pouvait guider leurs préférences alimentaires après éclosion. Des poules pondeuses ont été nourries avec un aliment standard enrichi avec 2 % d'huile de hareng – connue pour conférer une odeur de poisson aux œufs – (groupe Hg, n = 20) ou avec un aliment standard enrichi avec 2 % d'huile de soja (groupe témoin, n = 20) pendant 5 semaines. L'odeur de hareng a été significativement plus détectée dans le jaune des œufs du groupe Hg que dans le jaune des œufs témoins par un panel de 14 personnes. À 4 jours d'âge, lors d'un test de choix d'une durée de 3 minutes, les poussins ne montrent pas de préférence entre l'aliment familier et l'aliment familier odorisé avec l'odeur de hareng. Par contre, à 6 jours d'âge, lors d'un test de choix entre un aliment nouveau non-odorisé et un aliment nouveau odorisé, les descendants du groupe Hg montrent une préférence nette pour l'aliment portant l'odeur de hareng. À l'inverse, les descendants du groupe témoin montrent une préférence pour l'aliment nouveau non-odorisé. Nous avons également observé une réactivité émotionnelle plus importante chez les descendants du groupe Hg par rapport aux descendants du groupe témoin. Ces travaux montrent que les apprentissages chimiosensoriels *in ovo* peuvent orienter les comportements alimentaires après éclosion. Les acides gras polyinsaturés contenus dans l'alimentation de la mère, pourraient engendrer des effets maternels et intervenir dans la construction du phénotype comportemental des descendants.

Financements : FeedPhobic ANR-12-JSV7-0011-01.

May marine pollution by psychotropic drugs impact the chance of survival in young cuttlefish (*Sepia officinalis*)? A neuro-behavioural study

Flavie BIDEL, Cécile BELLANGER, Carole DI POI, Christelle JOZET-ALVES

Université de Caen Basse-Normandie, Groupe Mémoire et Plasticité comportementale, EA 4259, F-14032 Caen, France.

Embryonic and early postembryonic development of the cuttlefish *Sepia officinalis* (cephalopod mollusk) occurs in marine coastal waters, an environment subjected to considerable pressure from xenobiotic pollutants. These stages are sensitive periods for the development of complex behaviours and learning abilities in cuttlefish. Amongst chemicals continuously released into aquatic environment, pharmaceutical products may pose a long-term risk to cuttlefish survival by disrupting the setting-up of these abilities. Considering the role played by serotonin in the nervous system development and on the regulation of a wide range of behaviours (feeding, locomotion etc.), this study focused on fluoxetine (FLX, Prozac[®]), a selective serotonin reuptake inhibitor (SSRI, antidepressant). The goal was to determine the effects of subchronic waterborne FLX exposure during embryogenesis on the expression of fundamental behaviours and the maturation of the brain in cuttlefish. Fertilized cuttlefish eggs were exposed to FLX concentrations (1, 10 µg.L⁻¹) in a flowthrough system during the last 15 days of embryonic development. Locomotor activity and camouflage efficiency of hatchlings were investigated. A volumetric study was undertaken to estimate the size of brain structures known to be implicated in complex behaviours. In parallel, in the same brain structures, cell proliferation was assessed using the endogenous mitotic marker phosphorylated histone H3. Preliminary results showed that FLX exposure tends to alter defensive behaviours of hatchlings. The brain maturation analysis (in progress) will determine whether FLX exposure has neurobiological consequences and might explain the behavioural changes observed. Such modifications on brain and behaviour development could have important population-level consequences.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR PharmaEcotox.

Une présence humaine intensive à un âge précoce améliore la docilité des autruches à un stade ultérieur de leur vie

Maud BONATO¹, Irek MALECKI^{1,2}, Magretha WANG¹, Schalk CLOETE^{1,3}

(1) Department of Animal Sciences, University of Stellenbosch, South Africa.

(2) School of Animal Biology M092, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of Western Australia, Australia.

(3) Directorate Animal Sciences : Elsenburg, South Africa.

Alors que les autruches sont des oiseaux relativement sauvages avec une courte période de domestication, certains individus se montrent relativement dociles envers l'homme. Ainsi, dispenser des soins intensifs à des autruchons d'âge précoce pourraient faciliter la coopération future des oiseaux, notamment dans le cadre de reproduction assistée, mais aussi améliorer la relation homme-oiseau et ainsi le bien-être de l'espèce. Cette étude se propose de comparer l'effet de trois méthodes d'élevage appliquées à des autruchons de 1 à 30 jours (N = 50) : un groupe avec élevage standard et deux groupes avec des contacts humains d'intensités différentes. Les réponses comportementales de ces autruchons âgés 15 à 24 mois face à deux observateurs furent : « approche/garde ses distances », « se laisse toucher », « affiche un comportement agressif et/ou sexuel ». Les autruchons soumis à des contacts humains intensifs interagirent davantage avec l'observateur que ceux du groupe standard (approche, toucher). Cependant, aucune différence ne fut observée entre les trois groupes en termes de comportements agressifs et sexuels chez le mâle, tandis que les femelles les plus imprégnées par l'homme furent plus susceptibles d'exécuter une parade nuptiale en réponse à l'observateur. De plus, les mâles et les femelles préférèrent exécuter leurs parades en réponse à un observateur spécifique, suggérant qu'ils peuvent différencier entre les personnes. D'autres études sont cependant nécessaires pour mieux comprendre l'effet de contacts humains positifs à un âge précoce sur leur comportement sexuel aussi bien dans le cadre d'une reproduction assistée que naturelle.

Financement éventuel : Ce travail a été soutenu par le National Research Foundation of South Africa et la Claude Leon Foundation.

Transfert d'information et leadership chez la cane colvert (*Anas platyrhynchos*)

Christophe BOUSQUET, Cédric SUEUR, Odile PETIT

Équipe d'Éthologie évolutive, IPHC - UMR 7178, CNRS-UDS.

De nombreux facteurs influencent le leadership d'un individu. En particulier, l'information, la motivation et la personnalité d'un animal sont cruciales pour déterminer son niveau de leadership. Cependant, l'interaction entre ces facteurs est encore peu comprise. Notre étude examine tous ces facteurs ainsi que leurs interactions dans une espèce en fission-fusion, le canard colvert. Dans un premier temps, la personnalité de trente-deux canes a été évaluée. Ensuite, dix de ces canes ont reçu des informations différentes sur la localisation d'une source de nourriture dans un labyrinthe. Pour induire une différence de motivation parmi les canes informées, quatre recevaient une récompense à chaque passage, alors que les six autres n'en recevaient que tous les trois passages. Les vingt-deux autres canes ont constitué une réserve d'individus naïfs, sans connaissance préalable du labyrinthe. Dans les situations de tests, nous avons créé des groupes de deux, trois ou cinq canes dans le but de déterminer l'influence relative de chacun des facteurs pris en compte. D'autre part, l'inclusion dans l'étude d'individus naïfs permet aussi de tester les prédictions d'un modèle théorique affirmant que les individus naïfs favorisent une majorité peu motivée par rapport à une minorité plus motivée. Ces individus naïfs devraient permettre à la majorité informée de toujours mener le groupe, que cette majorité soit très ou peu motivée. Dans les faits, les résultats dépendent aussi de la composition du groupe testé et souligne donc la complexité de la vie en groupe.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Fonds National Suisse.

La personnalité influence-t-elle les prises de décision collectives chez les macaques ?

Céline BRET^{1,2,3}, Cédric SUEUR^{1,2},
Jean-Louis DENEUBOURG³, Odile PETIT^{1,2,3}

(1) Centre National de la Recherche Scientifique, Département Écologie, Physiologie et Éthologie, Strasbourg.

(2) Université de Strasbourg, Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien, Strasbourg.

(3) Unit of Social Ecology, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique.

Chez de nombreuses espèces, quelques individus spécifiques occupent un rôle clé dans les mécanismes de prise de décision lors des déplacements collectifs. Ces individus initiant plus fréquemment sont souvent plus âgés, plus lourds, dominants ou encore centraux. Cependant, dans la majorité des travaux portant sur les primates, la personnalité est rarement prise en compte. Dans cette étude, nous avons testé l'influence de la personnalité ainsi que des paramètres classiquement utilisés sur la propension des individus à initier un déplacement collectif. Nous avons relevé l'identité des initiateurs des déplacements collectifs chez deux espèces de macaques : *Macaca tonkeana* et *Macaca mulatta*. Nous avons utilisé des modèles théoriques pour estimer l'influence de l'âge, la masse corporelle, la hiérarchie, l'eigenvector centrality et la personnalité sur le nombre d'initiations relevé par individu. Nos résultats montrent qu'aucun des facteurs testés ne semble influencer le nombre d'initiations chez *M. mulatta*, et qu'une simulation aléatoire permet de trouver une distribution du nombre d'initiations similaire à celle observée. À l'inverse, la sociabilité (définie comme la tendance à chercher des partenaires sociaux) est un paramètre suffisant pour expliquer la distribution du nombre d'initiations chez *M. tonkeana* : moins un individu est sociable, plus il initie. En conclusion, nous avons montré pour la première fois que la personnalité peut influencer les processus de prise de décisions chez les primates. Même si ces deux espèces semblent avoir des mécanismes similaires, les facteurs influençant l'initiation sont différents, avec une part plus importante de l'individualité chez le macaque de Tonkean.

Communication multimodale chez les crocodiles juvéniles : l'odeur de nourriture module la réponse à certains cris sociaux

Laura CHABROLLES¹, Gérard COUREAUD²,
Nicolas MATHEVON¹, Marilyn BEAUCHAUD¹

(1) Université de Saint-Étienne, Équipe Neuro-Éthologie Sensorielle, ENES/CNPS CNRS UMR8195, Saint-Étienne, France, et Centre National de la Recherche Scientifique, Centre de Neurosciences Paris-Sud UMR8195, France.

(2) Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Équipe Éthologie Développementale et Psychologie Cognitive, UMR CNRS 6265, INRA 1324, Université de Bourgogne, Dijon, France.

Dans le règne animal, avoir une réponse comportementale adaptée nécessite de percevoir les signaux présents dans l'environnement et de moduler cette réponse en fonction des besoins. En dépit de l'importance qu'elle peut avoir chez les vertébrés, la communication multimodale reste très méconnue chez les crocodiliens. Ici, nous nous sommes intéressés à la réponse comportementale de jeunes crocodiles du Nil à jeun ou à satiété, soumis à des stimuli olfactifs et acoustiques présentés séparément ou simultanément. Dans un premier temps, nous avons utilisé une odeur de nourriture familière et des playbacks acoustiques (cris sociaux homosécifiques ou bruit) pour renseigner la réponse des individus à ces signaux unimodaux, et l'éventuelle modulation de cette réponse par l'état prandial. Nous avons ensuite testé la réponse des individus à ces signaux confrontés dans une même situation expérimentale, avec l'idée que la perception de l'un pourrait influencer la réponse à l'autre. Les premiers résultats montrent des réponses comportementales discriminantes envers l'odeur de nourriture ainsi qu'envers un son, quel que soit sa nature. Ces réponses sont modulées par l'état prandial. Ainsi, seuls les individus à jeun sont par exemple préférentiellement attirés par l'odeur de nourriture opposée à de l'eau. Enfin, les jeunes crocodiles discriminent le stimulus olfactif du stimulus acoustique lors d'une présentation conjointe, et cette discrimination varie selon l'état de faim. Les individus à jeun répondent de manière plus sélective aux cris homosécifiques que les individus à satiété. Cette étude pointe la fonctionnalité de la communication multimodale chez les crocodiliens à un stade précoce du développement.

Conséquences d'un stress appliqué lors du développement embryonnaire sur la réponse émotionnelle et les performances d'apprentissage chez des juvéniles de truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*)

Violaine COLSON, Claudiane VALOTAIRE, Patrick PRUNET

Équipe Biologie de l'Adaptation et du Stress, Laboratoire de Physiologie et de Génomique des Poissons (LPGP),
INRA – Campus de Beaulieu, 35042 Rennes, France.

En aquaculture, les œufs de poissons subissent différentes manipulations (tri, transport) pouvant générer un stress dont les conséquences sur les capacités adaptatives ultérieures de l'animal sont peu documentées. L'objectif de cette étude était de déterminer si des truites ayant subi une contrainte thermique au cours du développement embryonnaire, situation classiquement rencontrée lors du transport (1 minute à sec/1 minute à 0 °C) présenteraient des modifications de leurs capacités adaptatives à un stade juvénile. Nous avons appliqué le stress soit 17 jours après la fécondation (stade oeuillé, groupe EyS), soit 32 jours post-fécondation (éclosion, HtS), soit 56 jours post-fécondation (résorption du sac vitellin, RsS). Un groupe témoin ne subissait aucun stress périnatal (T). À 2 et 6 mois, deux tests de réactivité émotionnelle (test d'isolement social et test de soudaineté/nouveauté) étaient réalisés et la réponse de l'axe corticotrope suite à un stress aigu (chasse à l'épuisette) était mesurée par un prélèvement du cortisol plasmatique. À 8 mois, les capacités d'apprentissage spatial des groupes EyS et T étaient évaluées. Les truites EyS et HtS ont eu les taux de cortisol les plus élevés suite au stress aigu réalisé à 6 mois mais leurs réponses comportementales évaluées lors des situations anxiogènes n'étaient pas différentes de celles du lot T. À 2 mois toutefois, la vitesse maximum de nage était plus importante chez les T en isolement social et une diminution de la néophobie a pu être observée chez les HtS. Les truites EyS ont montré de meilleures performances d'apprentissage que les T.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'INRA (Crédits incitatifs du Département PHASE).

Biais émotionnels chez l'agneau sevré : le stress prénatal et l'enrichissement postnatal engendrent des effets différents

Marjorie COULON¹, Frédéric LÉVY², Raymond NOWAK², Alain BOISSY³

(1) INRA UMR1213 Herbivores, Site de Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle.

(2) INRA-CNRS-Université de Tours-Haras Nationaux, UMR85,
Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly.

Cette étude visait à évaluer les conséquences d'un stress prénatal puis l'effet d'un enrichissement des conditions d'élevage post-sevrage sur l'état émotionnel des agneaux, mesuré par la façon dont ils évaluent leur environnement. Cinquante-quatre agneaux ont été répartis en quatre lots croisant deux facteurs : mères stressées ou non durant leur gestation (exposition imprévisible et incontrôlable à des événements stressants tels que l'isolement, le transport, la tonte) et enrichissement ou non des conditions d'élevage post-natales (mise à disposition de brosses et de ballons, distribution annoncée de l'alimentation). À 2 mois, les agneaux ont été entraînés à discriminer spatialement une trappe (P) offrant un accès aux congénères d'une trappe (N) faisant apparaître un objet effrayant. Une fois cette discrimination apprise, trois nouvelles trappes étaient disposées, près de P (A+), au milieu (A) et près de N (A-). Tous les agneaux s'approchaient de P et évitaient N. Ceux issus de brebis stressées s'approchaient moins de A- que ceux issus des brebis témoins, quelles que soient les conditions post-natales. Quant aux agneaux des brebis témoins, ceux enrichis s'approchaient plus de A+. Les relations que l'animal entretient avec son environnement peuvent donc être biaisées par sa propre expérience émotionnelle acquise dans la période pré et/ou post-natale. Ainsi, les agneaux, issus des mères stressées pendant la gestation, présentent une vision négative de leur environnement et un enrichissement du milieu d'élevage favorise le développement d'une perception positive uniquement chez les agneaux des mères témoins. L'enrichissement reste donc à améliorer (nature-durée) pour contrecarrer les conséquences d'un stress prénatal.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR 11 PDOC 01601.

Conséquences d'un stress prénatal sur le développement neurobiologique de l'agneau nouveau-né

Bérengère DEPIETS¹, Marjorie COULON¹, Stéphane ANDANSON¹,
Élodie CHAILLOU², Frédéric LÉVY², Raymond NOWAK², Alain BOISSY¹

(1) INRA, UMR1213 Herbivores, Site de Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle.

(2) INRA-CNRS-Université de Tours-Haras Nationaux, UMR85, UMR7247,
Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380-Nouzilly.

Chez les rongeurs nidicoles, un stress prénatal peut altérer la morphologie du système cortico- limbique, structure impliquée dans les fonctions cognitives et émotionnelles. Ce phénomène n'a encore jamais été décrit chez une espèce nidifuge au développement fœtal plus complexe, comme la brebis. Le but de notre étude est d'évaluer les conséquences de l'exposition de brebis gestantes, à des contraintes survenant fréquemment en élevage, sur le développement neurobiologique des agneaux. Vingt brebis traitées ont été soumises durant le dernier tiers de gestation, de façon imprévisible et incontrôlable, à des perturbations (isolement, transport, tonte, distribution alimentaire retardée...) tandis que 20 brebis témoins étaient élevées sans ces perturbations. En fin de gestation, les brebis traitées ont montré une diminution du temps passé couchées et une augmentation des taux plasmatiques de lymphocytes et de cortisol. À la naissance, les cerveaux de six agneaux de chaque groupe ont été prélevés pour des analyses de morphologie dendritique dans l'hippocampe et le cortex préfrontal. Les agneaux issus de mères traitées présentent une densité plus importante d'épines dendritiques au niveau des neurones pyramidaux de l'aire CA1 de la zone hippocampique et au niveau du cortex pré-frontal, comparés aux agneaux témoins. Ces modifications dendritiques observées pourraient refléter des changements fonctionnels au niveau de la transmission synaptique (étude de l'expression génétique en cours). Il pourrait s'agir d'un mécanisme d'adaptation pour faire face à un environnement stressant. Ainsi, pendant la gestation, des conditions d'élevage défavorables agiraient sur l'organisation des arbres dendritiques de structures impliquées dans les émotions et la cognition.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR 11 PDOC 01601.

Occupation de l'espace et supports utilisé par le merle noir *Turdus merula mauritanicus* dans le Nord-est de l'Algérie

Imed DJEMADI, Zihad BOUSLAMA

Laboratoire d'Écologie des systèmes terrestres et aquatiques EcoSTAq.

Bien qu'il soit adapté à tous les milieux, le Merle noir Nord-africain représente la seule espèce nicheuse des Turdidés dans les milieux les plus urbanisés du Nord-est de notre pays. Deux années successives de recherches sur l'occupation de l'espace chez le Merle urbain dans deux types de milieux à Annaba, nous ont permis de mettre en évidence quelques fluctuations spatio-temporelles liées aux différents paramètres de la reproduction de l'espèce. La construction du nid dans les milieux forestiers ne dépasse souvent les 1,5 m. Notre modèle urbain a révélé des tendances inverses, où 79 % des nids ont été positionnés à une hauteur dépassant les 3 mètres par rapport au sol. La totalité de ces nids a été construite sur des arbres de 15 m de hauteur en moyenne. Cette différence peut traduire la nature de construction des nids qui se fait souvent en milieu forestier, sur des buissons, alors que dans notre cas, elle est strictement arboricole. Parmi 13 espèces d'arbres présentes dans nos sites d'études, le Merle a utilisé 38,46 % d'entre elles comme support pour la construction de son nid, et dont les Cyprès commun *Cupressus sempervirens* prédominent avec 79,16 %. Nous avons basé nos recherches sur un dénombrement exhaustif des nids et un suivi qui constituent un modèle préférable dans les sites à petite superficie. On a donc pu estimer que chaque couple défend environ 0,11 ha pour délimiter son territoire en période de reproduction dans les deux sites. Dans nos sites d'études on a émis l'hypothèse de la présence d'une fidélité des couples aux sites de nidification. Pour cela nous avons calculé les distances séparant les nids construits durant notre période d'étude avec ceux recensés par Bouzid en 2012. Neuf nichées actives ont fait l'objet d'une comparaison avec les nichées de l'année précédente, ce qui nous a donné une moyenne de $08,93 \pm 06,31$ m comme distance entre les nichées construites cette année et celles de l'an passé. Une seule donnée a présenté une distance nulle, où le nid a été construit sur le même arbre à savoir un Olivier sauvage *Olea europea*.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Laboratoire d'Écologie des systèmes terrestres et aquatiques EcoSTAq.

Comment une espèce d'oiseau à chant continu module son chant lorsque son territoire est contesté

Nicole GEBERZAHN^{1,2}, Thierry AUBIN^{1,2}

(1) Université Paris-Sud, Centre de Neurosciences Paris-Sud, UMR 8195, Orsay.

(2) Centre National de la Recherche Scientifique, Orsay.

Les chants des oiseaux servent à la fois à attirer les femelles et à repousser les rivaux territoriaux. Les mâles modifient certains aspects de leur comportement vocal lorsqu'ils sont engagés dans des interactions territoriales. Ces variations dans le chant peuvent être un signal de combativité ou de motivation agressive, et peuvent être utilisées par les récepteurs dans leurs prises de décision de se retirer ou d'intensifier un combat. Jusqu'à présent, une telle variation était seulement étudiée chez les espèces à chant de type « discontinu », c'est-à-dire les espèces produisant des chants courts et discrets séparés par des pauses silencieuses. Nous avons étudié l'utilisation du chant dans la défense territoriale chez l'alouette des champs (*Alauda arvensis*), qui est un oiseau avec un très grand répertoire vocal et un chant de type « continu » (chant long, sans pauses). Nous avons mené une étude sur le terrain dans laquelle nous avons exposé les sujets à des simulations d'intrusions territoriales par la diffusion de chants conspécifiques, et nous avons enregistré leurs réponses vocales (chant réactif). Soumis à une telle intrusion, les mâles ont augmenté la densité (rapport son/silence) de chant réactif par rapport au chant spontané (émis sans stimulation préalable) en utilisant un répertoire particulier d'éléments sonores propres au chant réactif. Nos résultats suggèrent que les alouettes utilisent la densité sonore afin d'indiquer leur potentiel de combativité ou leur motivation dans les interactions territoriales.

Financements : Ce travail a été soutenu par le Réseau Européen de la Recherche en Neurosciences (GDR Européen CNRS – MPG).

Effet de l'accès libre à un système de tâches informatisées sur le comportement spontané et le niveau de stress d'un groupe de babouins de Guinée (*Papio papio*)

Julie GULLSTRAND^{1,2}, Quentin GUILLORY, Benoît ROSAY,
Laëtitia RUPPÉ, Céline DEFILLES³, Mourad MEKAOUCHE³, Joël FAGOT^{1,2}

(1) Laboratoire de Psychologie Cognitive, CNRS et Université Aix-Marseille.

(2) Brain and Language Research Institute, Marseille.

(3) Centre de Recherche en Neurobiologie et Neurophysiologie de Marseille, CNRS et Université Aix-Marseille.

Fagot et Paleressompouille (2009) ont décrit un nouveau dispositif d'apprentissage automatisé pour primates non-humains (ALDM : *Automated Learning Device for Monkeys*) permettant de tester les fonctions cognitives des sujets au sein de leur groupe social. Cependant, l'impact de la procédure ALDM sur le bien-être animal n'a jamais été étudié. La présente étude a évalué les effets des essais ALDM sur le répertoire comportemental d'un groupe de babouins de Guinée (*Papio papio*) ainsi que sur leur niveau de stress *via* la mesure de leur cortisol salivaire. L'accessibilité aux systèmes de tests ALDM réduit l'occurrence d'inactivité ainsi que le nombre de stéréotypies. De même, le taux de cortisol des sujets est inférieur lorsqu'ils ont accès aux systèmes ALDM. Ces résultats démontrent que les systèmes ALDM ont un impact positif sur le bien-être animal.

Financements : Ce travail a été soutenu par EUPRIM-Net.

Influences maternelles prénatales chez la caille : l'expérience précoce de la femelle module le développement comportemental de sa descendance

Cécilia HOUDELIER¹, Floriane GUIBERT¹,
Florent PITTET¹, Erich MÖSTL², Sophie LUMINEAU¹

(1) Éthologie Animale et Humaine, UMR CNRS 6552, Université de Rennes 1.

(2) Département de Biochimie, Université vétérinaire de Vienne (Autriche).

Chez les mammifères, la mère joue un rôle fondamental dans le développement comportemental du jeune. La privation de mère peut alors altérer le développement de nombreux traits comportementaux incluant les comportements parentaux, qui en conséquence, influencent le développement de la génération suivante. Des processus similaires ont été récemment mis en évidence chez l'oiseau. Ainsi, Chez la caille, les femelles maternées vont présenter un comportement maternel différent de celui exprimé par des femelles non maternées. Le développement des jeunes élevés par ces femelles maternées/non maternées va alors différer, mettant en évidence un effet transgénérationnel. Le développement du jeune oiseau peut également être modelé par des facteurs maternels prénataux impliquant la modulation des niveaux d'hormones présents dans les œufs. Ainsi, des femelles stressées vont émettre des œufs plus riches en stéroïdes et avoir des jeunes plus émotifs. Aussi, dans cette étude, nous avons analysé l'impact de la présence d'une mère au jeune âge sur la composition des œufs et le développement des jeunes issus de ces œufs. Ainsi, les femelles maternées produisent des œufs moins riches en progestérone et plus riches en androsténédione que les cailles non maternées. Les jeunes de femelles maternées expriment une plus forte réactivité émotionnelle et sont moins motivés socialement que ceux de cailles non maternées. Ainsi, la présence d'une mère au jeune âge module non seulement le développement comportemental de l'individu mais également celui de sa descendance *via* des processus d'influences prénatales.

Financements : Ce travail a été soutenu par le partenariat Hubert Curien « Amadeus » N°17289VE (Egide).

La réactivité émotionnelle des truies Yucatan modifie-t-elle les comportements maternels ?

Jeanne JANSENS^{1,2}, David VAL-LAILLET², Céline TALLET¹, Cécilia HOUDELIER³,
Carole GUÉRIN¹, Sophie LUMINEAU³, Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN¹

(1) INRA, UMR1348, PEGASE, F-35590 St Gilles, France.

(2) INRA, ADNC UR1341, F-35590 St Gilles, France.

(3) Université de Rennes 1, ICDC, UMR 6552 Ethos, F-35042 Rennes, France.

Dans les schémas de sélection chez les porcs, l'accent est porté sur la prolificité, en se basant essentiellement sur des critères zootechniques telle que la mortalité des porcelets ou la durée de la mise-bas. Ces critères sont dépendants de l'expression du comportement maternel, qui pourrait varier selon la réactivité émotionnelle de la femelle. Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés à la relation pouvant exister entre la réactivité émotionnelle et les capacités maternelles chez un modèle de truie miniature de race Yucatan, modèle émergent en recherche biomédicale. Dans cette étude, le comportement maternel (avant, pendant et après la mise-bas) de huit truies multipares a été caractérisé pour la première fois. La réactivité émotionnelle de ces truies a été évaluée, avant la mise-bas, en situation de tests anxio-gènes dans un environnement nouveau, face à un homme inconnu et en présence d'un nouvel objet. Ces truies ont un comportement maternel similaire à celui des truies conventionnelles mais présentent des spécificités. Elles sont majoritairement debout au moment de la naissance de leurs porcelets et sept d'entre elles présentent des comportements de rejet vis-à-vis de leurs nouveau-nés à la naissance. Des différences interindividuelles de réactivité émotionnelle ont permis de classer les truies en deux groupes selon un axe de peur. Globalement, les truies les plus craintives face à la nouveauté auraient de meilleures aptitudes maternelles, illustrant la relation entre tempérament de la femelle et comportement maternel.

La communication vocale entre l'homme et le chien de compagnie

Sarah JEANNIN¹, David REBY², Caroline GILBERT³, Gérard LÉBOUCHER¹

(1) Laboratoire d'Éthologie et Cognition Comparées, Université Paris Ouest Nanterre La Défense.

(2) Mammal Vocal Communication and Cognition Research Group, University of Sussex, UK.

(3) École Nationale Vétérinaire d'Alfort, UMR 7179 CNRS MNHN, Université Paris-Est.

Plusieurs études ont mis en évidence l'existence d'une modalité particulière de communication entre le l'homme et l'animal de compagnie appelée « *Pet-Directed-Speech* (PDS) », modalité qui rappelle sur le plan prosodique l'« *Infant-Directed-Speech* (IDS) » utilisé dans l'interaction parent-bébé (Burnham *et al.*, 2002). Nous souhaitons explorer l'emploi du PDS en lien avec les systèmes de communication et de relation entre le maître et son chien. Nous supposons que le PDS sera plus fréquent avec des chiots qu'avec des chiens adultes et plus fréquent avec des chiens présentant des traits néoténiques. D'autre part, nous supposons que les chiens manifesteront plus d'attention et de réponses comportementales positives à l'écoute du PDS ou de l'IDS qu'à l'écoute d'un *Adult-Directed-Speech*. Au total, 36 dyades maître-chien (31 chiens adultes et 5 chiots). L'étude se déroule à l'ENVA (École Nationale Vétérinaire d'Alfort). 1) Le participant remplit un questionnaire sur sa relation avec son chien. 2) Observation de l'interaction et de la communication maître-chien au cours de différentes saynètes : départ/retrouvailles/jeu/consignes. Les vocalisations du maître sont analysées avec le logiciel Praat. 3) Diffusion de voix humaines au chien en PDS, IDS ou ADS à l'aide d'un haut-parleur. L'ensemble de la passation est filmé et enregistré et dure 30 min. L'intérêt sera d'observer si nos systèmes de communication et de relation, que les études ont démontrés spécifiques à notre espèce, peuvent être élargis à la communication et à la relation interspécifiques.

Influence of aging on social behaviors in a wild-type rodent, *Mus spicilegus*

Marie LAFAILLE, Christophe FÉRON

Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et comparée, EA 4443, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité.

In mammals, it is now well documented that aging is associated not only with alterations in physiological and cognitive functions but also with emotional changes (hyper-emotionality and anxiety). Because they carry with them danger of failure or harm, social interactions with unfamiliar individuals include a strong emotional component. Hence, the age of individuals could highly influence these social behaviors. We proposed to investigate effects of aging on the social behaviors in a wild-type monogamous rodent, the mound-building mice (*Mus spicilegus*). In this species, adults present a high intolerance towards unfamiliar conspecifics and encounters can be an important source of stress. We performed, in both genders, dyadic encounters between unrelated and unfamiliar same-sex adults at 4 different ages: 3 month-old, 6 month-old, 12 month-old and 24 month-old. The results show that aging clearly modifies the social interactions of the mound-building mouse. With age, the individuals become progressively more tolerant towards unfamiliar conspecifics and performed few attacks compared to 3 month-old mice. However, 12 month-old and 24 month-old mice seem to present different profiles. While the 12 month-old mice exhibit strong emotional responses like a high level of freezing and passive social behaviors, the 24-month old individuals surprisingly show a low level of stress. These results seem to support those of a previous study showing an unexpectedly low level of anxiety in old mound-building mice.

Prosocial behaviours in mammals

Mathilde LALOT, Agatha LIÉVIN-BAZIN, Séverine CARÉ,
Solène SAGNE, Céline BOCQUET, Dalila BOVET

Laboratoire d'Éthologie et Cognition Comparées, Université Paris Ouest Nanterre La Défense.

Prosocial behaviours (producing a benefit for the recipient and involving no cost for the donor) have been mostly studied in primates, showing reciprocal prosocial behaviours. A more recent study (Ben-Ami Bartal *et al.*, 2011), in which a rat could set free a confined conspecific, suggests that prosociality and empathy (which are probably closely linked) could appear in other species. We chose to study prosocial behaviours in different mammalian species: rodents (comparing capybaras and guinea pigs) and bottlenose dolphins. In controlled conditions, we conducted an artificial task in which the subject had to choose between a prosocial token (which rewarded simultaneously the subject and a conspecific close to him), a selfish token (which only rewarded the tested individual) and a null one (which provided no food to anyone and was used to let the experimenter know about individuals' learning progress). The first results of this study suggest abilities for reciprocity for several individuals and a tendency to consider the tolerance and aggressiveness of conspecifics to choose a token.

Influence de la qualité du lien entre partenaires sexuels sur le développement comportemental des descendants chez la caille japonaise (*Coturnix c. japonica*)

Océane LE BOT, Sophie LUMINEAU, Marie TRABALON, Cécilia HOUELIER

Équipe ICDC, UMR 6552 Ethos, Université de Rennes 1

Chez les Oiseaux, l'environnement de la femelle pondeuse peut influencer le développement comportemental de ses jeunes, probablement *via* des mécanismes de modulations hormonales. Lors de la reproduction, les cailles japonaises forment des couples monogames pendant la nidification et la ponte. Ce lien social particulier pourrait ainsi être un facteur de modulation non génétique, et c'est pourquoi nous avons étudié l'influence de la nature de ce lien sur le développement comportemental des jeunes. Nous avons comparé 15 couples permanents (PM), i.e. un mâle et une femelle était logé dans la même cage durant 6 semaines, et 15 couples ponctuels (PC), i.e. un mâle était placé dans la cage de la même femelle 5 minutes 3 fois par semaines, pendant 6 semaines. Cette procédure expérimentale a confirmé qu'un lien plus fort s'est établi au sein des couples permanents, les membres de ces couples exprimant plus de comportements de détresse à une séparation. De plus, les femelles PM sont apparues moins émotives que les femelles PC. De plus, les jeunes des couples PM ont exprimé une plus grande motivation sociale que les jeunes des couples PC. À l'âge adulte, les mâles des deux lots montrent un comportement sexuel différent. Dans cette étude, nous avons mis en évidence qu'un lien mâle-femelle durable et fort influence l'émotivité des femelles pondeuses et module le développement comportemental des jeunes à long terme.

Facial expressions in reaction to a non-fearful olfactive situation in *Mus spicilegus*

Benjamin LECORPS, Christophe FÉRON

Laboratoire d'Éthologie expérimentale et comparée EA 4443, Université Paris-13, Sorbonne-Paris Cité,
99, avenue J.-B Clément, 93430 Villetaneuse, France.

Facial expressions are great tools to assess emotions in humans and thus could be extend to animals which also display facial movements. However, only Primates facial expressions have been well-characterized and few researches have focused their interest on other mammalian species. Very recently, facial expressions have been associated to pain and to fearful context in mice. Nevertheless, no study has been done in other emotional situations. Here, we focus on how facial expressions occur during olfactive exploration of a new and non-social odor deposit in the environment in the mound-building mouse (*Mus spicilegus*). This perturbation is likely to be associated to a weak emotional response occurring only because of the novelty of the situation. Our results show that all mice don't react in the same way. Ear position and eye opening are linked and appear to be related to approach strategies. Ear oriented backward and exorbitated eyes seem to be present only in animals which have a two-time approach style. Furthermore, we show consistencies between the kind of facial expressions displayed by animals during the odor tests and their behaviour in tests classically used for the evaluation of anxiety and neophobia (Elevated plus maze and novel object test). Facial expressions during olfactive exploration seem then to be associated with emotional traits in mound-building mice.

Bien-être/mal-être chez le cheval : quelle gestion pour quelle relation à l'homme ?

Clémence LESIMPLE, Martine HAUSBERGER

Laboratoire EthoS UMR CNRS 6552, Université de Rennes I, Équipe Vie sociale et communication :
perception, production, fonction des signaux PEGASE.

Dans les établissements équestres, hommes et chevaux sont amenés à interagir dans de multiples contextes, menant à l'établissement d'une relation qui sera perçue comme positive ou négative. La valence de cette relation est susceptible de varier fortement entre différents centres équestres, particulièrement dans la prévalence de comportements agressifs envers l'homme. De précédentes études ont montré que la valence de la relation homme-cheval est étroitement liée à l'état de bien-être des animaux. Ces études ont permis de faire émerger des indicateurs fiables de bien-être. Au cours de cette étude nous avons donc voulu caractériser des centres équestres en fonction de l'état de bien-être des chevaux en nous appuyant sur les indicateurs précédemment mis en évidence. Dans ce but, nous avons observé plus de 350 chevaux provenant d'une vingtaine de centres équestres situés dans différentes régions de France dans différentes situations (box, travail, tests comportementaux). Les résultats montrent l'existence « profils » de gestion des établissements menant à différents profils de chevaux bien différenciés, sur la base de critères de comportement et de bien-être. Certains paramètres de management, tels que le type d'alimentation, les conditions d'hébergement, les conditions de travail et le choix des animaux apparaissent comme particulièrement importants dans l'établissement de ces profils. Cette étude présente de claires implications tant en termes fondamentaux (identification du mal-être) qu'en termes appliqués, mettant l'accent sur l'importance capitale des décisions de management des gérants d'établissements équestres sur le bien être des chevaux, et ainsi sur la sécurité des cavaliers et professionnels.

Financements : Ce travail a été soutenu par la Caisse Centrale de la Mutualité Sociale Agricole.

Liens sociaux et indices de bien être chez les agneaux élevés dès la naissance en l'absence de leur mère

Frédéric LÉVY^{1,2,3,4}, Sabrina GAUDIN^{1,2,3,4}, Élodie CHAILLOU^{1,2,3,4},
Fabien CORNILLEAU^{1,2,3,4}, Julie CRÉTIEN-CORJON^{1,2,3,4},
Chantal MOUSSU^{1,2,3,4}, Laurence GUILLOTEAU⁵, Raymond NOWAK^{1,2,3,4}

- (1) INRA, UMR85 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, F-37380 Nouzilly, France.
(2) CNRS, UMR7247 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, F-37380 Nouzilly, France.
(3) Université François Rabelais de Tours, F-37041 Tours, France.
(4) Institut Français du Cheval et de l'Équitation, F-37380 Nouzilly, France.
(5) INRA, Département Santé Animale, F-37380 Nouzilly, France.

En élevage ovin, les nouveau-nés sont couramment séparés de leur mère après la naissance et élevés en groupe de jeunes de même âge. Cependant, rien n'est connu sur l'organisation sociale au sein de ces groupes et on ne sait pas si les agneaux développent un lien d'attachement pour un individu particulier en l'absence du lien mère-jeune. L'attachement étant caractérisé par la proximité avec la figure d'attachement et la détresse lors d'une séparation avec celle-ci, nous avons mesuré la fréquence d'association entre les individus chez 11 agneaux élevés sans mère (AA) et chez 11 agneaux élevés avec leur mère (AB). Pour AA, une fois le partenaire le plus proche déterminé, un test de séparation-réunion entre ces deux individus ainsi qu'avec le partenaire le plus éloigné est réalisé puis comparé à la détresse des agneaux du groupe AB lors d'une séparation avec la mère ou avec une brebis familière. Contrairement aux agneaux AB, qui s'associent plus fréquemment avec leur mère et qui montrent des comportements de détresse spécifiques à la séparation maternelle (vocalisations et locomotion accrues), les agneaux AA s'associent moins fréquemment avec un individu particulier. Aucune réaction de détresse n'est exprimée lors de la séparation avec le partenaire le plus proche. Les agneaux AA ne semblent pas développer de lien d'attachement. Ils ont également un retard de croissance et une toison plus souillée, signe d'une altération de leur état. Si le bien-être des AA dépend de facteurs multiples, l'absence d'une figure d'attachement mériterait d'être prise en compte.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR BOND.

Cognition numérique chez des femelles canaris (*Serinus canaria*)

Agatha LIÉVIN-BAZIN, Dalila BOVET

Laboratoire d'Éthologie et Cognition Comparées, Université de Paris Ouest-Nanterre-la Défense.

Être capable de dénombrer rapidement et de différencier deux ensembles numériques représentent des avantages importants tant chez l'humain que chez les autres animaux. Il se révèle ainsi essentiel de choisir et préférer l'emplacement qui comporte la récompense alimentaire la plus fournie, le plus de ressource exploitables ou de n'affronter que des individus en infériorité numérique (McComb *et al.*, 1994). Plusieurs recherches ont démontré l'existence de comportements où la quantification semble intervenir chez l'animal (Izard, 2006). Afin d'évaluer la numérosité chez des canaris domestiques (*Serinus canaria*), nous avons testé 6 femelles auxquelles nous avons proposé de choisir entre deux nids contenant soit le nombre d'œufs exact qu'elles étaient en train de couvrir, soit un nombre différent : un nid contenant un œuf unique ou un nid contenant deux œufs supplémentaires par rapport au nombre d'œufs qu'elles couvaient. Il apparaît que les femelles évitent significativement le nid ne contenant qu'un seul œuf. En revanche, quand on leur laisse le choix entre le nombre d'œufs initial et un nombre supérieur, on n'observe pas de préférences significatives.

Étude de la plasticité de l'apprentissage vocal en milieu naturel chez un oiseau chanteur adulte

Juliette LINOSSIER, Hélène COURVOISIER, Thierry AUBIN

Centre de Neurosciences Paris Sud, Université Paris Sud, UMR 8195, Orsay

Chez les oiseaux chanteurs, les chants des mâles sont impliqués dans l'attraction des femelles et la compétition entre mâles. Sur la base d'un contrôle génétique, ils apprennent leurs chants en imitant les mâles adultes à des périodes sensibles de leur vie, ce qui favorise l'émergence de dialectes entre différentes populations. Objet de nombreuses recherches mais en conditions de laboratoire, l'apprentissage vocal chez l'adulte n'a jamais été étudié en environnement naturel. Le modèle biologique choisi est la fauvette à tête noire, *Sylvia atricapilla*. C'est une espèce très commune dont le chant varie en fonction de la zone géographique et qui est connue pour ses imitations vocales tout au long de sa vie. L'objectif de cette étude est de répondre à quatre questions : 1) Qu'est-ce qui est le plus facilement appris : de nouvelles syllabes (unités sonores du chant) ou de nouvelles séquences (organisation syntaxique de syllabes connues) ? 2) Existe-t-il une période propice à l'apprentissage des syllabes et des séquences ? 3) Quelle est l'évolution des chants au sein d'un groupe pendant une saison de reproduction et sur plusieurs années consécutives ? 4) Des populations migratrices et sédentaires différentes en termes d'apprentissage et d'évolution des chants ? Pour répondre à ces questions, nous mettons en place un suivi de plusieurs populations de fauvettes à tête noire par baguage et enregistrements acoustiques ciblés, ainsi que des expériences de diffusions de chants modifiés. Nous présenterons les premiers résultats de cette étude.

Influence de la coordination bimanuelle sur la latéralité : tout est affaire de précision !

Audrey MAILLE, Charlène BELBEOC'H, Philippe BEC,
Arnaud ROSSARD, Catherine BLOIS-HEULIN

UMR 6552 Ethos « Éthologie Animale et Humaine », Université de Rennes 1 - CNRS, Station biologique de Paimpont.

Des biais de latéralité manuelle ont été révélés lors de la réalisation de tâches de coordination bimanuelle chez diverses espèces de primates. Afin de déterminer l'influence de cette coordination bimanuelle sur les préférences manuelles, nous avons analysé la latéralité exprimée pour un acte de préhension fine réalisé seul ou conjointement à un second acte de préhension chez le singe de Brazza (*Cercopithecus neglectus*). Les singes devaient saisir un aliment dans un tube étroit pour la tâche TUBE ou dans une boîte avec ou sans un couvercle pour la tâche BOITE. Leur seconde main était soit libre (conditions TUBE-uni et BOITE-uni), soit occupée à tenir le tube (TUBE-bi) ou soulever le couvercle (BOITE-bi). Ces tâches se distinguent par le degré de précision de l'acte réalisé conjointement à la préhension fine : cet acte est grossier dans la condition TUBE-bi tandis qu'il est précis et requiert une forte tension musculaire dans la tâche BOX-bi. Le sens des préférences manuelles était constant entre les deux conditions de la tâche TUBE tandis que l'utilisation de la main gauche était plus importante dans la condition BOX-bi que dans la condition BOX-uni. La force de latéralité était plus élevée dans la condition TUBE-bi que dans la condition TUBE-uni mais ne variait pas entre les deux conditions de la tâche BOX. Notre étude indique que la latéralité manuelle exprimée lors de la réalisation de tâches de coordination bimanuelle ne dépendrait pas uniquement de l'utilisation coordonnée des deux mains mais également des caractéristiques des actes effectués par chaque main.

Financements : Ce travail a été soutenu par un contrat ANR-08-BLAN-0011_01 et un PHC-Procope.

Comment survivre aux périodes de sécheresse ? Éco-Physiologie de la Cognition chez la souris rayée

Audrey MAILLE¹, Carsten SCHRADIN^{1,2,3}

(1) Université de Strasbourg, IPHC-DEPE, 23 rue Becquerel 67087 Strasbourg, France,

(2) CNRS, UMR7178, 67087 Strasbourg, France.

(3) School of Animal, Plant and Environmental Sciences, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.

Les animaux ajustent leur physiologie et leur comportement aux changements de l'environnement *via* leur système endocrinien. Afin d'expliquer le maintien de variations inter-individuelles au sein des populations, nous avons émis l'hypothèse que des niveaux élevés d'hormones métaboliques augmentent la survie au cours des années marquées par des pluies abondantes mais réduisent la survie durant les années caractérisées par des périodes de sécheresses prononcées. Nous avons mesuré les taux hormonaux de plus de 500 souris rayées d'Afrique (*Rhabdomys pumilio*) provenant de 5 générations ayant subies des épisodes de sécheresses d'intensités variables. Nos résultats montrent que le taux basal d'hormones diminuait significativement au cours des années caractérisées par des sécheresses extrêmes. En outre, la probabilité de survie n'était pas affectée par les taux hormonaux durant les années avec sécheresse modérée tandis qu'elle augmentait chez les individus possédant les plus faibles taux de corticostérone (mais pas de testostérone) durant les années avec sécheresse extrême. Ces résultats indiquent que les différences physiologiques entre individus peuvent avoir des conséquences significatives sur la fitness, lesquelles peuvent être mises en évidence grâce à des études réalisées sur plusieurs générations chez une espèce vivant dans un environnement instable. Puisque les adaptations physiologiques aux changements de l'environnement semblent affecter la probabilité de survie, nous évaluerons au cours des prochaines années l'influence des variations hormonales sur les capacités cognitives de la souris rayée. Nous prédisons une altération de leurs capacités d'attention et d'apprentissage spatial au cours des périodes de sécheresse.

Financements : Ce travail est soutenu par l'USIAS (Institut d'Études Avancées de l'Université de Strasbourg).

Savoir ce que l'on sait ou ne sait pas : métacognition chez le babouin (*Papio papio*)

Raphaëlle MALASSIS¹, Gilles GHEUSI¹, Joël FAGOT²

(1) Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée, Université Paris Nord.

(2) Laboratoire de Psychologie Cognitive, Université de Provence.

Le terme « métacognition » renvoie à la capacité d'un organisme à émettre des jugements sur ses propres connaissances, et à exercer en retour un contrôle sur celles-ci. Longtemps considérée comme l'un des produits les plus sophistiqués de la cognition humaine, les travaux menés en cognition comparée cette dernière décennie ont montré que des animaux non-humains, du pigeon au chimpanzé, étaient capables d'évaluer leur degré d'incertitude dans diverses tâches de catégorisation perceptive et de mémorisation. Dans cette étude, nous avons mis en place une nouvelle procédure expérimentale: dans une tâche de reproduction de pattern sur écran tactile, une icône a été mise à disposition des sujets, leur permettant de revoir le pattern à mémoriser avant de le reproduire. Les trois babouins testés ont appris à l'utiliser lorsqu'ils se trouvaient en difficulté, et ont spontanément transféré ce comportement à de nouvelles conditions. Dans une deuxième expérience, deux d'entre eux ont appris à choisir entre plusieurs clés pour revoir sélectivement les parties du pattern les plus difficiles à mémoriser. À notre connaissance, il s'agit des premiers résultats expérimentaux indiquant que des primates non-humains sont capables non seulement d'une évaluation de leur propre degré d'incertitude, mais également d'identifier la source exacte de cette incertitude, en l'absence de tout indice extérieur. Ce qui suggère que dans certaines conditions, les jugements métacognitifs des babouins portant sur le contenu détaillé de de leurs propres représentations internes pourraient constituer une source d'information endogène suffisante pour donner lieu à des comportements de recherche d'information orientés.

Utilisation de l'espace par des chats domestiques captifs

Brunilde RACT-MADOUX¹, Heiko G. RÖDEL²,
Thierry BEDOSSA¹, Bertrand L. DEPUTTE³

(1) Association Aide aux Vieux Animaux (AVA), La ferme du Quesnoy, 76220 Cuy Saint Fiacre, France.

(2) Laboratoire d'Éthologie Expérimentale et Comparée - EA 4443 Université Paris 13,
Sorbonne Paris Cité, 99 av. J.-B. Clément, F-93430 Villetaneuse, France.

(3) GRECCC (Groupe de Recherche sur le Comportement du Chien et du Chat),
École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

Bien que le chat domestique soit une espèce solitaire, les regroupements de chats fereux existent et paraissent dépendants de la disponibilité et de l'abondance des ressources alimentaires. La captivité contraint les individus à vivre en confinement. Un milieu de vie bien aménagé devrait permettre aux chats de réguler leurs distances interindividuelles. Le but de cette étude était 1) d'examiner comment une population de 33 chats utilisent leur enclos arboré de 2 101 m², contenant de nombreux abris et lieux de nourriture, 2) d'observer leurs comportements durant un cycle annuel. Les données ont été collectées 4 fois par jour, de 9 h à 17 h, 30 jours par saison, lors de circuits déterminés à l'avance et parcourus de manière aléatoire. Les domaines vitaux des individus varient de 62 m² à 1 567 m² et se chevauchent considérablement. Alors qu'en hiver la plupart des chats restent confinés près d'un abri principal, en été, ils sont significativement plus dispersés, utilisant tous les abris et les lieux de nourriture à leur disposition. Les interactions positives et négatives sont observées dans moins de 1 % des cas, alors que de simples contacts entre les chats peuvent être nombreux. Certains d'entre eux maintiennent une forte proximité avec un congénère particulier. Nos résultats suggèrent l'absence de comportements territoriaux et l'existence d'une importante tolérance interindividuelle. Le faible taux d'interactions confirme le mode de vie solitaire du chat domestique. Les besoins des chats paraissant différents en fonction des saisons, cela implique une adaptation dans les soins quotidiens et les aménagements nécessaires à leur bien-être.

Sentir différemment la même chose : approche comparative de la perception synthétique des mélanges chez le lapereau et l'Homme

Sébastien ROMAGNY^{1,2}, Thierry THOMAS-DANGUIN², Gérard COUREAUD¹

Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA),
UMR 6265 CNRS, UMR 1324 INRA, Université de Bourgogne,
(1) Équipe Éthologie développementale et psychologie cognitive
(2) Équipe Perception de la Flaveur, Dijon, France.

L'approche comparative permet de mieux comprendre les processus sensoriels, cognitifs et comportementaux partagés par des animaux parfois phylogénétiquement éloignés. En olfaction, la perception synthétique des mélanges présente des similarités entre le lapin nouveau-né et l'Homme adulte. Par exemple, un mélange de 6 composés (RC) engendre chez ces deux modèles la perception d'une configuration, c'est-à-dire d'une odeur nouvelle distincte de celles des odorants. Ainsi, le lapereau ne répond pas au mélange après apprentissage d'un des constituants alors qu'il opère cette généralisation pour d'autres mélanges de même complexité chimique. Chez l'Homme, aucun constituant n'évoque la qualité grenadine engendrée par le mélange entier. Ici, nous avons déterminé si la perception de la configuration dépend du nombre de composés mélangés ou de leur qualité odorante. Chez des lapereaux préalablement conditionnés à différentes combinaisons de sous-mélanges (RC moins certains odorants), nous avons évalué l'influence de ces facteurs dans la généralisation au mélange. Chez l'Homme, nous avons comparé la similitude entre l'odeur de ces sous-mélanges et celle de RC. Les résultats montrent que les lapereaux généralisent la réponse au mélange dès lors qu'ils ont appris 4 composés, quelle que soit leur nature ; la perception de la configuration dépend de la quantité d'information acquise. À l'inverse, chez l'Homme adulte, une seule combinaison de 2 composés particuliers permet d'obtenir une note élevée de similitude avec RC ; la qualité odorante est donc prépondérante dans la perception de la configuration. Ainsi, la perception synthétique d'un même mélange chez ces deux modèles peut dépendre de facteurs au moins en partie différents.

Étude des latéralités motrices et perceptuelles chez une mygale : *Brachypelma albopilosum* (*Theraphosidae*)

Fanny RUHLAND, Jean Pierre CAUDAL, Nathalie MORRIS,
Catherine BLOIS-HEULIN, Marie TRABALON

UMR 6552 CNRS EthoS, Université Rennes 1.

Les latéralités comportementales et cérébrales ont été très largement étudiées chez les vertébrés. Cependant, la mise en place de ces latéralités au cours de l'évolution reste mal connue. Ainsi, depuis quelques années, ce type d'études s'est étendu à une multitude de groupes phylétiques allant des vertébrés aux invertébrés. Cependant, une seule a exploré la possibilité d'un biais comportemental chez un arthropode comportant un système nerveux central très condensé et de multiples mécanismes de perception : l'araignée. Nous avons testé si la mygale *Brachypelma albopilosum* est latéralisée au niveau moteur et perceptuel. Pour cela, les individus ont été placés dans un labyrinthe en T, dans lequel, à chaque extrémité des branches, différents stimuli ont été présentés (Neutres, Proies, Congénères ou Lumières). Les résultats montrent que *B. albopilosum* ne semble pas posséder d'asymétries motrices et perceptuelles en condition Neutre (absence de stimulus) ou en présence de proies. Lorsque les stimuli sont de nature « Lumières » ou « Congénères », les mygales montrent une préférence pour la droite. Les mâles utilisent de manière préférentielle un membre droit pour toucher le partenaire sexuel lorsque celui-ci est en face. Aucun effet du sexe ou de l'âge sur ces asymétries n'a été observé. Nos résultats montrent pour la première fois la présence possible de biais comportementaux stimuli dépendants chez la mygale *B. albopilosum*. Cependant, des études complémentaires doivent être effectuées pour préciser si ces asymétries des systèmes de perception sont également le reflet d'asymétries morphologiques.

Approche multidisciplinaire de la production de sons chez la gorette jaune *Haemulon flavolineatum* (Haemulidae)

Laëtitia RUPPÉ¹, Frédéric BERTUCCI², Sam VAN WASSENBERGH³,
Philippe COMPÈRE², Éric PARMENTIER²

(1) Master Écologie Éthologie, Université de Saint-Étienne.

(2) Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle et Évolutive, Université de Liège (Belgique).

(3) Laboratoire de Morphologie Fonctionnelle, Université d'Anvers (Belgique).

De nombreuses espèces de poissons produisent des sons lors de parade nuptiale, lors d'interactions agressives ou encore en cas de détresse. Les mécanismes de production sont divers comme par exemple la déformation des parois de la vessie natatoire ou le frottement de structures osseuses, ce qui conduit à une grande diversité de sons. La gorette jaune (*Haemulon flavolineatum*) est un poisson de récif ubiquiste et abondant dans les Caraïbes qui produit des sons de stridulation communément appelés grognements ou « grunts » par frottement des mâchoires pharyngiennes lors du nourrissage ou en contexte de détresse. L'objectif de cette étude est de 1) décrire les caractéristiques temporelles et fréquentielles des sons ; 2) établir un relevé des capacités auditives du poisson et 3) chercher au travers d'une étude multidisciplinaire à décrire le mécanisme de production de sons. Il a ainsi été mis en évidence que la fréquence des sons, la période de grognement et le nombre de pulse par grognement renseignent sur la taille de l'individu émetteur. Cependant, les capacités auditives de l'espèce sont restreintes, ainsi une utilisation de ces sons dans le cadre d'une communication intraspécifique reste encore à démontrer. Le mécanisme de production peut être décrit en 7 étapes durant lesquelles les mouvements des mâchoires pharyngiennes mettent en contact les dents des mâchoires supérieures, inférieures et des 4^e arcs branchiaux. Le patron moteur semble être le même que celui mis en jeu dans l'alimentation suggérant que le mécanisme de production de sons serait une exaptation du mécanisme de prise de nourriture.

Financements : Ce travail a été soutenu par une bourse Explora Sup de la région Rhône-Alpes.

CorrélatS cérébraux de la perception synthétique d'un mélange d'odorants chez le lapin nouveau-né

Nanette Y. SCHNEIDER¹, Frédérique DATICHE¹, Guillaume FERREIRA²,
Vincent GIGOT¹, Camille ROYER¹, Paul JEANNEAU¹,
Thierry THOMAS-DANGUIN¹, Gérard COUREAUD¹

(1) Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation (CSGA),
UMR 6265 CNRS, 1324 INRA, Université de Bourgogne, 21000 Dijon.

(2) Laboratoire de Nutrition et Neurobiologie Intégrée (NutriNeuro), INRA 1286 - Université de Bordeaux, Bordeaux.

À chaque étape du développement, les organismes sont confrontés à de très nombreux odorants, présents le plus souvent en mélanges. Il leur faut simplifier ce volume d'informations pour se focaliser sur les plus pertinentes biologiquement. La perception synthétique des mélanges, c'est-à-dire l'attribution à un mélange d'une odeur distincte de celles de ses constituants, peut contribuer à cela. Ici, nous avons étudié cette perception au niveau cérébral en utilisant comme modèle le nouveau-né lapin. Nous savions en effet qu'après conditionnement à l'éthyl maltol (odorant A), les lapereaux ne répondent ni à l'isobutyrate d'éthyle (odorant B) ni au mélange AB (ratio 70/30) de ces odorants ; en revanche, ils répondent au mélange A'B' (ratio 32/68 des mêmes odorants). Le mélange AB semble ainsi perçu de manière synthétique alors que le mélange A'B' le serait de façon analytique (reconnaissance des constituants). L'activation cérébrale engendrée par AB et A'B' a été étudiée par immunohistochimie de la protéine Fos chez des lapereaux de 4 jours après conditionnement à A. Les premières analyses des bulbes olfactifs suggèrent une hétérogénéité de l'expression de Fos entre AB et A'B'. Au niveau des régions centrales, le mélange A'B' engendre, comparativement à AB, des activations plus prononcées du cortex piriforme antérieur et postérieur, de la ténia tecta, de l'amygdale basale et médiale, de l'hippocampe ventral et du noyau paraventriculaire du thalamus antérieur. Ainsi, de mêmes odorants activent le cerveau néonatal de manière différente selon que leur mélange est traité de façon analytique ou synthétique, en lien avec une réponse comportementale contrastée.

Financements : Ce travail a été soutenu par l'ANR MEMOLAP attribuée à GC, FD, TTD et GF.

Audience effects and dominance in canaries

Davy UNG, Mathieu AMY, Gérard LÉBOUCHER

Laboratoire d'Éthologie et Cognition Comparées, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, Nanterre, France.

Animals often live in a social environment where several receivers are within signalling range of several signallers, creating communication networks. In such networks, individuals gather information from conspecific interactions on the relative status, motivation or quality of the interactants (i.e. they eavesdrop). Previous studies have shown that animals use this information to assess rivals, potential mates or extra-pair partners. Thus, eavesdropping affects the fitness of both eavesdroppers and interactants and natural selection should favour individuals who adjust their signalling behaviour during an interaction because of the presence of an audience. While expressing audience effects, interactants have been shown to be sensitive to the nature (species, gender, mating status...) of the audience. However, the influence of both the type of interaction (e.g. intra/inter-sexual interaction) and the social status of animals (e.g. dominant/subordinate) on the expression of audience effects is still poorly understood. To address this question, we investigated the audience effects (on courtships and aggressions) expressed by twenty male domestic canaries *Serinus canaria* during two types of interactions: (i) with a sexually receptive female and (ii) with another male during a competition for food. Males were observed under three conditions: (a) the absence of audience, (b) the presence of a mate or (c) a familiar female. Males modified their behaviour according to both the audience and the type of interaction. In addition, subordinates seemed more context sensitive than dominant individuals. These results are discussed in the light of the trade-offs interactants make between extra-pair opportunities, mate guarding and monogamy maintenance.

Financements : D. Ung is supported by the French Ministry of National Education (nu 20028-2010). The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Animal personality: a criterion for mate choice in a biparental cichlid (*Pelvicachromis pulcher*)?

Benoît VERY¹, Wiebke SCHUETT²

(1) Student from the University of Dijon, Master Biologie des Organismes et des Populations.

(2) Division of Behavioural Biology, University of Hamburg.

Behavioural variations which are consistent across time, contexts and/or situations, termed “personalities”, have been identified in a wide range of animals, and several studies have shown that personality can evolve through natural selection. So far, only few studies have assessed the role of sexual selection in maintaining consistent behavioural differences between individuals. Here, we experimentally investigated in rainbow kribia, *Pelvicachromis pulcher*, whether females considered their own personality and the male’s personality (i.e. aggression) when choosing a partner. We investigated whether female preference was based on the apparent behavioural level or behavioural consistency of males (the two components of a personality trait). Females were able to choose between two males which were experimentally manipulated to appear more or less aggressive, or more or less consistent in their aggression. There was no significant effect of either manipulation (or the natural aggression or exploration of males and females) on female mate choice. Yet, there was a trend that females chose males dissasortatively for their apparent aggression. Furthermore, we found a trend for an influence of behavioural consistency on mate choice. Together, our results suggest that both components of personality, behavioural level and consistency, may play a role during mate choice.

Influence de l'environnement social sur la structuration des cris de quémante alimentaire chez le diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*)

Avelyne VILLAIN, Ingrid BOUCAUD, Clémentine VIGNAL

Équipe de Neuro-Éthologie Sensorielle, ENES-CNPS UMR CNRS 8195. Faculté des Sciences de Saint-Étienne.

Identifier les vocalisations acquises et non acquises chez les animaux est une question importante pour comprendre l'origine et l'évolution des systèmes de communication acoustique. L'apprentissage et la plasticité du chant chez les oiseaux ont été étudiés intensivement cependant, rares sont les études posant ces questions sur des vocalisations moins complexes, plus largement utilisées et parfois émises bien avant la période critique d'apprentissage du chant : les cris. Nous étudions ici l'influence de l'environnement social sur la structuration des cris de quémante alimentaire – toute première vocalisation émise par les poussins – chez le diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*) par une expérience de cross-fostering. 59 poussins ont été adoptés soit par des moineaux du japon (*Lonchura striata var. domestica*) soit par des diamants mandarins et leurs cris de quémante ont été enregistrés à différents stades de développement (de cinq à quatorze jours après éclosion). Nous montrons que la structure acoustique des cris diffère selon le contexte social de développement des poussins : chez les mâles comme chez les femelles, les cris de quémante sont plus aigus chez des poussins élevés par des moineaux de japon, en comparaison aux contrôles. L'effet du traitement est cependant plus fort chez les mâles que chez les femelles. Aucun de ces effets n'est expliqué par une différence de croissance. Une sélection progressive par le poussin de la structure des cris la plus efficace à obtenir un nourrissage des parents est certainement le mécanisme sous-jacent de cette plasticité.

Financements : Ce travail a été soutenu par ANR, IUF, ENS de Lyon.

Liste des participants

AFONSO ève	eve.afonso@univ-fcomte.fr
AUBIN Thierry	charrier.isa@gmail.com
AUCLAIR Yannick	yannick.auclair@ieu.uzh.ch
BARBU Stéphanie	compta.ethos@univ-rennes1.fr
BEAUCHAUD Marilyn	beauchaud@univ-st-etienne.fr
BERTHELOT Jean-Yves	anne-marie.berthelot@club-internet.fr
BERTIN Aline	aline.berlin@tours.inra.fr
BERTUCCI Frédéric	f.bertucci@student.ulg.ac.be
BESLIC Sonia	soniabeslic@gmail.com
BOISSY Alain	alain.boissy@clermont.inra.fr
BOLLACHE Loïc	bollache@u-bourgogne.fr
BONATO Maud	mbonato@sun.ac.za
BOUCAUD Ingrid	ingrid.c.a.boucaud@gmail.com
BOURGEOIS Thierry	thierry@zenpat.fr
BOUSQUET Christophe	christophe.bousquet@iphc.cnrs.fr
BRET Céline	celine.bret67@gmail.com
BRIARD Léa	lea.briard@iphc.cnrs.fr
BURGAT Florence	burgat.florence@wanadoo.fr
CARBOU Morgane	lachoze@free.fr
CÉZILLY Frank	frank.cezilly@u-bourgogne.fr
CHABROLLES Laura	laura.chabrolles@laposte.net
CHARRIER Isabelle	isabelle.charrier@u-psud.fr
CHEREL Yves	cherel@cebc.cnrs.fr
CINI Alessandro	cini.ales@gmail.com
CLOUARD Caroline	caroline.clouard@free.fr
COCHARD Précillia	precillia43@hotmail.fr
COLSON Violaine	violaine.colson@rennes.inra.fr
COMBES Benoît	benoit.combes@e-l-i-z.com
COMTE Sébastien	sebastien.comte@e-l-i-z.com
CORNEC Clément	clement.cornec@hotmail.fr
COTE Julien	julien.cote@univ-tlse3.fr
COULON Marjorie	marjorie.coulon@clermont.inra.fr
COUREAUD Gérard	gerard.coureaud@u-bourgogne.fr
CROUCHET Thomas	thomas.crouchet@yahoo.fr
DAVID Morgan	M.David@exeter.ac.uk

DE MOUZON Charlotte	chademouzon@gmail.com
DECHAUME-MONCHARMONT François-Xavier	fx.dechaume@u-bourgogne.fr
DELEPORTE Pierre	pierre.deleporte@univ-rennes1.fr
DEPIETS Bérengère	berengere.depiets@clermont.inra.fr
DESTREZ Alexandra	alexandra.destrez@agrosupdijon.fr
DI POI Carole	carole.dipoi@gmail.com
DICKEL Ludovic	ludovic.dickel@unicaen.fr
DJEMADI Imed	djemadi_imed@hotmail.fr
DOLLION Nicolas	dollionnicolas@gmail.com
DOUTRELANT Claire	Claire.doutrelant@cefe.cnrs.fr
DRUELLE François	francois.druelle@yahoo.fr
DUFOUR Valérie	valerie.dufour@iphc.cnrs.fr
DURANTON Charlotte	charlotte.duranton@cegetel.net
FAUVERGUE Xavier	xavier.fauvergue@sophia.inra.fr
FAVREAU-PEIGNÉ Angélique	angelique.favreau@agroparistech.fr
FERNANDEZ Marie	marie.fernandez@gmail.com
FERRET Pierrick	pierrick.ferret@gmail.com
FOUQUET Meddy	meddy-fouquet@live.fr
FRAISSARD Camille	camelia_f@hotmail.fr
GAIME Florence	gaime.florence@gmail.com
GALIPAUD Matthias	matthias.galipaud@u-bourgogne.fr
GANDOLPHE Fanny	fanny.gandolphe@hotmail.fr
GAUDIN Sabrina	gaudin.sabrina@hotmail.fr
GAUTHEY Zoé	zoe.gauthey@free.fr
GEBERZAHN Nicole	geberzahn@gmail.com
GEORGE Isabelle	isabelle.george@univ-rennes1.fr
GIL Jordi	jordi.gil@thonon.inra.fr
GINANE Cécile	cecile.ginane@clermont.inra.fr
GLAS Ludivine	ludivine.glas@wanadoo.fr
GOOSSENS Alice	goossensalice@gmail.com
GRANDGEORGE Marine	marine.grandgeorge@chu-brest.fr
GUELLAI Bahia	bahia.guellai@gmail.com
GUERREIRO Romain	romain.guerreiro@gmail.com
GULLSTRAND Julie	julie.gullstrand@gmail.com
HABERMACHER Pénélope	penelope.habermacher@gmail.com
HEALY Sue	coureaudg@hotmail.fr
HEWISON Mark	Mark.Hewison@toulouse.inra.fr
HOUELIER Cécilia	cecilia.houdelier@univ-rennes1.fr

HUET DES AUNAY Guillaume	guillaume_huetdesaunay@yahoo.fr
JEANNIN Sarah	sarah.jeannin@hotmail.fr
JOZET-ALVES Christelle	christelle.alves@unicaen.fr
KILOTA Leïla	leila.kilota@hotmail.fr
KREUTZER Michel	michel.kreutzer@u-paris10.fr
LAFAILLE Marie	lafaillemarie@gmail.com
LAGUNAS Natalia	natalia.lagunas@univ-tours.fr
LALOT Mathilde	mathilde.lalot@gmail.com
LAZZARI Claudio	claudio.lazzari@univ-tours.fr
LÉVY Frédéric	levy@tours.inra.fr
LE HÔ Mewen	mewen.le.ho@umontreal.ca
LE POGAM Audrey	audreyp@wanadoo.fr
LEBOUCHER Gérard	glebouch@u-paris10.fr
LECORPS Benjamin	benjamin.lecorps@gmail.com
LENGAGNE Thierry	thierry.lengagne@univ-lyon1.fr
LESIMPLE Clémence	lesimple.c@gmail.com
LETANG Benoît	letang.benoit@gmail.com
LETERRIER Christine	Christine.Leterrier@tours.inra.fr
LIÉVIN-BAZIN Agatha	agatha.lievin@gmail.com
LIGOUT Séverine	Severine.Ligout@rdam.nestle.com
LINOSSIER Juliette	juliette.linossier1@u-psud.fr
LOUIS Marceau	mlouis2@ulb.ac.be
LUMINEAU Sophie	sophie.lumineau@univ-rennes1.fr
LUSSEAU David	d.lusseau@abdn.ac.uk
MAILLE Audrey	maille.aud@gmail.com
MALASSIS Raphaëlle	raphaelle.malassis@hotmail.fr
MARIN-CUDRAZ Thibaut	thibaut.marin-cudraz@laposte.net
MARTIN Lucille	lucillemartin@wanadoo.fr
MONCEAU Karine	karine.monceau@u-bourgogne.fr
MOREAU Jérôme	jerome.moreau@u-bourgogne.fr
MOREIRA DE CARVALHO KAGAN Cinthia	cinthinhazinha@hotmail.com
MORIN-REPINÇAY Alizée	alizee.morinrepincay@gmail.com
MULLER Karen	karen.muller@u-bourgogne.fr
PAPIN Morgane	morgane.papin@hotmail.fr
PAQUET Matthieu	matthieu.paquet@cefe.cnrs.fr
PASQUARETTA Cristian	cristian.pasquaretta@iphc.cnrs.fr
PATRIS Bruno	Bruno.Patris@u-bourgogne.fr
PAYNE Ariane	ariane.payne@oncfs.gouv.fr

PEDRONO Maye	contact@auchienpoli.fr
PENNETIER Joanna	joanna.pennetier@gmail.com
PERROT-MINNOT Marie-Jeanne	mjperrot@u-bourgogne.fr
PETIT Odile	odile.petit@iphc.cnrs.fr
POL Françoise	francoise.pol@anses.fr
POMPIGNAC POISSON Marylise	marylisep@yahoo.fr
POULLE Marie-Lazarine	marielazarine.poulle@cerfe.com
RACT-MADOUX Brunilde	b_ractmadoux@yahoo.fr
RANGASSAMY Marylin	marylin.rangassamy@gmail.com
RATON Vincent	vincent.raton@e-l-i-z.com
REMY CASTAGNA Éloïse	eloise.remy@dijon.inra.fr
RIDOUX Vincent	vincent.ridou@univ-lr.fr
RIGAUD Thierry	thierry.rigaud@u-bourgogne.fr
ROMAGNY Sébastien	sromagny@dijon.inra.fr
ROMAIN Amélie	amelie.romain@iphc.cnrs.fr
RUHLAND Fanny	fannyruhland@gmail.com
RUPPÉ Laëtitia	laetitia.ruppe@gmail.com
SARABIAN Cécile	cecile_sarabian@hotmail.fr
SCHAAL Benoist	benoist.schaal@u-bourgogne.fr
SCHAFFNER Pauline	pauline.schaffner@hotmail.fr
SCHNEIDER Nanette	nanette.schneider@u-bourgogne.fr
SCHWEITZER Cécile	Cecile.Schweitzer@u-bourgogne.fr
SIMON Julie	julie.rabeisensimon@gmail.com
STEFFEN Mélanie	melanie-steffen@live.fr
SUEUR Cédric	cedric.sueur@iphc.cnrs.fr
TENTELIER Cédric	cedric.tentelier@univ-pau.fr
THIEBAULT Andréa	andrea.thiebault@gmail.com
TOFFIN Étienne	etoffin@ulb.ac.be
UNG Davy	davyu@free.fr
VAL-LAILLET David	david.val-laillet@rennes.inra.fr
VERY Benoît	very.benoit@gmail.com
VIGNAL Clémentine	clementine.vignal@univ-st-etienne.fr
VILLAIN Avelyne	avelyne.villain@ens-lyon.fr
VOGEL David	david.vogel26@gmail.com
VOGELWEITH Fanny	fanny.vogelweith@gmail.com

Index des auteurs

A

Aigueperse Nadège 131
Amblard Frédéric 77
Amy Mathieu 193
Andanson Stéphane 147
Aubert Dominique 37
Aubin Thierry 151, 175
Auclair Yannick 115

B

Barbu Stéphanie 105
Bardet Émeline 43
Battesti Marine 87
Beauchaud Marilyn 141
Bec Philippe 177
Bedossa Thierry 25, 183
Belbeoc'h Charlène 177
Belkhir Séverine 25
Bellanger Cécile 133
Belzung Catherine 49
Berillon Gilles 111
Bertin Aline 131
Bertucci Frédéric 63, 189
Bidel Flavie 133
Blanchet Simon 73
Blois-Heulin Catherine 177, 187
Bocquet Céline 163
Boissy Alain 47, 145, 147
Bollache Loïc 43
Bonato Maud 135
Bonenfant Christophe 129
Bonnot Nadège 127
Boucaud Ingrid 27, 197
Boué Franck 41
Bousslama Zihad 149
Bousquet Christophe 137
Bovet Dalila 163, 173
Bret Céline 33, 139
Brévert Clémentine 85
Briard Léa 77
Broihanne Marie-Hélène 107
Burgat Florence 15

C

Calandreau Ludovic 45, 131
Carbou Morgane 85
Caré Séverine 163
Carvalho Jordan 37
Caudal Jean Pierre 187
Cézilly Frank 71
Chabrolles Laura 141
Chaillou Élodie 53, 147, 171
Cherel Yves 67
Chevrot Jean-Pierre 105
Cini Alessandro 83
Cloete Schalk 135
Clouard Caroline 93
Colson Violaine 143
Combes Benoît 41
Compère Philippe 189
Comte Sébastien 41
Cornec Clément 117
Cornilleau Fabien 53, 171
Cote Julien 73
Coulon Marjorie 145, 147
Coureaud Gérard 141, 185, 191
Courvoisier Hélène 175
Covas Rita 123
Crétien-Corjon Julie 171
Cucherousset Julien 73

D

Dapporto Leonardo 83
Datiche Frédérique 191
David Morgan 71, 75
Debeffe Lucie 127
Debons Élodie 85
Decuyper Laurence 69
Defilles Céline 153
Deleporte Pierre 31
Deneubourg Jean-Louis 33, 77, 139
Depiets Bérengère 147
Depret Géraldine 43
Deputte Bertrand L. 183
De Stephanis Renaud 85
Dickel Ludovic 51

Dieuleveut Thibault 117
Di Poi Carole 97, 133
Divert Camille 91
Djemadi Imed 149
Douhard Mathieu 129
Doutrelant Claire 123
Draganoiu Tudor I. 61
Druelle François 111
Dubois Frédérique 55
Dufour Barbara 39
Dufour Valérie 107
Dupuis Émilie 37
Duranton Charlotte 25
Dussutour Audrey 79

E

Eens Marcel 75
Esteban Ruth 85

F

Fagot Joël 153, 181
Fauvergue Xavier 125
Favreau-Peigné Angélique 89
Féron Christophe 161, 167
Ferrari Manuela 115
Ferreira Guillaume 191

G

Gabriel Irène 45
Gaillard Jean-Michel 129
Gaudin Sabrina 53, 171
Gauffier Pauline 85
Gauthey Zoé 119
Gautrais Jacques 79
Geberzahn Nicole 151
Gheusi Gilles 181
Gigot Vincent 191
Gilbert Caroline 159
Gil Jordi 119
Gilot-Fromont Emmanuelle 39
Ginane Cécile 89
Giraldeau Luc-Alain 55
Giraudoux Patrick 41
Glas Ludivine 103, 105
Gomez Doris 121
Gonzalez Andrew 35
Grandgeorge Marine 109
Grégoire Jean-Claude 59

Grenna Marco 61
Guellai Bahia 101, 105
Guérin Carole 157
Guibert Floriane 155
Guillemin Mathieu 117
Guillory Quentin 153
Guilloteau Laurence 171
Guinet Christophe 67
Gullstrand Julie 153

H

Hars Jean 39
Hartmann Alain 43
Hausberger Martine 169
Healy Susan 17
Heggin Daniel 41
Hewison Mark A.J. 127
Hingrat Yves 117
Houdelier Cécilia 155, 157, 165
Huet Des Aunay Guillaume 61

I

Issanchou Sylvie 91

J

Jansens Jeanne 157
Jeanneau Paul 191
Jeannin Sarah 159
Joly Dominique 87
Jouaneau Nicole 53
Jozet-Alves Christelle 133
Julette Tristan 73

K

Kernaléguen Laëtitia 67
Kern Sophie 103
Kitamura Christine 101
Klenschi Elizabeth 87
Knapp Jenny 37
König Barbara 115
Kreutzer Michel 23

L

Labonne Jacques 119
Lafaille Marie 161
Lagunas Natalia 49
Laine Anne-Lyse 53
Lalot Mathilde 163

Landsmann Cécile 117
Lazzari Claudio 99
Le Bot Océane 165
Leboucher Gérard 29, 61, 159, 193
Lecorps Benjamin 167
Le Hô Mewen 55
Lejeune Pierre 63
Lemaître Jean-François 129
Lemasson Alban 105
Lengagne Thierry 121
Lesimple Clémence 169
Leterrier Christine 45
Lévy Frédéric 145, 147, 171
Liévin-Bazin Agatha 163, 173
Lindholm Anna 115
Linossier Juliette 175
Logan Travis 35
Louis Marceau 59
Lumineau Sophie 155, 157, 165
Lusseau David 81

M

Maille Audrey 177, 179
Malacarne Giorgio 61
Malassis Raphaëlle 181
Malecki Irek 135
Mannocci Laura 95
Marianne Mylène 27
Marrotte Robby R. 35
Martin Lucille 113
Mathevon Nicolas 141
Mekaouche Mourad 153
Mercerand Frédéric 45
Méry Frédéric 87
Meunier Hélène 113
Meunier-Salaün Marie-Christine 93, 157
Meurisse Maryse 53
Millet Lucile 39
Millien Virginie 35
Monestier Chloé 127
Moreau Jérôme 65
Moreira De Carvalho Kagan Cinthia 57
Morellet Nicolas 127
Moreno Céline 87
Moret Yannick 65
Morris Nathalie 187
Möstl Erich 155
Moussu Chantal 171
Muller Karen 65

N

Nagle Laurent 61
Nardy Aurélie 105
Nicklaus Sophie 91
Nicolas Pierre 61
Nowak Raymond 53, 145, 147, 171

O

Ogden Nick H. 35

P

Paquet Matthieu 123
Parmentier Éric 63, 189
Parois Séverine 45
Pasquaretta Cristian 87
Payne Ariane 39
Payrot Jérôme 63
Perna Andrea 79
Perony Nicolas 115
Perrot-Minnot Marie-Jeanne 71
Petit Odile 33, 77, 87, 137, 139
Pinxten Rianne 75
Pittet Florent 155
Plard Floriane 129
Poulle Marie-Lazarine 37
Prunet Patrick 143

R

Ract-Madoux Brunilde 183
Rangassamy Marylin 69
Raoul Francis 41
Raton Vincent 41
Reby David 159
Remy Éloïse 91
Richardson Christina 121
Richard Yolán 37
Ridoux Vincent 95
Rödel Heiko G. 25, 69, 183
Romagny Sébastien 185
Rosay Benoît 153
Rossard Arnaud 177
Roy-Dufresne Émilie 35
Royer Camille 191
Ruhland Fanny 187
Ruppé Laëtitia 153, 189
Rybak Fanny 117

S

Sagne Solène 163
Sanchez-Thirion Kevin 71
Schneider Nanette Y. 191
Schradin Carsten 179
Schuett Wiebke 195
Simon Jean-Pierre 121
Simon Julie A. 35
Slabbekoorn Hans 61
Spitz Jérôme 95
Steelandt Sophie 107
Streri Arlette 101
Subias Lorraine 113
Sueur Cédric 19, 33, 87, 137, 139
Sumpter David 79

T

Tallet Céline 157
Tentelier Cédric 119
Thierry Bernard 21, 107
Thiéry Denis 65
Thomas-Danguin Thierry 185, 191
Trabalon Marie 165, 187

U

Ung Davy 193

V

Val-Laillet David 93, 157
Valotaire Claudiane 143
Van Wassenbergh Sam 189
Verborgh Philippe 85
Verheyden Hélène 127
Verrier Delphine 33
Very Benoît 195
Vignal Clémentine 27, 197
Villain Avelyne 197
Vincent Cécile 95
Vogel David 79

W

Wang Magretha 135

