



**Sfeca** 2015  
Strasbourg

Société française pour l'étude du comportement animal

**colloque national**  
**21-23 avril 2015**

# Programme et résumés des communications

photos © IPHHC; University of Neuchâtel - illustration © UNIS/Animas Variation



**IPHHC**

**Amphi Grünewald**

Campus de Cronenburg  
23 rue du Loess - Strasbourg

Inscriptions > <http://sfeca2015.sciencesconf.org>



organisé par  
le Département Écologie, Physiologie et Éthologie

sous la cotutelle de

avec le soutien de



	Matin	Pause	Matin	Déjeuner	Après-midi	Pause	Après-midi	Soirée
Mardi 21/04	Conférence plénière <i>Klaus Zuberbuehler</i> 9h00-10h00	10h00-10h30	Symposium <i>Communication vocale</i> 10h30-12h30	CROUS 12h30-14h00	Séance libre <i>Communication vocale</i> 14h00-15h00 Symposium <i>Communication visuelle</i> 15h00-16h00	16h00-16h30	Symposium <i>Communication chimique et olfactive</i> 16h30-17h30	Séance Posters & Cocktail 17h30-19h00
Mercredi 22/04	Conférence plénière <i>Carsten Schradin</i> 9h00-10h00	10h00-10h30	Symposium <i>Causes et conséquences de la personnalité animale</i> 10h30-12h30	CROUS 12h30-14h00	Prix Jeune Chercheur 14h00-15h00 Symposium <i>Stress périnatal et comportement</i> 15h00-16h00	16h00-16h30	Séance libre <i>Ecologie comportementale</i> 16h30-18h00	Assemblée Générale SFECA 18h00-19h00
Jeudi 23/04	Conférence plénière <i>Claire Detrain</i> 9h00-10h00	10h00-10h30	Symposium <i>Comportements collectifs</i> 10h30-12h30	CROUS 12h30-14h00	Symposium <i>Individu et réseau social</i> 14h00-16h00	16h00-16h30	Séance libre <i>Mécanismes sociaux et cognitifs</i> 16h30-18h15	Remise des Prix Castor et Clôture 18h30-19h00
Vendredi 24/04	Workshop <i>Cognition</i>	ou 9h00-13h00 Pause 10h30-11h00	Workshop <i>Social Networks Analysis</i>	Lundi 20/04 18h30 Réception Hôtel de Ville Mercredi 22/04 19h45 Banquet Jeudi 23/04 20h00 Conférence Grand Public (MISHA, Strasbourg)				

# Programme

## Lundi 20 avril

18h30 Réception à l'Hôtel de ville de Strasbourg

## Mardi 21 avril

8h00 Accueil des participants

8h45 Introduction

9h00 – 10h00 Conférence plénière

Speechless minds. *Klaus Zuberbuehler*

10h00 – 10h30 Pause café

10h30 – 12h30 Symposium « Communication vocale »

*Organisateurs : Alban Lemasson & Thierry Aubin*

10h30 : Transmission culturelle du chant, personnalité et capacités cognitives chez le diamant mandarin. *Nicole Geberzahn, Lucille Le Maguer, Laurent Nagle, Thierry Aubin, Sébastien Derégnaucourt*

10h50 : Does vocal communication at the nest during incubation signal female's hunger in great tits? *Ingrid Boucaud, Mélissa Aguirre Smith, Pénélope Valère, Clémentine Vignal*

11h10 : Predator sound playbacks in behavioral response studies : an important control to define aversive reactions. *Charlotte Curé, Fleur Visser, Lise Sivle, Saana Isojunno, Paul Wensveen, Petter Kvadsheim, Frans-Peter Lam, Patrick Miller*

11h30 : La voix de l'étalon : un indicateur de fertilité et une base de choix pour les femelles ? *Alban Lemasson, Kevin Remeuf, Marie Trabalon, Martine Hausberger*

11h50 : Relation homme-chien de compagnie : la communication vocale. *Sarah Jeannin, Caroline Gilbert, David Reby, Gérard Leboucher*

12h10 : Comment les bébés nous disent qu'ils ont mal : analyse acoustique des pleurs et étude expérimentale de la perception parentale. *Alexis Koutseff, Olivier Martin, Florence Levrero, David Reby, Nicolas Mathevon*

12h30 – 14h00 Pause déjeuner

## **14h00 – 15h00 Séance libre « Communication vocale »**

*Modérateur : Sébastien Derégnaucourt*

14h00 : Influence of physiological stress on the vocal behaviour of wild subordinate meerkats. *Thomas Crouchet, Marta Manser, Ines Goncalves*

14h15 : Contagion émotionnelle chez des perruches calopsittes. *Agatha Liévin-Bazin, Auguste von Bayern, Dalila Bovet*

14h30 : The effect of nest acoustics on the structure of call duets between mates in long-tailed finches. *Pénélope Valère, Emilie Perez, Mélissa Aguirre Smith, Simon Griffith, Clémentine Vignal*

14h45 : Behavioural changes in response to background noise signs the importance of intra-pair vocal communication at the nest in a songbird. *Avelyne Villain, Marie Fernandez, Hédi Soula, Clémentine Vignal*

## **15h00 – 16h00 Symposium « Communication visuelle »**

*Organisateur : Bernard Thierry*

15h00 : La communication visuelle chez le chien. *Florence Gaunet*

15h20 : Multicomponent and multimodal lipsmacking in crested macaques. *Jérôme Micheletta*

15h40 : Conspecific nest usurpation and badge of status in social wasps. *Maria Cristina Lorenzi*

## **16h00 – 16h30 Pause café**

## **16h30 – 17h30 Symposium « Communication chimique et olfactive »**

*Organisateur : Matthieu Keller*

16h30 : Speed and accuracy in nest-mate recognition : an hover wasp prioritizes face recognition over colony odour cues to minimize intrusion by outsiders. *David Baracchi, Iacopo Petrocelli, Lars Chittka, Giulia Ricciardi, Stefano Turillazzi*

16h50 : L'odeur signale l'apparementement CMH chez les oiseaux. *Sarah Leclaire, Wouter van Dongen, Francesco Bonadonna*

17h10 : Perception néonatale et mémoire de mélanges : des tous détectés tôt. *Gérard Coureaud*

## **17h30 – 19h00 Séance Posters & Cocktail**

## **Mercredi 22 avril**

### **9h00 – 10h00 Conférence plénière**

Intra-specific variation in social organisation by genetic variation, developmental plasticity, social flexibility or entirely extrinsic factors. *Carsten Schradin*

### **10h00 – 10h30 Pause café**

### **10h30 – 12h30 Symposium « Causes et conséquences de la personnalité animale »**

*Organisateur : Heiko Rödel*

10h30 : Development of individuality : what have siblings got to do with it ? *Robyn Hudson, Heiko Rödel*

11h00 : Comportement maternel chez la caille : influence du tempérament de la femelle et conséquences sur le développement du tempérament des jeunes. *Sophie Lumineau, Florent Pittet, Nadège Aigueperse, Océane Le Bot, Emmanuel de Margerie, Cécilia Houdelier*

11h15 : Inter-individual variability in roe deer habitat use in the landscape of fear : evidence for a risk management syndrome ? *Nadège Bonnot, Nicolas Morellet, Pierrick Blanchard, Julien Cote, Lucie Debeffe, Hélène Verheyden, Bruno Cargnelutti, François Klein, A. J. Mark Hewison*

11h30 : New challenges in the comparative study of animal personalities : hints from invertebrates. *Claudio Carere*

12h00 : Qui s'assemble finit par se ressembler : personnalité et convergence comportementale au sein des couples. *Chloé Laubu, Cécile Schweitzer, François-Xavier Dechaume-Moncharmont*

12h15 : The shy prefer congeners with whom they are familiar. *David Benhaim, Sébastien Ferrari, Béatrice Chatain, Marie-Laure Bégout*

### **12h30 – 14h00 Pause déjeuner**

### **14h00 – 15h00 Prix Jeune Chercheur**

Cognition individuelle et sociale chez l'abeille : performances d'un mini-cerveau. *Aurore Avarguès-Weber*

### **15h00 – 16h00 Symposium « Stress périnatal et comportement »**

*Organisatrices : Anne-Sophie Darmaillacq & Sophie Lumineau*

15h00 : Embryo-larval stress exposure modifies behaviour ontogeny and genes expression in zebrafish. *Sandie Millot, Lucette Joassard, Xavier Cousin, Marie-Laure Bégout*

15h20 : Embryonic predator-exposure potentially affects memory, feeding motivation and visual acuity during the first prey encounter of *Sepia officinalis*. *Caitlin O'Brien, Anne-Sophie Darmaillacq, Marianne Bowie, Anne-Laurence Bibost, David Benhaim, Olivier Basuyaux, Cécile Bellanger, Christelle Jozet, Ludovic Dickel*

15h40 : Modulation des effets d'une influence maternelle prénatale par l'apport de soins maternels postnataux chez le cailleteau. *Océane Le Bot, Cécilia Houdelier, Nadège Aigueperse, Céline Nicolle, Emmanuel de Margerie, Sophie Lumineau*

### **16h00 – 16h30 Pause café**

### **16h30 – 18h00 Séance libre « Ecologie comportementale »**

*Modérateur : François-Xavier Dechaume-Moncharmont*

16h30 : Mammalian plural breeding : why bother ? *Loren Hayes, Luis Ebensperger*

16h45 : Un saut vers l'inconnu : les mâles divorcent sans information sur la qualité de leur nouvelle femelle chez un crustacé. *Matthias Galipaud, Loïc Bollache, Abderrahim Oughadou, François-Xavier Dechaume-Moncharmont*

17h00 : Les mâles vierges : de meilleurs partenaires sexuels que les mâles déjà expérimentés ? *Karen Muller, Laura Arenas, Denis Thiéry, Jérôme Moreau*

17h15 : Influence d'un parasite sur le comportement reproducteur de son hôte. *Margot Fortin, Catherine Souty-Grosset, Freddie-Jeanne Richard*

17h30 : Héritabilité du coping style chez le bar. *Sébastien Ferrari, Khaled Horri, François Allal, Marc Vandeputte, Béatrice Chatain, Marie-Laure Bégout*

17h45 : Influence de la nutrition sur le maintien de la cohésion sociale chez une araignée solitaire.  
*Pierre Lesne, Marie Trabalon, Raphaël Jeanson*

**18h00 – 19h00 Assemblée générale de la SFECA**

**19h45 Banquet à la Brasserie de la Bourse**

## **Jeudi 23 avril**

**9h00 – 10h00 Conférence plénière**

Prophylaxie sociale au sein de la fourmilière. *Claire Detrain*

**10h00 – 10h30 Pause café**

**10h30 – 12h30 Symposium « Comportements collectifs »**

*Organisateurs : Richard Bon & Andréa Perna*

10h30 : Le comportement des larves nécrophages : stratégies collectives de développement et de survie sur un cadavre en décomposition. *Damien Charabidze, Julien Boulay, Cindy Aubernon*

10h55 : Modelling collective behaviour of zebrafish in a heterogeneous environment : a stochastic approach. *Bertrand Collignon, Axel Séguret, José Halloy*

11h14 : Déterminants du leadership dans des groupes de canes colverts. *Christophe Bousquet, Noëlle Ahr, Cédric Sueur, Odile Petit*

11h33 : Influence de l'individualité dans les déplacements collectifs chez le cheval domestique : une approche expérimentale. *Mathilde Valençon, Virginie Nierat, Marjorie Amadouche, Odile Petit*

11h52 : Cognition collective chez les poissons soumis à différents régimes de prédation. *Romain Clément, Richard Mann, Ashley Ward, Jens Krause*

12h11 : La personnalité chez la blatte américaine : quel est l'intérêt ? *Isaac Planas-Sitjà, Michel-Olivier Laurent Salazar, Jean-Louis Deneubourg, Grégory Sempo*

**12h30 – 14h00 Pause déjeuner**

**14h00 – 16h00 Symposium « Individu et réseau social »**

*Organisateurs : Cristian Pasquaretta & Julie Duboscq*

14h00 : Application des réseaux sociaux chez les requins : vers une meilleure compréhension de leur écologie comportementale. *Johann Mourier*

14h20 : Analyse de la dynamique méta-populationnelle chez la cigogne blanche. *Emilio Rojas, Cédric Sueur, Pierre-Yves Henry, Gérard Wey, Blandine Doligez, Sylvie Massemin*

14h40 : A network analysis of pollinator movements. *Mathieu Lihoreau, Raphaël Jeanson*

15h00 : Réseaux de transport des animaux. *Andrea Perna*

15h20 : Où sont mes voisins dans cette foule ? *Richard Bon*

15h40 : Charge parasitaire et réseau social chez les macaques japonais. *Julie Duboscq, Valeria Romano, Cédric Sueur, Andrew MacIntosh*

## **16h00 – 16h30 Pause café**

## **16h30 – 18h15 Séance libre « Mécanismes sociaux et cognitifs »**

*Modératrice : Valérie Dufour*

16h30 : The characteristics of intra and extra-pair social bonds in a monogamous bird, the rook.  
*Palmyre Boucherie, Céline Bret, Valérie Dufour*

16h45 : Le partage de nourriture et ses effets sur le comportement d'enseignement chez le tamarin lion doré à l'état sauvage. *Camille Troisi, Will Hoppitt, Carlos Ruiz-Miranda, Kevin Laland*

17h00 : Learning the ropes : social spread of string pulling in an insect. *Sylvain Alem, Clint Perry, Lars Chittka*

17h15 : Que savent les macaques rhésus de l'organisation hiérarchique de leurs congénères ?  
*Hélène Meunier, Lolita Pagé, Jean-Jacques Roeder*

17h30 : Les macaques de Tonkéan sont-ils capables de perspective-taking visuel ? *Charlotte Canteloup, Emilie Piraux, Hélène Meunier*

17h45 : Impact de l'utilisation d'un renforcement sur l'attention visuelle du cheval domestique.  
*Céline Rochais, Séverine Henry, Sophie Brajon, Carol Sankey, Aleksandra Górecka-Bruzda, Martine Hausberger*

18h00 : Je suis trop vieux pour ça : en vieillissant, les mésanges charbonnières innovent moins et persistent moins dans une tâche de résolution de problème. *Maria Poujai, Pierre Bize, Laure Cauchard, Blandine Doligez*

## **18h30 – 19h00 Remise des Prix Castor et Clôture**

## **20h00 Conférence Grand Public « Connaître l'animal : l'éthologie, une science nécessaire à la compréhension de la relation homme-animal »**

*Conférenciers : Éric Bonnefoi & Martine Hausberger*

## **Vendredi 24 avril**

### **9h00 – 13h00 Workshops satellites (en parallèle)**

#### **« Cognition »**

*Organisatrices : Anne-Sophie Darmaillacq, Valérie Dufour & Odile Petit*

#### **« Social networks analysis »**

*Organisateurs : Cédric Sueur & Cristian Pasquaretta*

## Communications affichées

---

What determines lek size? Cognitive constraints and per capita attraction of females limit male aggregation in an acoustic moth. *Sylvain Alem, Charlène Clanet, Virginie Party, Michael Greenfield*

Communication chez le cichlidé *Metriaclima zebra* : le canal acoustique prend-il de l'importance lorsque le canal visuel est perturbé ? *Joël Attia, Romane Cizeron, Felipe Moreli-Fantacini, Sébastien Alfonso, Laura Chabrolles, Marilyn Beauchaud, Nicolas Mathevon, Colette Bouchut, Nicolas Boyer*

Le risque de prédation lié au dérangement anthropique a-t-il un effet sur la reproduction du gypaète barbu ? *Mathieu Boos*

Stratégie migratoire et écologie spatiale des oies cendrées en Europe. *Mathieu Boos, Anne Follestad, Petre Musil*

La présence d'herbes aromatiques sur le parcours extérieur, un moyen pour augmenter le comportement exploratoire des poulets ? *Céline Cayez, Karine Germain, Eddie Lamothe, Jacques Cabaret, Vanessa Guesdon*

Communication multimodale chez un poisson cichlidé, *Metriaclima zebra*. *Laura Chabrolles, Sébastien Alfonso, Joël Attia, Colette Bouchut, Nicolas Mathevon, Marilyn Beauchaud*

Developing measures for dolphin welfare. *Isabella Clegg, Heiko Rödel, Cornelis van Elk, Birgitta Mercera, Fabienne Delfour*

Les signaux sexuels, indices de la qualité de chasseur du mâle chez *Hyla arborea*. *Julia Desprat, Nathalie Mondy, Louise Cheynel, Guillaume Rubi, Thierry Lengagne*

Un nouvel outil éthique, autonome et automatisé pour étudier la cognition chez les primates. *Jonas Fizet, Adam Rimele, Thierry Pebayle, Jean-Christophe Cassel, Christian Kelche, Hélène Meunier*

Caractérisation de l'activité du muscle splenius de l'encolure au cours d'une phase de pas en début d'échauffement chez le cheval domestique monté. *Alice Goossens, Cédric Schwartz, Blandine Barrett, Marion Jacquot, Emmanuelle van Erck Westergren, Claude Tomberg*

Effets d'une phase de pas en début d'échauffement sur des paramètres physiologiques et comportementaux chez le cheval domestique monté. *Marion Jacquot, Adeline Grosjean, Cassandre Emrot, Emmanuelle van Erck Westergren, Cédric Schwartz, Claude Tomberg*

Etude comparative des mécanismes de construction et des fonctions du nid de deux espèces de termites brésiliens. *Rémi Gouttefarde, Richard Bon, Ana Maria Costa-Leonardo, Christian Jost*

Attempting to cross a road: small mammals' behavior inside a wildlife underpass. *Jonathan Jumeau, Yves Handrich*

Attempting to cross a road: understanding collisions with red foxes by a behavioral approach. *Jonathan Jumeau, Valentin Pommier, Yves Handrich*

Influence de l'investissement parental et de facteurs individuels sur la prosocialité de cochons d'Inde et de canaris domestiques. *Mathilde Lalot, Schédir Marchesseau, Nathalie Cogi, Dalila Bovet*

Etude comparative de la mise en place de la relation mère-jeune entre les espèces de cervidés *Cervus elaphus* et *Cervus nippon*. *Frédéric Lévy, Anke Rehling, Victor de Beaupuis, Jérémy Bernard, Colin Vion, Raymond Nowak, Yann Locatelli, Matthieu Keller*

La musique adoucit les mœurs... et diminue le stress. *Claire Neveux, Marion Ferard, Ludovic Dickel, Valentine Bouët, Léa Lansade, Marianne Vidament, Odile Petit, Mathilde Valençon*

Sélection sur un comportement de peur chez la caille japonaise : que nous disent des animaux témoins ? *Séverine Parois, Ludovic Calandreau, Paul Constantin, Christine Leterrier*

Impact of visual contact on vocal interaction dynamics of pair bonded birds. *Emilie Perez, Marie Fernandez, Simon Griffith, Clémentine Vignal, Hédi Soula*

Approche expérimentale des mécanismes de la régulation du fourragement chez la fourmi *Lasius niger*. *Olivier Bles, Alexandre Campo, Jean-Louis Deneubourg*

Conséquences de stress embryonnaires ou maternel sur la réactivité émotionnelle et les comportements exploratoires chez des alevins de truites arc-en-ciel. *Amandine Poisson, Claudiane Valotaire, Frédéric Borel, Patrick Prunet, Violaine Colson*

Influence de la culture sur le comportement social de traversée des piétons : de Strasbourg (France) à Nagoya (Japon). *Florence Pontier, Caroline Bellut, Lucie Nicolas, Diorne Zausa, Cédric Sueur, Marie Pelé, Leclere Thibault, Elise Debergue*

Behavioural variation within sibling groups and the emergence of individual differences. *Marylin Rangassamy, Raquel Monclús, Laurence de Cuyper, Coralie Piccin, Heiko Rödel*

Coercition sexuelle chez le macaque de Tonkean : les femelles ont-elles leur mot à dire dans le choix du partenaire sexuel ? *Nancy Rebout, Bernard Thierry, Andrea Sanna, Elena Vero, Roberto Cozzolino, Arianna De Marco*

Effets des vocalisations des femelles canaris domestiques sur les mâles et les femelles. *Pauline Salvin, Gérard Leboucher, Mathieu Amy*

Spatial learning in cuttlefish: preference of vertical over horizontal information. *Gabriella Scata, Christelle Jozet-Alves, Nadav Shashar*

# Résumés des communications

---

1

## Speechless minds

Klaus Zuberbuehler

*Département de Cognition Comparée, Université de Neuchâtel  
(klaus.zuberbuehler@unine.ch)*

How did early humans communicate before language? To address this, there has been a concerted effort in recent years to systematically study the communication of great apes in their natural environments. Results have revealed a plethora of precursor abilities in both chimpanzees and bonobos, presumably already present in the common ancestor, that paved the road to language. Many of these precursors seem to be more directly linked to social cognition than communication per se. I will review some recent progress of the field and conclude that the emergence of group-level cooperation may have been causally responsible for the emergence of spoken language in early humans.

---

2

## Transmission culturelle du chant, personnalité et capacités cognitives chez le diamant mandarin

Nicole Geberzahn, Lucille Le Maguer, Laurent Nagle, Thierry Aubin & Sébastien Derégnaucourt

*Laboratoire Ethologie Cognition Développement, Université Paris Ouest Nanterre La Défense  
(sebastien.dereгнаucourt@u-paris10.fr)*

Le chant des oscines (oiseaux chanteurs) relève de l'apprentissage vocal et constitue un modèle biologique de choix pour étudier la transmission culturelle. La capacité de modifier la structure des vocalisations permet à la fois le développement d'une signature individualisée mais également un partage vocal avec plusieurs congénères conduisant chez certaines espèces à des variations géographiques souvent désignées comme des dialectes. Certaines espèces sont capables de transformer leurs vocalisations – et le chant en particulier – tout au long de la vie, alors que d'autres n'en sont apparemment capables qu'au cours d'une période sensible lors des premiers mois de vie. C'est le cas du diamant mandarin (*Taeniopygia guttata*) : seuls les mâles chantent et le chant est appris pendant une période comprise entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>ème</sup> mois de vie environ ; peu de changements vocaux sont observés par la suite. Dans les conditions naturelles, chaque mâle produit un chant différent qui est cependant fortement influencé par les caractéristiques acoustiques du chant paternel. Au cours d'une expérience, nous avons réussi à entraîner des mâles à produire une copie fidèle d'un même modèle de chant. Nous les avons utilisés comme fondateurs d'une colonie afin d'étudier l'évolution culturelle du chant en laboratoire. Nous avons observé au cours des générations une certaine fidélité au modèle de chant originel mais nous avons également mesuré des changements vocaux que nous avons interprétés comme des innovations ou des erreurs de copie. Le chant des oscines est souvent présenté comme un signal honnête et des travaux récents ont testé l'hypothèse que le chant pouvait être un indicateur de la personnalité ou des capacités cognitives de l'émetteur. Afin de tester cette hypothèse, nous avons entrepris de mesurer certains traits de personnalité et les capacités cognitives des mâles issus de notre colonie à l'aide de tests mis au point récemment par différents groupes de recherche. Nous vérifierons s'il est possible de corrélérer les résultats de ces tests avec les caractéristiques sonores du chant en particulier le degré de similarité avec le modèle de chant originel et la structure acoustique mesurée à l'aide de différents paramètres. Nous présenterons les premiers résultats de ces analyses au cours de cet exposé.

---

### **Does vocal communication at the nest during incubation signal female's hunger in great tits?**

Ingrid Boucaud, Mélissa Aguirre Smith, Pénélope Valère, Clémentine Vignal

*Neuro-PSI / ENES, CNRS, Université Jean Monnet, Saint-Etienne  
(ingrid.boucaud@gmail.com)*

Although most bird species show monogamous pair bonds and bi-parental care, little is known on how mated birds coordinate their activities. Acoustic communication between partners at the nest is a good candidate but as seldom been considered. The great tit (*Parus major*) represents an interesting study system to investigate intra-pair communication at the nest, as males are known to address songs to their female while she is in the nest cavity, and females have been shown to answer their male with calls. In a first study, we recorded the vocalizations and observed the behavior of great tit pairs around the nest at different breeding stages (laying, incubation and young nestlings). We observed vocal exchanges between the female inside the nest and her male outside in three situations with different outcomes: (i) the female left the nest, (ii) the male entered the box to feed the female, (iii) mates stopped calling but did not move out/in the nest. The comparison of the acoustic structure of these three situations of vocal exchanges suggests that one possible function of this communication is for the female to signal her need for food to her mate. To test for this hypothesis, we conducted a second study in which each pair was recorded on two days during incubation: one day without food supplementation and one day with a feeder of mealworms into the nest box. We found that females called less with food supplementation. This result confirms our hypothesis that females indicate their need for food in vocal exchanges with their mates. Males' response to this information remains to be determined.

### **Predator sound playbacks in behavioral response studies: an important control to define aversive reactions**

Charlotte Curé, Fleur Visser, Lise Sivle, Saana Isojunno, Paul Wensveen, Petter Kvadsheim, Frans-Peter Lam, Patrick Miller

*Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement,  
Direction territoriale Est, Laboratoire Régional de Strasbourg  
(charlotte.cure@cerema.fr)*

This study is part of the 3S project (Sea-mammals Sonar Safety) investigating how naval sonar affects cetaceans and aims to assess how reactions to sonar sounds relate to reactions to natural disturbance sounds such as predator sounds. Indeed, both stimuli may create similar trade-offs between the costs and benefits of reacting and we expect that anti predator behaviors shape how animals respond to sonar. To test the hypothesis that cetaceans' behavior is altered by the detection of vocalizations of their potential predator (killer whale), we quantified the behavioral response of free-ranging sperm whales (*Physeter macrocephalus*), long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) and humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) to playbacks of killer whale sounds in field experiments off Norway. We collected behavioral data of the whales using D-tags and made visual observations of the tagged individuals and their associated group at the sea surface. Our results showed that, for the three species, the tagged whales clearly changed their behavior in response to the killer whale sound playback. Sperm whales interrupted the descent phase of foraging dives, grouped and altered their vocalizations. Pilot whales were strongly attracted towards the speaker and increased their group size. Humpback whales avoided the speaker and reduced their feeding activity. These results suggest that cetaceans exhibit species-specific behavioral reactions in a context of potential predation. These clear and consistent reactions to killer whale playbacks provide a template of how animals react to a natural disturbance stimulus, i.e. predator risk. This model of behavioral disturbance is an important support to interpret the reactions of animals to sonar exposures that are usually highly variables.

## **La voix de l'étalon : un indicateur de fertilité et une base de choix pour les femelles ?**

Alban Lemasson, Kevin Remeuf, Marie Trabalon, Martine Hausberger

*Ethologie Animale et Humaine, CNRS, Université de Rennes 1  
(alban.lemasson@univ-rennes1.fr)*

Certaines vocalisations des mammifères, porteuses d'informations sur la familiarité, l'identité, l'âge ou la taille de l'émetteur, jouent un rôle dans la coordination des partenaires sexuels. Quelques études ont montré que les femelles prennent en compte les qualités vocales des mâles dans leurs choix de partenaires. Cependant, nous comprenons encore mal pourquoi de telles aptitudes ont évolué et quelles conséquences ces choix peuvent avoir sur la reproduction. Dans la nature, les juments choisissent activement le groupe familial dans lequel elles vont s'insérer, repérant à distance les étalons partenaires potentiels. Les hennissements sont des vocalisations permettant cette communication à distance et nous avons donc cherché à savoir si et comment ils pouvaient guider le choix des femelles. Dans un premier temps, les voix de 15 étalons reproducteurs ont été enregistrées dans trois Haras nationaux alors qu'ils étaient tenus en main à distance d'une jument. Des analyses acoustiques ont alors montré qu'il y avait une corrélation entre des paramètres de fréquence et le succès reproducteur de l'émetteur, les étalons avec la voix plus grave présentaient davantage de gestations réussies. De façon intéressante, les paramètres vocaux se sont révélés plus fiables dans la prédiction de la fertilité que les analyses séminales et hormonales. Dans un second temps, 40 juments adultes ont été individuellement confrontées à la diffusion simultanée par haut-parleurs de paires de hennissements (graves et aigus). Les juments ont montré une nette préférence d'orientation vers les voix graves. Ces résultats ouvrent des lignes de recherches fondamentales et appliquées sur le lien entre caractéristiques vocales et reproduction chez les mammifères.

## **Relation homme-chien de compagnie : la communication vocale**

Sarah Jeannin, Caroline Gilbert, David Reby, Gérard Leboucher

*Laboratoire Ethologie Cognition Développement, Université Paris Ouest Nanterre La Défense  
(sarah.jeannin@hotmail.fr)*

Lorsqu'ils s'adressent à leur animal de compagnie, les propriétaires utilisent une modalité de communication (Pet-Directed Speech, PDS) qui se rapproche de celle utilisée lors de l'interaction parent-bébé (Infant-Directed-Speech, IDS): voix aiguë, intonation montante (Burnham 1999, 2002 ; Mitchell 2001). Cette modalité permet de soutenir l'attention et de transmettre un message émotionnel clair (Trainoret al. 2000). Les nourrissons portent plus d'attention à l'IDS qu'à l'ADS (Adult-Directed-Speech) (Dunst et al. 2012). Les objectifs du travail sont 1) d'étudier l'influence du contexte d'interaction sur les caractéristiques vocales des propriétaires, et 2) d'explorer les réactions comportementales du chien à l'écoute d'ADS, IDS & PDS. L'étude s'est déroulée à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA) : a) N = 38 participants filmés et enregistrés dans différentes situations d'interaction avec leur chien, puis analyses acoustiques réalisées sur le discours des propriétaires, b) N = 71 chiens filmés durant une courte diffusion d'ADS, IDS & PDS, puis codage vidéo des manifestations comportementales. Il apparaît que a) les propriétaires s'adressent à leur chien avec une voix plus aiguë et plus modulée que lorsqu'ils s'adressent à un adulte et particulièrement lors d'une situation de retrouvailles ; ces caractéristiques vocales se retrouvent davantage chez les femmes qui n'ont pas d'enfant et chez les femmes qui vivent seules. b) les chiens sont plus attentifs à un Pet-Directed-Speech qu'à un Adult-Directed-Speech. En conclusion, les systèmes de communication mis en œuvre dans la relation homme-chien reposent, peut-être, sur des compétences qui n'ont pas été développées spécifiquement dans ce but, mais qui dérivent des caractéristiques de l'interaction parent-bébé. L'attention particulière portée par le chien au PDS renforce probablement son utilisation.

## **Comment les bébés nous disent qu'ils ont mal : analyse acoustique des pleurs et étude expérimentale de la perception parentale**

Alexis Koutseff, Olivier Martin, Florence Levrero, David Reby, Nicolas Mathevon

*Ecologie et Neuro-Ethologie Sensorielles, Université Jean Monnet, Saint-Etienne  
(koutseff.alexis@gmail.com)*

La communication acoustique joue un rôle majeur dans le bien-être des bébés, leur appréhension du monde et leur développement. En plus d'être attentifs aux stimulations auditives extérieures, les bébés sont de grands bavards, interagissant avec leur environnement par leurs gazouillis, leurs sons monosyllabiques, mais aussi, et surtout, par leurs pleurs ! Chaque bébé possède ainsi sa propre tessiture vocale, lui conférant une sorte de carte d'identité vocale individuelle le rendant facilement identifiable par ses parents. Mais les pleurs restent d'abord un signal d'appel à l'aide. Lors de notre étude, nous avons caractérisé comment les pleurs communiquent des informations relatives au degré de détresse éprouvé par le bébé. Nous avons enregistré des bébés durant des séances de vaccination et durant le bain, en vue d'effectuer une comparaison des caractéristiques acoustiques des pleurs induits par une situation d'inconfort (bain) et des véritables douleurs (vaccin). Nous avons ensuite soumis les parents à un test de playback, en leur demandant d'évaluer le niveau de douleur exprimé par les différents pleurs. Lors de la présentation, nous verrons les bases acoustiques permettant aux bébés d'exprimer différents niveaux de détresse par leurs pleurs, et dans quelle mesure les parents sont capables d'interpréter correctement ces signaux.

## **Influence of physiological stress on the vocal behaviour of wild subordinate meerkats**

Thomas Crouchet, Marta Manser, Ines Goncalves

*Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies, University of Zurich  
(thomas.crouchet@yahoo.fr)*

Glucocorticoids, steroid hormones commonly produced in response to internal and external stressful stimuli, have the potential to alter an individual's metabolism, behaviour and vocalisations. However, the proximate mechanisms that regulate vocal communication in social animals are poorly understood. Kalahari meerkats (*Suricata suricatta*) are small cooperative breeding mammals that live in family groups composed of a dominant pair, subordinate helpers, and dependent pups. Meerkats have a rich vocal repertoire, which they use to coordinate spatial organization and mediate social interactions. During breeding, conflicts between dominants and subordinates over food resources and reproductive exclusivity become more pronounced, resulting in frequent dominance assertions towards subordinates and leading to increases in cortisol levels. Using an experimental approach, we manipulated circulating cortisol levels in subordinate adult helpers and assessed their physiological effects on the rate and acoustic structure of contact calls, calls frequently produced during foraging. We fed individuals daily scorpions containing 1) hydrocortisone, 2) mifepristone (a cortisol receptor-blocker), or 3) no hormone for periods of 10 days during babysitting and pup feeding. Hydrocortisone administration lowered the fundamental frequency of calls during both periods, and shortened call length during babysitting. Mifepristone administration reduced call length during babysitting and reduced average pulse length during pup feeding. Our results indicate a modulatory role of glucocorticoids on meerkat vocalisations. Receivers can potentially use this variation in acoustic structure of calls as cues or even signals regarding a sender's condition.

## Contagion émotionnelle chez des perruches calopsittes

Agatha Liévin-Bazin, Auguste von Bayern, Dalila Bovet

*Laboratoire Éthologie Cognition Développement, Université Paris Ouest Nanterre La Défense  
(agatha.lievin@gmail.com)*

L'empathie, la capacité à identifier et partager les états émotionnels de l'autre, comporte trois niveaux différents, selon de Waal (2008). Le niveau le plus simple, la contagion émotionnelle, est une transmission d'une émotion d'un individu à l'autre. C'est par exemple le cas lorsqu'un bébé pleure dans une maternité et que tous les autres nouveau-nés à proximité se mettent également à pleurer. La communication vocale est un très bon moyen pour étudier cette contagion émotionnelle. En effet, il a déjà été démontré qu'un signal acoustique transmettait de nombreux indices sur l'état physique et émotionnel de son émetteur. Les cris de détresse, qui sont émis lorsqu'un animal est maintenu par un prédateur ou contraint par un expérimentateur, ont déjà été étudiés dans ce contexte. Ces cris spécifiques se sont avérés hautement réactogènes. Ainsi lorsque l'on diffuse des cris de détresse de congénère à des souris (Chen et al. 2009), leur fréquence cardiaque varie. Nous nous proposons de reproduire un protocole déjà testé chez des cochons domestiques (Düjjan et al. 2011) en l'adaptant aux perruches calopsittes (*Nymphicus hollandicus*), les plus petits représentants de la famille des cacatoès. Ces perruches sont des animaux extrêmement sociaux qui utilisent beaucoup la communication vocale au sein du groupe. Neuf oiseaux placés individuellement en caisson acoustique sont testés. L'expérience vise à diffuser un bruit blanc contrôlé, des cris de détresses de congénères « proches » (apparentés ou partageant une grande affinité) ou d'individus plus distants en terme d'affinité. Nous quantifions les réactions comportementales de l'animal à ces différents stimuli. Les analyses vidéos sont encore en cours, mais les animaux paraissent adopter une attitude plus attentive lors de la diffusion du bruit blanc (immobilité, tête orientée vers la source de diffusion), que lors de la diffusion des cris de détresse qui déclenche des réactions de stress plus marquées (locomotion accrue, mouvements de fuite, cris). Il semble également que les oiseaux se calment plus rapidement après la diffusion de cris d'un animal distant plutôt qu'après la diffusion de cris d'un animal qui leur est affilié.

## The effect of nest acoustics on the structure of call duets between mates in long-tailed finches

Pénélope Valère, Emilie Perez, Mélissa Aguirre Smith, Simon Griffith, Clémentine Vignal

*Neuro-PSI / ENES, CNRS, Université Jean Monnet, Saint-Etienne & Université Claude Bernard Lyon 1  
(penelope.valere@gmx.com)*

The transmission of an acoustic signal is limited by the attenuation properties of its environment of production, and many animal vocalizations show features that overcome this constraint. Bird species that call inside their nest might adapt the acoustic structure of their vocalizations to the properties of their nest, either to conceal their communication or to make it more efficient. Long-tailed finches, *Phoephila acuticauda*, are monogamous Australian songbirds that nest in natural tree hollows but can also build grass nests in the foliage of trees. We examined whether the characteristics of acoustic communication at the nest between long-tailed finch partners depend on nest acoustic properties. In an aviary experiment, we monitored call duets between partners at the nest using tie-microphones inside and outside nestboxes. We compared the temporal, spectral and amplitude characteristics of communication in two types of breeding nest-boxes: classic wood nest-boxes, where the nest cavity is acoustically isolated from the outside, and nest-boxes made with fine mesh, whose nest cavity is visually but not acoustically isolated from the outside. We show that birds nesting in wood nestboxes emitted more calls, called louder and performed their vocal exchange more quickly than pairs from fine mesh nestboxes. This result suggests that birds might adapt their vocal behavior to the isolation and attenuation due to wood nest-boxes by using redundancy strategy to improve the efficiency of communication. Besides, we also analyzed the temporal structure of call duets performed by

the birds in two contexts: when mates simply meet at the nest ('Visit' duets), and when partners relay each other in the nest during incubation ('Relay' duets), a crucial situation for mates' coordination over incubation duties. Results show that 'Relay' duets were performed slower, with more calls and with a lower tempo than 'Visits' duets. Thus, birds might take more time to interact, so as to be more precise in the coordination of their vocalizations during 'Relays'. Indeed, relays have a crucial role during breeding compared to 'Visits', which are just a passage of the returning partner that can be done quickly. Our study provides the first description of the acoustic interactions between mates at the nest in long-tailed finches. We show that this species presents at least two duet types which display structural differences maybe related to their own functions, and that pairs might adapt their communication to the acoustics of their nest.

---

11

## **Behavioural changes in response to background noise signs the importance of intra-pair vocal communication at the nest in a songbird**

Avelyne Villain, Marie Fernandez, Hédi Soula, Clémentine Vignal

*Neuro-PSI / ENES, CNRS, Université Jean Monnet, Saint-Etienne & Université Claude Bernard Lyon 1  
(avelyne.villain@univ-st-etienne.fr)*

Intra-pair communication might play a key role in the coordination of behaviours between mates that is central to the monogamous pair bond in birds. Surprisingly, little is known on its structure and function. If acoustic communication between mates around the nest participates in pair coordination during breeding, partners should show strategies to maintain information transmission even under difficult acoustic conditions. We examined how zebra finch (*Taeniopygia guttata*) mates cope with a strong acoustic constraint on their intra-pair communication around the nest. During incubation, zebra finch mates perform three types of structured call duets at the nest. When one mate returns to the nest and meets its incubating partner, a call duet is performed with two possible outcomes: the returning mate either relieves its partner and takes its turn incubating the eggs (relief duets), or leaves the nest at the end of the duet (visit duets). Other call duets are performed with one mate inside the nest and the other outside (sentinel duets). Using a playback of wind noise inside the nest box, we monitored whether partners modify their call duets in response to a short-term increased level of background noise. All duets were shorter during the noise treatment, but their global temporal structure remained stable. Male-female calling dynamic changed only during relief duets. Under noisy conditions, partners increased regularity and precision in their response to each other. Mates also intensified their global effort in communication under noisy conditions by increasing the number of visit duets and their spatial proximity during sentinel duets. Last, calls emitted inside the nest box during the noise treatment were louder, higher pitched and less broadband. Despite the noise constraint, mates maintained call duets, but this was achieved through several changes in partners' behaviour. Regularity and precision of partners' interaction were enhanced only during relief duets, which may sign the importance of these duets in coordinating partners during the crucial moments of incubation shifts.

---

12

## **La communication visuelle chez le chien**

Florence Gaunet

*Laboratoire de Psychologie Cognitive, CNRS, Université d'Aix-Marseille  
(florence.gaunet@univ-amu.fr)*

Le chien partage la vie de l'humain depuis plusieurs dizaines de milliers d'années. Des modalités de communications non verbales, dites multimodales, sont à l'œuvre entre l'humain et le chien de compagnie. Elles sont essentiellement de nature référentielle et elles régulent les interactions sociales de ces deux espèces dans l'espace. Dans les situations où le chien de compagnie demande l'accès à quelque chose à l'humain, nous présenterons en quoi consiste la production de signaux visuels par le chien à cet effet (regards

vers l'humain et vers l'objet, alternances de regards). Dans les situations variant par la nature des informations visuelles venant de l'humain, nous présenterons les capacités des chiens à utiliser celles-ci (direction du regard de l'humain, orientation de la posture de l'humain, vision par le chien de ce qu'a vu le maître, déplacements du maître par rapport à un tiers étranger). Les mécanismes cognitifs mis en jeu, que l'on retrouve également chez le bébé pré-verbal et les grands primates seront soulignés : communication référentielle et intentionnelle fonctionnelle, sensibilité à l' « état attentionnel / de savoir » de l'humain, et référencement « social ».

---

13

## **Multicomponent and multimodal lipsmacking in crested macaques**

Jérôme Micheletta

*Department of Psychology, University of Portsmouth  
(jerome.micheletta@port.ac.uk)*

Animals' communicative signals are often dynamic and composed of multiple components. Such multi-component signals are of crucial importance in the study of communication: the addition of additional features to a signal has the potential to modulate or change the meaning and message of the specific signal. Despite this, each component is traditionally studied in isolation from each other, or communicative displays are studied as an invariant set of components. Both approaches may not accurately reflect the function of the signals. In crested macaques (*Macaca nigra*), the lipsmack (a display mainly used in affiliative interaction) can be produced alone or combined with other visual and acoustic communicative features. We investigated whether the composition of the lipsmack influenced the outcome of social interaction while controlling for relationship quality. Our results show that lipsmacks composed of both visual and vocal components (i.e. multimodal signals) increased the probability of affiliative contact, and therefore have enhanced signal value. The total number of visual components involved in the display had no effect but some visual components seemed more influential than others. By analysing lipsmacking behaviour as a composite, dynamic display, we were able to reveal a level of complexity that is not apparent when looking at each component separately. The results highlight the importance of a more integrative, multimodal approach to the study of animal communication and have large implications regarding the evolution of complex communication systems.

---

14

## **Conspecific nest usurpation and badge of status in social wasps**

Maria Cristina Lorenzi

*Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité  
(cristina.lorenzi@leec.univ-paris13.fr)*

Individual differences in fighting ability between animals often determine the outcome of agonistic contests, but how animals assess their relative fighting abilities is unclear. Morphological differences in the color patterns of bird plumage and wasp facial-spots can signal fighting quality in intraspecific contests, i.e., they are badge of status (signals that convey information about the individual fighting ability). However, laboratory tests on social wasps have given contradictory results on whether social wasps use badges of status in competitive interactions, suggesting that badges of status may vary geographically within a species. How and why communication signals, such as badges of status, diversify is a central question in the study of the evolution of animal communication. In a long-term field study I tested 1) whether visual signals (i.e., badges of status) were used when foundresses of a social wasp (*Polistes biglumis*) defended their nests against conspecific nest-usurpers; 2) whether these signals were consistent between geographically separated populations, and 3) whether signal variation between populations was associated with the presence of obligate social parasites. Social wasps exhibited large individual variation in facial marks both within and

between populations. Wasps used these visual signals in competitive contexts: usurpers had consistently more yellow in their facial marks than the foundresses they targeted, suggesting that facial marks conveyed information about fighting quality in female wasps, i.e., they might work as badges of status. However, these results held exclusively in a parasite-free population. In contrast, usurpers and foundresses had random facial marks in two populations infested by obligate social parasites, suggesting that badges of status are not used everywhere. Possibly, in the parasitized populations, visual cues at work in foundress/parasite interactions interfered with the visual cues used in foundress/usurper contests, contributing to diversifying these signals between populations. These results suggest a role for social parasites as agents of selection and cause of divergence in communication between population.

---

15

## **Speed and accuracy in nest-mate recognition: an hover wasp prioritizes face recognition over colony odour cues to minimize intrusion by outsiders**

David Baracchi, Iacopo Petrocelli, Lars Chittka, Giulia Ricciardi, Stefano Turillazzi

*School of Biological and Chemical Sciences, Queen Mary University of London  
(david.baracchi@gmail.com)*

Social insects have evolved sophisticated recognition systems enabling them to accept nest-mates but reject alien conspecifics. In the social wasp, *Liostenogaster flavolineata*, individuals differ in their cuticular hydrocarbon profiles according to colony membership; each female also possesses a unique (visual) facial pattern. This species provides a model to understand how vision and olfaction are integrated, and the extent to which wasps prioritize one channel over the other to discriminate aliens and nest-mates. The females are able to discriminate between alien and nest-mate females using facial patterns or chemical cues in isolation. However, the two sensory modalities are not equally efficient in the discrimination of 'friend' from 'foe'. Visual cues induce an increased number of erroneous attacks on nest-mates (false alarms), but such attacks are quickly aborted and never result in serious injury. Odour cues, presented in isolation, result in an increased number of misses: erroneous acceptances of outsiders. Interestingly, wasps take the relative efficiencies of the two sensory modalities into account when making rapid decisions about colony membership of an individual: chemical profiles are entirely ignored when the visual and chemical stimuli are presented together. Thus, wasps adopt a strategy to 'err on the safe side' by memorizing individual faces to recognize colony members, and disregarding odour cues to minimize the risk of intrusion from colony outsiders.

---

16

## **L'odeur signale l'apparementement CMH chez les oiseaux**

Sarah Leclaire, Wouter van Dongen, Francesco Bonadonna

*Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive, CNRS, Montpellier  
(sarahlecl@hotmail.com)*

Chez de nombreuses espèces, les individus choisissent un partenaire sexuel de façon à maximiser la diversité génétique de leur progéniture et donc le spectre de pathogènes reconnus par le système immunitaire. Ainsi de nombreux oiseaux préfèrent un partenaire différent au niveau des gènes du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH), un complexe impliqué dans l'activation d'une réponse immunitaire spécifique. Alors que chez les lézards, certains poissons et plusieurs mammifères, y compris les humains, le trait phénotypique permettant de reconnaître la similarité génétique est l'odeur corporelle, la nature de ce trait reste inconnue chez les oiseaux. On a longtemps cru que ces derniers n'avaient pas un odorat très développé, et l'utilisation des signaux olfactifs dans des contextes aussi divers que la recherche de nourriture, la construction du nid ou la détection des prédateurs a été démontrée seulement récemment. Le rôle des odeurs dans un contexte de sélection sexuelle reste, quant à lui, encore très peu étudié chez ces espèces. Afin de déterminer si les

oiseaux pouvaient utiliser les odeurs pour déterminer leur apparentement au niveau des gènes du CMH, nous avons étudié deux espèces monogames, chez qui il existe un choix du partenaire en fonction de la similarité génétique. Chez la mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), des analyses chimiques des sécrétions odorantes couplées à des analyses génétiques indiquent que les individus plus similaires au niveau du CMH ont des sécrétions odorantes plus similaires. Chez le pétrel bleu (*Halobaena caerulea*), des tests comportementaux indiquent que les oiseaux sont capables d'estimer la similarité génétique grâce aux odeurs. Ces deux études suggèrent, pour la première fois, que l'odeur de l'oiseau peut fournir une information sur l'apparentement au niveau des gènes du CMH. Des tests de choix du partenaire sont maintenant nécessaires pour déterminer si cette odeur est bien le trait phénotypique utilisé lors du choix pour un partenaire différent génétiquement.

---

17

## **Perception néonatale et mémoire de mélanges : des tous détectés tôt**

Gérard Coureaud

*Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, CNRS, Dijon  
(gerard.coureaud@u-bourgogne.fr)*

La naissance démultiplie la richesse chimique de l'environnement auquel l'organisme en développement est exposé. Ainsi, chez les espèces nidicoles, le nouveau-né est confronté à de multiples odeurs émanant du nid, de la fratrie, de lui-même et de la mère. De cette masse d'informations potentielles, il doit extraire celles qui sont pertinentes, bénéfiques à son adaptation. Chez le lapin européen, le lapereau répond à au moins un odorant maternel non appris, la phéromone mammaire (PM; 2-méthyl-2-buténal). Cette molécule est perçue parmi les plus de 150 odorants qui composent l'effluve du lait de lapine. L'aptitude à extraire un composé parmi d'autres au sein de ce mélange reflète le fonctionnement analytique du système olfactif néonatal. Dans le même temps, la PM influe sur la cognition en permettant l'apprentissage très rapide (un conditionnement bref) d'odorants nouveaux, seuls ou en mélanges. On constate que si le lapereau perçoit certains mélanges de façon analytique, il en perçoit d'autres de façon synthétique. Dans ce cas, il perçoit une odeur spécifique en sus ou à la place de celles des constituants. Ici, nous illustrerons le cas d'un mélange de 6 composés que le nouveau-né perçoit partiellement synthétiquement : il y détecte spontanément une odeur singulière (la configuration) en plus de celles des éléments (les odorants). Nous verrons que cette perception peut devenir plastique (effet de l'expérience). Toutefois, la connaissance préalable de plus de 50% des constituants du mélange ne suffit pas à éteindre la perception de la configuration. Ainsi, certains mélanges semblent, de par leurs propriétés intrinsèques (nature des composés, ratio), favoriser la perception holistique. C'est également le cas d'un mélange binaire dont nous verrons qu'après apprentissage, la configuration est retenue de façon en partie distincte des odorants. Cela prouve, en olfaction, que la perception et la mise en mémoire d' « objets mélanges » sont possibles dès la vie néonatale. Le nouveau-né pourrait ainsi se représenter et rappeler certains stimuli singuliers de son environnement comme des tous, distincts de leurs éléments. Cela pourrait être le cas de la mère, représentable olfactivement comme elle peut l'être visuellement ou acoustiquement.

---

18

## **Intra-specific variation in social organisation by genetic variation, developmental plasticity, social flexibility or entirely extrinsic factors**

Carsten Schradin

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(carsten.schradin@iphc.cnrs.fr)*

Previously, it was widely believed that each species has a specific social organisation, but we know now that many species show intra-specific variation in their social organisation. Four different processes can lead to

intra-specific variation in social organisation: 1) Genetic variation between individuals due to local adaptation (between populations) or evolutionary stable strategies within populations. 2) Developmental plasticity evolved in long-term (more than one generation) unpredictable and short-term (one generation) predictable environments and is mediated by organisational physiological effects during early ontogeny. 3) Social flexibility evolved in highly unpredictable environments and is mediated by activational physiological effects in adults. 4) Entirely extrinsic factors such as the death of a dominant breeder. Variation in social behaviour occurs between individuals in the case of genetic variation and developmental plasticity, but within individuals in the case of social flexibility. Intra-specific variation in social organisation is important to study to understand the social systems of species because it reveals the mechanisms by which species can adapt to changing environments, it offers a useful tool to study the ultimate and proximate causes of sociality, and it is an interesting phenomenon by itself that needs scientific explanation.

---

19

## **Development of individuality: what have siblings got to do with it?**

Robyn Hudson, Heiko Rödel

*Instituto de Investigaciones Biomedicas, Universidad Autónoma de México  
(rhudson@biomedicas.unam.mx)*

Interest has been growing among behavioural and theoretical biologists in the existence of individual differences in behavioural phenotypes of a kind variously referred to as personality, temperament, coping style or behavioural syndrome. Despite some variation in the definition of animal personality, it is generally agreed that individual differences in behavioural traits need to be stable across an appreciable time span and across different contexts to qualify. However, it has been noted that there are still few studies of the ontogeny of such differences; when and how they emerge across development and how they relate to differences at later life stages. This is particularly true for mammals. Most mammals grow up in the company of same or different aged siblings (or half siblings), and often spend more time with them than with their parents or other adult care givers. In this talk we will review evidence as to how siblings, both as competitors and providers of resources, can shape the immediate and long-term morphological, physiological and behavioural development of their co-siblings. We will also point to areas of particular difficulty in the study of the development of mammalian personality, and based on our recent research with a variety of species, suggest some possible approaches to resolving these.

---

20

## **Comportement maternel chez la caille : influence du tempérament de la femelle et conséquences sur le développement du tempérament des jeunes**

Sophie Lumineau, Florent Pittet, Nadège Aigueperse, Océane Le Bot,  
Emmanuel de Margerie, Cécilia Houdelier

*Ethologie Animale et Humaine, CNRS, Université de Rennes 1  
(sophie.lumineau@univ-rennes1.fr)*

Les femelles d'une espèce donnée peuvent naturellement présenter des différences individuelles dans les soins qu'ils prodiguent avec des conséquences importantes sur le développement phénotypique de leur progéniture. Lorsque ces différences interindividuelles sont stables sur plusieurs périodes de reproduction, différents styles maternels peuvent être définis. Ces styles ont été étudiés dans une grande variété d'espèces de mammifères, et démontré récemment chez l'oiseau. En effet, nous avons mis en évidence l'existence de styles maternels chez une espèce nidifuge, la caille. Cette espèce offre la possibilité de dissocier les influences comportementales des mères de leurs influences génétiques ou physiologiques en s'affranchissant

de la phase d'allaitement et en utilisant des procédures d'adoption. Nous avons établi des liens entre le tempérament des femelles et leurs comportements maternels, ainsi que des relations entre ces conduites des jeunes et le développement du tempérament des jeunes. Cette dynamique développementale est d'autant plus complexe, que depuis peu, nous savons que les mères peuvent adapter leur comportement maternel selon le comportement de son jeune, celui-ci agissant indirectement sur son propre développement. Ainsi, la variabilité des comportements maternels constitue un élément clé pour comprendre la transmission non génomique des traits de personnalité, dont les mécanismes sont encore mal connus.

---

21

### **Inter-individual variability in roe deer habitat use in the landscape of fear: evidence for a risk management syndrome?**

Nadège Bonnot, Nicolas Morellet, Pierrick Blanchard, Julien Cote, Lucie Debeffe, Hélène Verheyden, Bruno Cargnelutti, François Klein, A. J. Mark Hewison

*Comportement et Écologie de la Faune Sauvage, INRA, Castanet-Tolosan  
(bonnot.nadege@gmail.com)*

In the context of growing interactions between human activities and wild populations, animals have to maximize the acquisition of high-quality resources and minimize the exposition to predation risk or disturbance. However, risk is likely perceived differently by individuals in relation to among-individual differences in correlated behavioural traits, that is, syndromes or personalities. Many animals avoid the risk of predation/disturbance through modification of their habitat use (e.g. using riskier habitats when risk is low). If individuals of differing behavioural types occur within populations regarding boldness or risk-management syndromes, we might expect individuals to adopt contrasting tactics of habitat use when faced with risky or stressful situations. We studied the relationship between habitat use tactics and among-individual variation in the capacity to cope with risky situations in a wild roe deer population living in a human-dominated landscape. We expected that more risk-averse individuals (i.e. with relatively high response to handling at capture and high anti-predator behaviour in open field) should use riskier open habitat less, particularly when risk is high. We found that although the use of open habitat during the day was negatively correlated with the indices of reactivity at capture, it was also positively correlated with indices of reactivity while foraging in open field. Altogether, our results showed that there is substantial interindividual variability in how individuals manage risky situations which imposes constraints on how they are able to exploit high-risk habitats, suggesting the existence of a risk management syndrome in roe deer.

---

22

### **New challenges in the comparative study of animal personalities: hints from invertebrates**

Claudio Carere

*Centro Ittiogenico Sperimentale Marino, Università degli Studi della Tuscia di Viterbo  
(claudiocarere@unitus.it)*

Hundreds of species of all taxa, but mostly vertebrates, have been shown to possess individual personalities, a variation that harbours many unsolved questions especially about its evolutionary maintenance and consequences. After a brief overview I will enlist the next relevant questions and challenges that need to be pursued focussing on the perspectives offered by invertebrates, which constitute about 98% of animals: (i) they exhibit a vast array of life histories, developmental trajectories, reproductive styles and communication and related socio-sexual behaviours, many of them rare or absent in vertebrates; (ii) asexual reproduction and the presence of genetically identical individuals allow easy study of G x E interactions by manipulating environmental parameters during ontogeny; (iii) metamorphosis offers a unique opportunity to study

ontogeny, uncoupling, and plasticity of personality across different life stages; (iii) most invertebrates are ectothermic, providing a comparative perspective on the issue of energy metabolism in relation to personality; (iv) eusociality offers the unique opportunity to study individuality, predicted low in eusocial species, versus coordinated collective behaviours and specializations; (v) parasitic lifestyles are widespread, yet almost unexplored in relation to personality. Finally, I will present recent data on personality in cephalopods (cuttlefish, *Sepia officinalis*), crustaceans (European lobster, *Homarus gammarus*), and social insects (*Camponotus aethiops*).

---

23

## **Qui s'assemble finit par se ressembler : personnalité et convergence comportementale au sein des couples**

Chloé Laubu, Cécile Schweitzer, François-Xavier Dechaume-Moncharmont

*Biogéosciences, CNRS, Université de Bourgogne, Dijon*  
([chloelaubu@gmail.com](mailto:chloelaubu@gmail.com))

La similarité entre partenaires sexuels est fréquemment supposée accroître la stabilité du couple, tandis que les paires mal appariées présenteraient un plus fort risque de divorce et un moins bon succès reproducteur. Ainsi, on s'attend à ce que les individus choisissent un partenaire qui leur ressemble. Mais la recherche du partenaire idéal peut se révéler extrêmement coûteuse, notamment en termes de temps et d'occasions manquées. Une autre explication pour expliquer la forte ressemblance entre partenaires est que ceux-ci se sont mis à se ressembler l'un vers l'autre après la mise en couple, notamment en ce qui concerne les traits comportementaux. Des partenaires de personnalité contrastées avant l'accouplement finissent par présenter une personnalité similaire au cours du temps passé ensemble. Nous avons exploré la possibilité d'une telle convergence comportementale chez une espèce de poisson monogame à soins biparentaux, le cichlidé zébré, en formant des paires de personnalités semblables ou dissemblables suivant un syndrome réactif-proactif. Nous avons montré que dès 24 h après la mise en couple, les partenaires présentaient des niveaux d'agressivité similaires et ceci quelque soit leur score de personnalité initial. Ces convergences étaient davantage le fait des individus réactifs, indépendamment de leur sexe. Plus les partenaires avaient convergé, plus rapide était leur ponte et meilleur était leur succès reproducteur, ce qui suggère que la convergence comportementale pourrait représenter une stratégie alternative au choix du partenaire pour améliorer le succès du couple.

---

24

## **The shy prefer congeners with whom they are familiar**

David Benhaim, Sébastien Ferrari, Béatrice Chatain, Marie-Laure Bégout

*Institut National des Sciences et Techniques de la Mer, Conservatoire National des Arts et Métiers*  
([david.benhaim@cnam.fr](mailto:david.benhaim@cnam.fr))

Shy people prefer to avoid meeting strangers, unfamiliar situations, or large groups at different social occasions but may be less reticent with people with whom they are familiar with. The present study assessed whether this statement on human can be extended to animals taking the European sea bass, a recently domesticated fish, i.e. presenting similar behavioural responses to wild fish, as a model. Thirty fish were individually tested in a maze designed to assess the preference either for a familiar or an unfamiliar congener on the basis of visual cues only associated with kinematic variables. An open field test on the same fish was performed 31 days later to assess individual boldness-shyness. Variables of interest included the time spent in shelter and the time spent in Border and Center of the maze as well as kinematic variables. Both experiments were primarily tested separately and the links between variables observed in both tests were assessed. There was a high variability with individuals spending more time near the familiar congener,

individuals near the unfamiliar congener, individuals spending more time in the starting zone and other individuals in the middle. The open field test showed that fish spent most of the time in the shelter and in the border zone. When linking the results of both tests occurred the main result of this study that was the positive significant correlation between the time spent near the familiar congener and the time spent in shelter and the negative significant correlation between the time spent near the familiar congener and the time spent in the border zone of the open field. The results are discussed under different perspectives including the within species level and the potential existence of a general basis about the link between familiarity and shyness in both animal and human behaviour.

---

25

## **Cognition individuelle et sociale chez l'abeille : performances d'un mini-cerveau**

Aurore Avarguès-Weber

*Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS, Université Paul Sabatier, Toulouse  
(aurore.avargues-weber@univ-tlse3.fr)*

Bien qu'ayant un cerveau miniature et une faible durée de vie, les abeilles sont le parfait contre-exemple des préjugés sur les insectes, animaux sans raisonnement ni apprentissage, mus uniquement par une somme de comportements innés, réflexes et stéréotypés. Les abeilles possèdent en effet de très bonnes facultés d'apprentissage et ajustent donc leur comportement aux variations de leur environnement complexe. Ainsi, les butineuses associent et mettent en permanence à jour les caractéristiques des fleurs visitées (forme, couleur, odeur, situation géographique, rentabilité...), tout comme celles des repères visuels de leur environnement pour une optimisation de leur récolte et des trajets à la ruche. Récemment, ces insectes ont même démontré une maîtrise de concepts relationnels abstraits tels que des notions de quantité, d'identité ou de relations spatiales. Tout comme les primates, les abeilles utilisent les configurations spatiales des objets pour les reconnaître et les classer en catégories fonctionnelles. De plus, les abeilles savent utiliser les informations en provenance de leurs congénères pour compléter leurs connaissances personnelles soit par réelle communication (danse des abeilles) soit par observation du choix des autres butineuses. Ces découvertes inattendues soulèvent de nombreuses questions tant sur les avantages évolutifs de l'existence de telles capacités chez ces insectes pollinisateurs que les mécanismes neurobiologiques permettant de telles performances dans un cerveau aux capacités computationnelles limitées. Les abeilles s'avèrent donc le modèle idéal pour appréhender les questions des processus évolutifs à l'origine de l'émergence de la cognition ainsi que des structures cérébrales minimales requises.

---

26

## **Embryo-larval stress exposure modifies behaviour ontogeny and genes expression in zebrafish**

Sandie Millot, Lucette Joassard, Xavier Cousin, Marie-Laure Bégout

*Laboratoire Ressources Halieutiques de La Rochelle, IFREMER  
(mlbegout@ifremer.fr)*

Perinatal stress has been reported to affect numerous functions, including behaviour, in later stages. The main purpose of this study was to identify how embryo-larval stress modifies behaviour ontogeny. To this aim, early stress effects was analysed by combining complementary approaches on zebrafish (*Danio rerio*). Embryo were exposed just after fertilisation and until 4 days post fertilisation (dpf), to a natural stress molecule (alarm cue, AC), an artificial aversive molecule (cysteine), or nothing (control). At 6 dpf, 1 and 2 months individuals were tested for exploration capacities in a new environment, environmental choice (dark vs bright), photomotor responses (PMR) and neophobia (novel object). At each life stage, individuals were sampled for measuring whole body cortisol concentration, monoamines quantification and genes expression

(c-fos, egr1, acth and crf). Early exposure to AC induced an increased anxiety in 6 dpf larvae, 1 and 2 months old juveniles characterised by strong thigmotaxic and scotophobic behaviours and high swimming activity changes during tests. Cysteine induced a weaker increase which was only observed in 6 dpf and 1 month old individuals suggesting a gradation of response or the activation of different pathways. The latter hypothesis is supported by molecular analysis which showed a significantly higher activation of c-fos and egr1 expression in 6 dpf AC larvae compared to cysteine and control. In conclusion, these results revealed zebrafish as a good model to analyse late consequences of perinatal stress and to characterise underlying molecular mechanisms.

---

27

## **Embryonic predator-exposure potentially affects memory, feeding motivation and visual acuity during the first prey encounter of cuttlefish**

Caitlin O'Brien, Anne-Sophie Darmaillacq, Marianne Bowie, Anne-Laurence Bibost, David Benhaim, Olivier Basuyaux, Cécile Bellanger, Christelle Jozet, Ludovic Dickel

*Groupe Mémoire et Plasticité comportementale, Université de Caen Basse-Normandie  
(ceobrien5@gmail.com)*

We are interested in quantifying the effects of prenatal stress on the development of behavior. Animals such as cuttlefish (*Sepia officinalis*), which are oviparous and autonomous at birth, are ideal models for examining this phenomenon since the effects of stress will not be confounded with those of parental influence. We exposed cuttlefish eggs to a range of prenatal predatory stimuli designed to isolate specific aspects of a predatory stimulus: the smell of a predator (odor cue), moving objects that mimic fish (visual cue) and full predator exposure (odor and visual cues). We then evaluated the predatory behavior of cuttlefish during their first encounter with prey four days after hatching. Our findings have implications for juvenile memory, feeding motivation and visual acuity. Specifically, cuttlefish exposed to both visual and odor cues from predators were more likely to pursue their prey, rather than to lie in wait and ambush it. This result implies both improved short term memory and increased motivation to feed. Full predator exposure also appears to increase the distance at which a cuttlefish can detect prey, but decreases their accuracy in prey capture. The adaptive implications of these effects will be discussed and supplementary data regarding the influence of prenatal predator stress on body patterning will also be presented.

---

28

## **Modulation des effets d'une influence maternelle prénatale par l'apport de soins maternels postnataux chez le cailleteau**

Océane Le Bot, Cécilia Houdelier, Nadège Aigueperse, Céline Nicolle, Emmanuel de Margerie, Sophie Lumineau

*Ethologie Animale et Humaine, CNRS, Université de Rennes 1  
(le.bot.oceane@gmail.com)*

Les influences maternelles prénatales et postnatales jouent un rôle fondamental dans le développement d'un individu. Bien que l'interaction entre ces deux stades d'influence soit rarement explorée, leur étude est cruciale pour mieux comprendre le rôle des effets maternels sur la construction comportementale. Nos précédents travaux chez la caille japonaise (*Coturnix japonica*) ont montré que le stress de femelles en phase de ponte affectait le développement comportemental ultérieur de leurs jeunes, les femelles stressées produisant des œufs plus riches en testostérone, et en conséquence des jeunes plus émotifs. Cette présente étude vise alors à explorer l'impact de la présence d'une mère en phase postnatale sur les effets prénatals du stress maternel. Nous avons élevé des jeunes issus de femelles stressées, soit en groupes uniquement de jeunes (lot non materné NM, N = 27), soit en groupes de jeunes et en présence d'une mère adoptive (lot

materné M, N = 29). Il est ainsi apparu que les jeunes M étaient moins lourds pendant les trois premières semaines de vie, comparés aux jeunes NM. De plus, les jeunes M ont exprimé, après émancipation avec la mère, une plus faible réactivité émotionnelle que les jeunes NM. Nos résultats suggèrent donc que les soins maternels postnataux peuvent renverser les conséquences phénotypiques issues d'une influence maternelle prénatale. L'étude des interactions entre les influences maternelles prénatales et postnatales est donc fondamentale dans la compréhension de l'émergence de la variabilité phénotypique et l'évolution des populations.

---

29

## **Mammalian plural breeding: why bother?**

Loren Hayes, Luis Ebensperger

*Department of Biological and Environmental Sciences, University of Tennessee, Chattanooga  
(loren-hayes@utc.edu)*

Evolutionary theory predicts the persistence of social strategies that maximize individual reproductive success. A challenge for behavioral ecologists is to explain the evolutionary significance of strategies that seemingly are in conflict with theory. One such strategy is plural breeding with communal care (multiple females in group breed and rear offspring together). In mammals, plural breeding occurs in ~10% of species with known social systems across 8 orders and can involve the transfer of energetically expensive milk to non-descendent offspring. Across mammals, plurally breeding females have lower direct fitness than singularly breeding (one individual dominates reproduction) females. This observation leads to the important question: 'Why do female mammals breed plurally?' This talk will summarize our decade-long effort to answer this question using the degu (*Octodon degus*), a short-lived, plurally breeding rodent endemic to Chile. Our initial work showed that the per capita direct fitness of females decreases with increasing female group size (potential for communal care). Genetic analyses revealed that groups lack strong kin structure, limiting the potential for indirect benefits that would offset direct fitness costs. Neuroendocrine analyses suggest that immediate direct fitness costs are not explained by trade-offs between current and future reproduction. Recent evidence supports the hypothesis that plural breeding with communal care improves reproductive success during the most ecologically challenging years, possibly by buffering offspring from developing poor stress responses. Current research aims to determine if sociality-direct fitness relationships are habitat-specific and how the experimental reduction of predation risk influences these relationships.

---

30

## **Un saut vers l'inconnu : les mâles divorcent sans information sur la qualité de leur nouvelle femelle chez un crustacé**

Matthias Galipaud, Loïc Bollache, Abderrahim Oughadou,  
François-Xavier Dechaume-Moncharmont

*Department of Evolutionary Biology, Universität Bielefeld  
(matthias.galipaud@uni-bielefeld.de)*

Chez de nombreuses espèces, les mâles (ou les femelles) peuvent changer de partenaire après s'être initialement mis en couple avec une femelle. L'hypothèse qui prévaut pour expliquer ce divorce considère que les mâles accèdent ainsi à une nouvelle femelle de meilleure qualité que la précédente : une meilleure option. Pour ce faire, ils doivent être capables d'évaluer la qualité de cette nouvelle option, chose potentiellement difficile ou coûteuse quand le mâle est déjà en couple. Nous avons testé cette hypothèse chez une espèce de crustacé amphipode, chez qui les mâles agrippent les femelles plusieurs jours avant la reproduction. Nous avons présenté des mâles en couple à des femelles libres de meilleure qualité et nous avons mesuré la probabilité qu'ils divorcent en fonction des différentes caractéristiques des deux femelles. Contrairement à ce qui était attendu, les mâles ne semblaient pas évaluer la qualité de la nouvelle femelle

pour effectuer leur choix. Ils ne divorçaient que lorsque leur femelle actuelle était de mauvaise qualité, conduisant ainsi à de nombreuses situations apparemment sous-optimale où les mâles décidaient de rester en couple avec la femelle de moins bonne qualité. Nous discutons l'évolution d'un tel choix dans un contexte de forte compétition pour l'accès au partenaire de reproduction et présentons les résultats d'un modèle théorique évaluant le caractère adapté de cette heuristique de décision.

---

31

## **Les mâles vierges : de meilleurs partenaires sexuels que les mâles déjà expérimentés ?**

Karen Muller, Laura Arenas, Denis Thiéry, Jérôme Moreau

*Biogéosciences, CNRS, Université de Bourgogne, Dijon  
(karen.muller@u-bourgogne.fr)*

D'un point de vue évolutif, l'épisode le plus important de la vie d'un organisme à reproduction sexuée est sans aucun doute l'accouplement. Chez les Lépidoptères, les mâles transfèrent aux femelles un cadeau nuptial appelé spermatophore pendant la copulation. En plus des spermatozoïdes indispensables à la fécondation, le spermatophore contient également des nutriments qui représentent un bénéfice direct pour la femelle qui pourra les réutiliser pour produire plus d'œufs ou augmenter sa longévité. Si l'investissement dans la production du spermatophore décline avec le nombre d'accouplements du mâle, alors le statut sexuel du mâle (vierge vs non vierge) devrait affecter le potentiel reproductif de la femelle. Ce critère pourrait ainsi être pris en compte par les femelles dans leurs stratégies de choix de partenaire. Dans cette étude, nous avons tout d'abord testé l'effet du statut reproducteur du mâle (vierge vs non vierge) sur la fécondité, la fertilité et la période de non-réceptivité sexuelle des femelles chez un papillon ravageur de la vigne, l'eudémis (*Lobesia botrana*). Puis, nous avons réalisé des tests de choix en présentant simultanément un mâle vierge et un mâle non vierge à une même femelle, en enregistrant les comportements précopulatoires ainsi que le succès d'accouplement des différents partenaires. Nos résultats démontrent que les femelles accouplées avec des mâles non vierges (qui transfèrent un petit spermatophore) ont une fécondité plus faible et une période de non-réceptivité sexuelle plus courte que les femelles ayant reçu un gros spermatophore de la part des mâles vierges. De plus, quand un choix leur est proposé, les femelles s'apparient préférentiellement avec les mâles vierges. Bien choisir son premier partenaire sexuel se révèle donc crucial pour la femelle chez cette espèce, un gros spermatophore apportant de nombreux bénéfices directs aux femelles.

---

32

## **Influence d'un parasite sur le comportement reproducteur de son hôte**

Margot Fortin, Catherine Souty-Grosset, Freddie-Jeanne Richard

*Ecologie, Evolution, Symbiose, CNRS, Université de Poitiers  
(margot.fortin@univ-poitiers.fr)*

Chez de nombreuses espèces, les stratégies de reproduction impliquent un choix du partenaire. Dans les populations d'*Armadillidium vulgare*, un isopode terrestre grégaire, des animaux ayant des traits d'histoire de vie différents vont se côtoyer et représenter de potentiels partenaires. Afin de maximiser leur fitness, des stratégies peuvent alors être mises en place par les individus. Chez *Armadillidium vulgare*, l'infection par des bactéries du genre *Wolbachia* entraîne une féminisation des mâles génétiques, les transformant en femelles fonctionnelles. De précédentes études montrent que les mâles préfèrent les femelles non infectées par *Wolbachia* mais l'impact de ce parasite de la reproduction selon différents traits d'histoire de vie reste encore méconnu. Notre étude s'intéresse à l'impact de l'infection par *Wolbachia* sur la fécondité des femelles. Enfin, nous avons testé l'influence, sur le choix du partenaire, des traits d'histoire de vie de femelles infectées ou non infectées par des *Wolbachia* à savoir si elles sont vierges ou non et apparentées ou non au mâle testé. Les expériences de test de choix montrent que les mâles sont capables de discriminer, sur la base d'indices

olfactifs, les différents types de femelles. Un précédent accouplement influence également le comportement des individus, notamment la séquence comportementale précédant l'accouplement. L'infection par *Wolbachia* a des conséquences sur les traits comportementaux de son hôte, et pourrait contribuer à la baisse du succès reproductif des femelles infectées. Ces résultats permettent de mieux comprendre les processus de choix et leurs conséquences, chez *Armadillidium vulgare*.

---

33

## Héritabilité du coping style chez le bar

Sébastien Ferrari, Khaled Horri, François Allal, Marc Vandeputte,  
Béatrice Chatain, Marie-Laure Bégout

*Laboratoire Ressources Halieutiques de La Rochelle, IFREMER  
(sebferrari@hotmail.fr)*

La caractérisation des stratégies de réponses comportementales et physiologiques, ou coping styles, pourrait apporter de nouveaux éléments en faveur du développement durable de l'aquaculture, en améliorant le bien être, en réduisant la sensibilité aux maladies et plus directement en améliorant les performances de production. Afin de comprendre les bases génétiques des traits de personnalité et des réactions face à des situations stressantes chez le bar (*Dicentrarchus labrax*), des familles issues d'un croisement factoriel complet (10 femelles x 50 males) ont été élevées dans un bassin commun, puis les poissons ont été marqués individuellement à un âge précoce (95 jours post éclosion, jpe) avec des microtags RFID. L'assignement parental a été réalisé avec le logiciel VITASSIGN au moyen de 12 marqueurs microsatellites, aboutissant à 1308 poissons assignés. Le coping style des poissons a été caractérisé par des tests comportementaux à quatre âges différents, catégorisant les individus en proactifs ou réactifs : un test de comportement face à des conditions d'hypoxie (à 255 jpe) et trois tests de prise de risque (à 276, 286 et 304 jpe). Une héritabilité significative du coping style a été trouvée, plus élevée pour la moyenne des scores obtenus lors des tests de prise de risque ( $h^2 = 0,42 \pm 0,12$ ) que pour le test d'hypoxie ( $h^2 = 0,23 \pm 0,10$ ). La corrélation génétique entre les trois tests de prise de risque était très élevée ( $r_A = 0,99 - 1$ ), montrant que bien que leur répétabilité était modérément élevée ( $r_P = 0,66 - 0,73$ ), les tests successifs de prise de risque évaluaient la même variabilité génétique. La corrélation génétique modérée entre évitement de l'hypoxie et moyenne des scores des tests de prise de risque ( $0,43 \pm 0,21$ ) suggère que ces deux tests ne donnent pas exactement les mêmes réponses comportementales et physiologiques. Par ailleurs, des corrélations génétiques significatives ont été observées entre le coping style et les traits phénotypiques, particulièrement entre l'évitement de l'hypoxie et les coefficients de croissance thermique ( $r_A = -0,45 - -0,55$ ), montrant que les poissons réactifs ont une croissance supérieure à celle des individus proactifs dans nos conditions expérimentales. Dans une moindre mesure, la croissance supérieure des individus réactifs a aussi été observée par les corrélations génétiques entre les coefficients de croissance thermique et les scores de prise de risque, ( $r_A = -0,12 - -0,23$ ). Cette étude, faisant partie du projet Européen Copewell (FP7), suggère que la caractérisation des coping styles représente un outil supplémentaire permettant d'améliorer le processus de domestication, en sélectionnant les individus les mieux adaptés aux conditions d'élevage, tout en ayant des performances de croissance supérieures.

---

34

## Influence de la nutrition sur le maintien de la cohésion sociale chez une araignée solitaire

Pierre Lesne, Marie Trabalon, Raphaël Jeanson

*Ethologie Animale et Humaine, CNRS, Université de Rennes 1  
(pierre.lesne@univ-tlse3.fr)*

La nutrition est reconnue comme un déterminant fondamental de la cohésion sociale par son influence majeure dans l'interaction entre ontogénèse, physiologie et comportement. La compréhension de ces mécanismes revêt une importance particulière dans l'étude des phénomènes de dispersion observés chez les

espèces transitoirement sociales. Bien que cette transition ait fait l'objet d'une attention particulière d'un point de vue fonctionnel, les déterminants physiologiques de la dispersion sont demeurés largement inexplorés. De même que chez une grande diversité d'organismes, la majorité des espèces d'araignées présente une phase juvénile grégaire dont la durée est fortement dépendante de la disponibilité en proies. L'étude de l'interaction entre nutrition et comportement a démontré le rôle primordial de la communication chimique comme facteur de cohésion sociale. Dans ce contexte, notre étude s'est intéressée à l'interaction entre disponibilité en proies, état nutritionnel et communication chimique et à son influence sur le maintien de la cohésion sociale chez les juvéniles d'*Agelena labyrinthica*. Notre expérience a consisté à élever des juvéniles d'*Agelena labyrinthica* sous différents régimes alimentaires durant trois stades développementaux. À chaque stade, les individus ont été introduits par paires dans des arènes circulaires afin de déterminer la nature des interactions interindividuelles. Les individus ont ensuite été sacrifiés pour déterminer leur état nutritionnel par dosage des triglycérides et pour caractériser la nature de leurs profils en lipides cuticulaires. Nos résultats confirment que l'augmentation des comportements agonistiques au cours du développement est corrélée à des modifications du profil en lipides cuticulaires. Cependant, nous mettons également en évidence un découplage entre état nutritionnel, comportement et profil cuticulaire au cours du premier stade de développement. Cette étude accroît notre compréhension de l'interaction entre maintien de la cohésion sociale, état nutritionnel et communication chimique et nous permet de proposer un modèle plus détaillé des mécanismes impliqués dans la transition entre comportement social et solitaire au cours du développement.

---

35

## Prophylaxie sociale au sein de la fourmilière

Claire Detrain, Lise Diez

*Service d'Ecologie Sociale, Université Libre de Bruxelles  
(cdetrain@ulb.ac.be)*

Le succès écologique des insectes sociaux repose sur une coopération efficace, un partage d'informations ou encore une division du travail entre les membres d'une même colonie. Le revers de la médaille est que la vie en communauté entre individus fortement apparentés expose ces insectes à un risque accru de transmission de pathogènes dans le milieu confiné du nid. Afin de prévenir ou d'endiguer ces problèmes sanitaires, les fourmis ont développé des comportements prophylactiques et hygiéniques qui participent à une immunité dite sociale. Cette immunité sociale présente des analogies avec la réponse immunitaire individuelle des insectes (Cremer & Sixt 2009). Des comportements prophylactiques tels que l'évitement des sources d'infection agissent comme une première barrière limitant l'exposition aux pathogènes et leur transmission horizontale au sein de la colonie. Ainsi, les fourmis évitent de creuser leur nid dans des sols contaminés (Franks et al. 2005) et isolent leurs cadavres en les rejetant activement hors de la fourmilière (Ataya & Lenoir 1984 ; Diez et al. 2012 ; Wilson et al. 1958). Nous nous sommes intéressés plus particulièrement aux comportements individuels et collectifs des fourmis lors de la nécrophorèse – à savoir la détection par les ouvrières de leurs congénères mortes suivie de leur évacuation loin du nid. A cet égard, la dynamique de discrimination et de reconnaissance des cadavres peut être mise en parallèle avec l'apparition post-mortem de composés cuticulaires spécifiques (Diez et al. 2013a). Une fois ces ouvrières mortes identifiées, aucune clé chimique n'intervient dans l'orientation des fourmis transporteuses de cadavres: celles-ci utilisent leur mémoire spatiale en retournant préférentiellement dans la direction déjà visitée pour y déposer les corps. A l'échelle spatiale, il en résulte que les cadavres ne sont pas entassés dans un « cimetière », mais dispersés autour du nid, loin de son entrée (Diez et al. 2012). Ce travail risqué d'évacuation des corps est réalisé le plus souvent par des ouvrières actives à l'extérieur du nid n'ayant que peu de contacts avec leurs congénères ou avec les stades particulièrement sensibles aux pathogènes tels que les larves (Diez et al. 2013b). Enfin, à l'échelle de la colonie, on constate des bénéfices directs en termes de survie liés à ces comportements prophylactiques ainsi que des stratégies d'ajustement des comportements hygiéniques en fonction des degrés de risque sanitaire ou des contraintes à l'évacuation des cadavres (Diez et al. 2014). L'organisation sociale et les avantages liés aux comportements de nécrophorèse confirment l'importance d'une gestion efficace et différenciée des déchets dans ces sociétés de plusieurs centaines d'individus où s'importent et s'échangent en permanence informations, nutriments, mais également sources de pathogènes.

## **Le comportement des larves nécrophages : stratégies collectives de développement et de survie sur un cadavre en décomposition**

Damien Charabidze, Julien Boulay, Cindy Aubernon

*Unité de Taphonomie Médico-Légale, Université Lille 2 – Droit et santé  
(damien.charabidze@univ-lille2.fr)*

Les larves de diptères nécrophages (asticots) se développent sur des cadavres de vertébrés en décomposition. Cette niche écologique très spécifique constitue un milieu peu exploité et riche en énergie, mais éphémère et instable. En réponse à ces contraintes, les larves de diptères *Calliphoridae* ont développé des adaptations physiologiques et comportementales originales. Parmi la dizaine d'espèces couramment rencontrées, toutes sont grégaires au stade larvaire. Les asticots se regroupent en agrégats de plusieurs centaines à plusieurs dizaines de milliers d'individus. Actuellement, les mécanismes permettant aux larves de s'orienter vers le groupe et d'y évoluer restent largement inexplorés. Il semble que les vecteurs d'agrégation (ou du moins certains d'entre eux) soient interspécifiques : ils permettent aux larves de différentes espèces de s'agréger ensemble. On observe en effet fréquemment la présence de plusieurs espèces et stades de développement au sein d'un même groupe. Dans ce contexte, le rôle d'un signal cuticulaire déposé passivement par les larves vient d'être démontré chez *Lucilia sericata*, une des espèces les plus couramment rencontrées. Outre le regroupement de différentes espèces au sein d'un même agrégat, les larves nécrophages offrent une autre particularité. Le rassemblement de milliers d'individus évoluant dans un espace restreint crée une augmentation locale de la température pouvant atteindre 45°C. Ce phénomène s'expliquerait par l'addition des chaleurs métaboliques générées par les larves s'agitant frénétiquement au sein de la masse. La vitesse de développement des larves étant dépendante de la température, l'augmentation locale de celle-ci au sein des agrégats réduit le temps de présence des larves sur le cadavre. Ainsi, la compétition locale engendrée par l'agrégation permettrait un bénéfice indirect en termes de survie. Cette optimisation de la durée de développement via des mécanismes de thermorégulation se traduit également par la recherche d'un optimum thermique. Nous avons pu démontrer que chaque espèce avait une température préférentielle : dans un environnement thermique hétérogène, les larves cherchent à atteindre cet optimum et s'orientent vers le « point chaud » le plus proche de leur préférendum spécifique. L'ensemble de ces résultats illustre les adaptations développées par les espèces nécrophages et sont d'une importance fondamentale pour la datation du décès en entomologie médico-légale.

## **Modelling collective behaviour of zebrafish in a heterogeneous environment: a stochastic approach**

Bertrand Collignon, Axel Séguret, José Halloy

*Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain, Université de Paris Diderot  
(bcollign@gmail.com)*

Collective motion is a common behaviour displayed by social animals and has led to the development of numerous models. In these models, individuals are generally assumed to adjust their velocity and orientation by a resulting vector computed as a function of their neighbours' position, speed and/or orientation. These rules can produce highly structured groups travelling cohesively in the same direction. However, numerous species show cohesive behaviour without presenting high order or only occasionally. In this context, we present a new probabilistic model based on a probability distribution function for the agents to move in targeted directions rather than on a summation of influential vectors. We describe the perception field of each individual and correct its trajectory according to what it perceives. With this new model, we simulated group of fish freely swimming in a homogeneous tank or facing the choice between two resting sites and compared our theoretical results with experimental data. Our results showed that the group of fish (i) regularly transits from ordered to disordered groups or temporarily splits and can select a unique resting site or switch from one to the other. Thus, this probabilistic approach allows us to simulate groups showing not only schooling behaviour but a wide range of loosely ordered patterns.

## Déterminants du leadership dans des groupes de canes colverts

Christophe Bousquet, Noëlle Ahr, Cédric Sueur, Odile Petit

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(christophe.bousquet@iphc.cnrs.fr)*

Un groupe est le plus souvent constitué d'individus présentant des caractéristiques différentes. Ces spécificités peuvent dépendre (i) directement de l'individu (personnalité, état de stress), (ii) de son environnement social (position dans le réseau, appartenance à une majorité), ou (iii) d'une situation donnée (niveau d'information, motivation). Des travaux ont montré que, pris individuellement, chacun de ces traits influence la capacité de leadership des animaux. Cependant, l'interaction entre ces facteurs est encore peu comprise. Notre étude examine l'ensemble de ces facteurs ainsi que leurs interactions dans la société à fission-fusion du canard colvert (*Anas platyrhynchos*). Dans un premier temps, la position dans le réseau social, la personnalité et le niveau de stress de 32 canes du même âge ont été évalués. Ensuite, 10 d'entre elles ont suivi un apprentissage spatial dans un labyrinthe. À l'issue de cet entraînement, chacune de ces canes savait associer un des quatre compartiments situés à l'extrémité du labyrinthe à la présence d'une récompense alimentaire. En complément de cette différence d'information inter-individuelle, nous avons induit une différence de motivation parmi les canes informées en récompensant 4 canes à chaque passage, alors que les 6 autres n'étaient récompensées que tous les trois passages. Les 22 autres canes ont constitué une réserve d'individus naïfs, sans connaissance préalable du labyrinthe. Durant les tests, nous avons créé des groupes de deux, trois et cinq canes dans le but (i) de créer une majorité et une minorité, et (ii) de déterminer l'influence relative de chacun des facteurs pris en compte. D'autre part, l'inclusion dans l'étude d'individus naïfs permettait également 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 devaient permettre à la majorité informée de toujours mener le groupe, que cette majorité soit très ou peu motivée. Dans les faits, les résultats dépendent essentiellement des variables dépendantes de la situation (information et motivation), même si la composition du groupe et les caractéristiques individuelles peuvent parfois les contrebalancer. Ces travaux soulignent la complexité des mécanismes de prise de décision collective, ainsi que l'importance de pouvoir quantifier et déterminer l'information et la motivation des membres du groupe.

## Influence de l'individualité dans les déplacements collectifs chez le cheval domestique : une approche expérimentale

Mathilde Valençon, Virginie Nierat, Marjorie Amadouche, Odile Petit

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(mathilde.valençon@yahoo.fr)*

Pour de nombreuses espèces sociales, se déplacer collectivement est indispensable pour conserver la cohésion du groupe au fil des changements d'activités et de lieux. Le décryptage des mécanismes sous-tendant les prises de décision collectives constitue une question majeure en éthologie. Dans la mesure où un groupe est généralement composé d'individus différant entre eux par de nombreux aspects (e.g. âge, personnalité, statut social), quel peut être l'impact de l'individualité sur de tels phénomènes collectifs ? Chez le cheval domestique (*Equus caballus*), plusieurs individus peuvent être à l'origine de déplacements collectifs, réfutant ainsi le mythe d'un « leader » unique, mais certains individus semblent cependant plus influents que d'autres, i.e. sont davantage suivis. Pour comprendre l'origine de cette variabilité inter-individuelle, nous avons collecté des données sur deux groupes de 6 juments. Notre objectif était de caractériser des niveaux de succès individuels à partir des initiations exprimées par chaque cheval. Une initiation correspond à un déplacement franc d'un point spatial à un autre d'un initiateur alors que l'ensemble du groupe n'est pas en déplacement (e.g. repos, pâturage). La réaction des membres du groupe à ces initiations (le nombre d'individus suivant l'initiateur) nous permet d'établir un taux moyen de succès/cheval.

L'aspect innovant de notre projet est que nous comparons les taux de succès dans un contexte spontané et dans un contexte expérimental. Les initiations spontanées sont évaluées à partir de l'observation des chevaux libres dans leur pâture (50 h/groupe). Les initiations provoquées sont induites grâce à un protocole expérimental basé sur la dissimulation d'aliment dont seul l'individu testé est informé de l'emplacement (4 initiations provoquées/cheval). L'approche expérimentale présente deux atouts majeurs puisqu'elle permet : 1) d'induire des initiations chez tous les membres du groupe alors que certains chevaux en expriment peu spontanément ; 2) de limiter au maximum les comportements de recrutement de l'initiateur et une prédisposition du groupe (e.g. pas de comportements pré-départ, paramètres d'initiation contrôlés), et de se focaliser ainsi sur l'influence de la seule identité de l'initiateur sur le comportement du groupe. Comparer les taux de succès entre les contextes spontané et expérimental nous permettra de trancher entre deux hypothèses. Si l'identité de l'initiateur a une influence majeure sur le succès qu'il rencontre, ses taux de succès devraient alors être semblables entre les deux contextes. Au contraire, si d'autres mécanismes interviennent dans le succès d'un initiateur, ses taux de succès devraient alors différer entre les deux contextes.

---

40

## **Cognition collective chez les poissons soumis à différents régimes de prédation**

Romain Clément, Richard Mann, Ashley Ward, Jens Krause

*Department of Biology and Ecology of Fishes, Leibniz-Institut for Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin  
(romain.clement@gmail.com)*

Divers avantages ont contribué à l'évolution des comportements collectifs, tels qu'une meilleure détection des prédateurs ou de nourriture. Dans ce contexte, la prise de décision collective a fait l'objet d'une attention considérable et il a été montré que des groupes plus grands ont la possibilité de prendre de meilleures décisions plus rapidement. Dans la nature, une mauvaise décision en présence de prédateurs ou compétiteurs peut s'avérer néfaste. Dans cette étude en milieu naturel à deux stimuli d'aspect similaire, nous avons quantifié la réponse de guppies (*Poecilia reticulata*) soumis à différents régimes de prédation et appartenant à des groupes de taille allant de 1 à 20 individus, l'un comestible, l'autre non. Nous montrons qu'un individu a plus de chances d'approcher et de consommer le stimulus comestible lorsqu'il appartient à un groupe de plus grande taille.

---

41

## **La personnalité chez la blatte américaine : quel est l'intérêt ?**

Isaac Planas-Sitjà, Michel-Olivier Laurent Salazar, Jean-Louis Deneubourg, Grégory Sempo

*Service d'Ecologie Sociale, Université libre de Bruxelles  
(isaac.planas.sitja@ulb.ac.be)*

Dans un cadre social, l'étude de la personnalité pose de nombreux problèmes. En effet, les comportements auxquels l'observateur a accès résultent des composantes comportementales intrinsèques des individus et de l'influence des congénères. De plus, se pose la question du rôle des différentes personnalités dans la dynamique collective du groupe et notamment dans les décisions collectives. L'agrégation, le phénomène social le plus commun et le plus élémentaire, implique nombre de décisions collectives et est la base de diverses dynamiques et stratégies adaptatives telles que l'utilisation d'informations publiques et les effets Allee. La blatte américaine (*Periplaneta americana*) est un organisme modèle pour de nombreuses recherches et notamment pour l'étude de l'agrégation. Récemment, nous avons montré les implications de la personnalité – individuel et du groupe – sur les choix collectifs lors de l'agrégation. Bien que les nombreuses interactions qui ont lieu dans un groupe tendent à supprimer les différences inter-individuelles, nous avons notamment mis en évidence qu'une grande stabilité des traits comportementaux des individus se manifeste au sein d'un groupe. De plus, les groupes présentent une personnalité qui est observable au niveau de la dynamique d'agrégation et de la stabilité des choix. Cette personnalité du groupe dépend de la distribution

des personnalités au sein de celui-ci. En effet, certains individus jouent un rôle clef dans l'exploitation des ressources par le groupe. Nous avançons l'hypothèse que ces effets et la synergie entre les personnalités et les dynamiques collectives sont partagés par de nombreuses espèces grégaires.

---

42

## **Application des réseaux sociaux chez les requins : vers une meilleure compréhension de leur écologie comportementale**

Johann Mourier

*Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement,  
École Pratique des Hautes Études, CNRS, Papetoai  
(johann.mourier@gmail.com)*

Les requins récifaux montrent généralement un fort attachement à un site partageant l'espace avec d'autres individus ce qui peut laisser place au développement d'une forme de socialité entre les individus. Cependant, peu d'études ont permis de mettre en évidence que ces agrégations sont régulées par des facteurs intrinsèques. L'utilisation des réseaux sociaux offre ainsi la possibilité de caractériser ces associations en analysant un grand nombre d'interactions entre individus afin de mieux comprendre si elles sont aléatoires ou si elles sont issues d'une réelle forme de socialité. En utilisant les techniques de photo-identification dans le cadre de suivis *in situ*, il est possible d'identifier les individus et de déterminer les associations entre eux au cours du temps et de l'espace permettant ainsi de construire des réseaux sociaux décrivant ces associations. Ces réseaux permettent de déterminer des communautés sociales qui peuvent ensuite être confronté à d'autres facteurs tels que l'utilisation spatiale des individus et des communautés ainsi que leur similarité génétique. Les réseaux sociaux peuvent aussi s'appliquer aux données de télémétrie acoustique permettant d'obtenir des informations sur une échelle temporelle plus fine. Enfin, la technique des réseaux sociaux peut s'appliquer aux matrices d'apparement génétique permettant d'obtenir des réseaux génétiques qui apportent des informations supplémentaires sur la structuration des populations. L'application des réseaux sociaux chez les requins et raies a le potentiel de permettre de mieux comprendre la structuration des populations et de mieux protéger ces espèces de plus en plus vulnérables aux pressions naturels et anthropiques.

---

43

## **Etude de la dynamique méta-populationnelle chez la cigogne blanche**

Emilio Rojas, Cédric Sueur, Pierre-Yves Henry, Gérard Wey, Blandine Doligez, Sylvie Massemin

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(emilio.rojas@iphc.cnrs.fr)*

Une méta-population se définit comme un ensemble structuré et dynamique de populations interconnectées par des mouvements de dispersion d'individus d'une espèce donnée. De par ces mouvements, son étude joue un rôle principal dans la compréhension de la dynamique des populations. Grâce à un jeu de données de 25 années de baguages de cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) s'étendant sur l'ensemble du territoire français, une analyse à large échelle est possible. Nous avons pu utiliser la théorie des graphes, en déterminant un ensemble de nœuds (dans notre cas 5 populations : Nord-Est/Nord-Ouest/Ouest/Centre/Sud) et de liens (les dispersions) afin de mieux appréhender la structure dynamique du réseau (notre méta-population) en calculant divers indices. Nous avons pu mettre en évidence que certaines populations formaient des clusters ("Nord-Est/Centre" et "Nord-Ouest/Ouest"), ce qui signifie que les événements de dispersion ont lieu préférentiellement entre elles. De plus, nous avons montré que plus deux populations étaient alignées selon l'angle moyen de migration (32°), plus les liens étaient forts entre elles, indépendamment de la distance les séparant. Nous avons également mis en évidence une asymétrie dans le sens des liens, avec des populations (Nord-Est et Nord-Ouest) plus à même de donner des individus que d'en recevoir. En outre, plus les mouvements à l'intérieur d'une population sont nombreux, plus les individus disperseront. La centralité des

populations varie également temporellement, la population la plus centrale évoluant de Nord-Ouest à Nord-Est. En conclusion, l'approche par la théorie des graphes apporte une vision plus complète des mouvements des individus dans une méta-population. Nous avons pu mettre en évidence son évolution temporelle, l'importance de l'angle de migration dans les dispersions ou encore une structure puits/source des populations. L'utilisation de la théorie des graphes dans l'étude des métapopulations est rare et récente, mais les indices qu'elle apporte doivent promouvoir son utilisation en écologie comportementale.

---

44

## **A network analysis of pollinator movements**

Mathieu Lihoreau, Raphaël Jeanson

*Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS, Université Paul Sabatier, Toulouse  
(mathieu.lihoreau@univ-tlse3.fr)*

Pollinators, such as bees, often develop foraging routes to exploit patchily distributed resources that replenish over time. Recent experiments have begun to show how individual foragers with an exclusive access to simple arrays of flowers develop near-optimal routes minimizing overall travel distances as they gain experience. The challenge for a forager is analogous to the well-known « Traveling Salesman Problem » in graph theory: finding the shortest possible route to visit all locations once and return to the origin. Whether and how this optimisation behaviour is expressed in natural conditions, when multiple foragers exploit the same floral resources is virtually unknown. Here we will present preliminary data on bumblebees and honeybees foraging in large arrays of artificial flowers equipped with automated tracking systems to simultaneously record the complete foraging history of multiple individuals. We will show how spatial network analyses (in which flight segments are edges and flowers are nodes) can help characterizing and model their complex foraging strategies. We will also discuss potential applications for research on plant-pollinator systems.

---

45

## **Réseaux de transport des animaux**

Andrea Perna

*Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain, CNRS, Université Paris Diderot  
(andrea.perna@univ-paris-diderot.fr)*

Plusieurs espèces d'animaux grégaires modifient l'environnement en créant des pistes, des sentiers et des galeries. Ces structures constituent des véritables réseaux de transport qui ont pour effet de rendre les déplacements plus rapides, plus sûrs et plus efficaces. J'examinerai trois domaines clés de l'étude des réseaux de transport des animaux : leur propriétés topologiques, leur morphogénèse, et leurs effets sur le comportement des individus qui les utilisent pour leurs déplacements. Je montrerai avec des exemples comment l'organisation du réseau peut influencer les dynamiques de groupe en favorisant des interactions entre individus et entre espèces qui peuvent ensuite se stabiliser à constituer des véritables réseaux sociaux.

---

46

## **Où sont mes voisins dans cette foule ?**

Richard Bon

*Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS, Université Paul Sabatier, Toulouse  
(richard.bon@univ-tlse3.fr)*

La cohésion sociale implique une coordination dans l'espace et le temps. Dans les modèles mathématiques qui cherchent à expliquer les déplacements collectifs, plusieurs hypothèses alternatives relatives à

l'information qu'utilise un membre du groupe et avec qui il interagit ont été proposées. Identifier les voisins qui influencent la décision d'un membre du groupe s'avère ardue. Trois types principaux d'hypothèse s'affrontent régulièrement et diffèrent sur le voisinage pertinent : métrique, topologique et sensori-cognitive. Sur la base de données expérimentales, nous nous proposons de tester la validité des hypothèses métrique et topologique. Aucune des deux ne permet de rendre compte de la décision de moutons à suivre un congénère dans des groupes de 32 individus. Nous proposons une nouvelle hypothèse et montrons qu'elle est en meilleur accord avec les données empiriques.

---

47

## **Charge parasitaire et réseau social chez les macaques japonais**

Julie Duboscq, Valeria Romano, Cédric Sueur, Andrew MacIntosh

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(julie.duboscq@iphc.cnrs.fr)*

Les poux sont des ectoparasites transmis socialement d'un individu à un autre par contact direct. Parce qu'ils se nourrissent du sang de leur hôte, ils constituent des vecteurs de maladie potentiels. Le risque d'infection des individus dépend donc partiellement de leur degré de contact avec les autres. Si le toilettage social peut faciliter la transmission d'ectoparasites par contact direct entre individus, il peut aussi diminuer la propagation de ces organismes par sa fonction antiparasitaire. Lors du toilettage social, les macaques japonais (*Macaca fuscata*) cherchent et prélèvent les poux dans la fourrure de leurs partenaires sociaux de manière ostensible, un comportement utilisé dans cette étude pour estimer la charge parasitaire des individus de manière non-invasive. Afin d'examiner le risque parasitaire en fonction du degré de socialité des individus, nous testons la relation entre la charge parasitaire en poux et la centralité dans les réseaux de contact et de toilettage social. Nous faisons deux prédictions contradictoires : i) les individus centraux ont plus de poux parce qu'ils ont plus de contacts avec les autres ; ii) les individus centraux ont moins de poux parce qu'ils reçoivent plus de toilettage social. Les données pour réaliser les réseaux sociaux et calculer la charge parasitaire ont été obtenues lors de l'observation de 20 femelles macaques japonais de l'île de Koshima, au Japon, de janvier à novembre 2014. Dans les analyses, nous contrôlons également pour le rang de dominance des femelles, leur statut reproducteur, ainsi que la saison de l'environnement (hiver/printemps/été/automne) et du cycle reproducteur (hiver = reproduction, été = naissance). Les mesures de centralité et la charge parasitaire varient d'une saison à l'autre. La centralité interagit avec les variations saisonnières pour prédire la charge parasitaire des femelles : les femelles moins centrales ont une charge parasitaire plus élevée que les femelles plus centrales en hiver et en été, alors que cette relation est inversée pendant les deux autres saisons. Ces résultats sont probablement liés à l'interaction des biologies de l'hôte et du parasite. Le lien entre le risque d'infection provenant de parasites socialement transmis et le degré de socialité des hôtes semble donc plus complexe que convenu et mérite donc d'être étudié plus avant.

---

48

## **The characteristics of intra and extra-pair social bonds in a monogamous bird, the rook**

Palmyre Boucherie, Céline Bret, Valérie Dufour

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(palmyre.boucherie@iphc.cnrs.fr)*

When studying bird's sociality, scientists have generally focused on the relationship between mated individuals. By contrast, extra-pairs social bonds has often been neglected. This may be explain by the over-representation of monogamy in avian species (over 80%). However, many species also live in groups and produce a variety of collective behaviors requiring interactions between individuals (migration, nurseries,

mobbing). Among these species, the rooks (*Corvus frugilegus*) are well known for their cognitive and social abilities (food sharing, cooperation, post conflict third-party affiliation). Rooks form monogamous partnerships for life, but they breed in colony and stay all year long in smaller groups where they can interact outside the pair. Thus we could expect a group of rooks to be more than just a juxtaposition of mated-pairs, and to behave as a social group. Critically, little is known about rooks propensity and ability to form extra-pair relationships. In this work, we investigate the characteristics of intra and extra-pair social bonds in a captive group of adult rooks. To do so, we recorded all spatial associations and behavioral interactions. We also compared the relative responsibility of each individual in initiating and maintaining a social bond. We found that even if the pair is the core unit of the social structure, extra-pair relationships do exist. Moreover, non-mated-dyads also share active interactions that were presumed to be exclusive to the mated-pair (allo-feeding and contact sitting). Solitary individuals are involved in more social bonds than mated individuals, and they initiate more often interactions and associations than the mated individuals. These results confirm that extra-pair relationship can bring a higher level of complexity than just monogamy in rooks' social system. Further investigations are needed to better evaluate the social flexibility of rooks and the function of this type of society.

---

49

## **Le partage de nourriture et ses effets sur le comportement d'enseignement chez le tamarin lion doré à l'état sauvage**

Camille Troisi, Will Hoppitt, Carlos Ruiz-Miranda, Kevin Laland

*School of Biology, University of St. Andrews  
(cat5@st-andrews.ac.uk)*

Il y a de nos jours un vif intérêt pour l'étude du comportement d'enseignement définie par Caro et Hauser (1992). D'après cette définition, pour qu'un comportement soit retenu comme comportement d'enseignement il faut qu'il remplisse trois critères. Premièrement, le démonstrateur (A) doit modifier son comportement en présence d'un observateur naïf (B). Ainsi le démonstrateur A se comporte différemment en présence ou absence de l'observateur B. Deuxièmement, cette modification de comportement doit engendrer un coût pour le démonstrateur, ou n'apporter aucun bénéfice direct. Enfin, suite à la modification du comportement de A, l'observateur naïf B doit acquérir des connaissances ou compétences qu'il n'aurait pas appris autrement, ou pas de manière aussi efficace. Cette définition permet d'évaluer quantitativement au travers de trois critères s'il y a enseignement ou pas, car elle rend le comportement mesurable. A présent, seules trois espèces animales, en dehors des humains, remplissent les conditions de la définition établie par Caro et Hauser (1992). Aucune de ces trois espèces (*Suricata suricatta*, *Temnothorax albipennis*, *Turdoides bicolor*) ne sont des primates. Cependant, chez le tamarin lion doré (*Leontopithecus rosalia*) de fortes preuves semblent indiquer la présence d'un tel comportement chez cette espèce. En effet, les deux premiers critères de Caro et Hauser (1992) sont satisfaits dans deux contextes: le transfert de nourriture chez les individus en captivité et la vocalisation dite alimentaire à l'état sauvage. Le but premier de cette étude est d'identifier si le troisième critère de la définition de Caro et Hauser (1992) (apprentissage chez l'individu naïf) est aussi présent dans le contexte du transfert de nourriture chez le tamarin lion doré à l'état sauvage. De plus, puisque les deux premiers critères sont satisfaits dans ce contexte chez les individus en captivité, nous voulons aussi vérifier s'ils sont présents chez les individus à l'état sauvage. A partir de ces résultats nous pourrions affirmer ou non si le comportement d'enseignement est présent dans la nature chez cette espèce de primates. Pour répondre à ces questions je combine mes travaux d'observation et d'expérimentation sur des populations sauvages de tamarins lion doré au Brésil avec l'utilisation d'outils d'analyse statistique de pointe. Nous testons l'hypothèse que les juvéniles sont plus susceptibles d'intégrer dans leur régime alimentaire de la nourriture qui leur a été transférée précédemment (apprentissage social), comparé à de la nourriture qu'ils ont cherché seul (apprentissage individuel). Les résultats montrent que les adultes transfèrent aux juvéniles plus de nouveaux aliments que d'aliments familiers. Ils le font indépendamment de l'intensité de la demande des juvéniles. Ainsi, nous avons trouvé qu'à l'état sauvage, les adultes modifient leur comportement en présence des juvéniles. Ceci confirme ce qui a été identifié en captivité. De plus en utilisant la modélisation Bayésienne, j'explore de façon plus précise si ce comportement de transfert de nourriture peut être considéré comme de l'enseignement en explorant les stratégies de recherche alimentaire employées par les juvéniles.

## Learning the ropes: social spread of string pulling in an insect

Sylvain Alem, Clint Perry, Lars Chittka

*School of Biological and Chemical Sciences, Queen Mary University of London  
(s.alem@qmul.ac.uk)*

Social learning (learning from others), is accepted to be widespread among animal taxa and can enable novel behaviours to spread between individuals. Pollinating insects can acquire flower preferences from each other, but robust tests of social intelligence would require an observation of copying behavioural routines that are not part of an animal's normal behavioural repertoire. As an example of such routines, string-pulling tasks have long been used to assess cognitive abilities and intelligence in comparative psychology. We present experimental evidence of the acquisition of such a technique through social learning in an insect, the bumblebee (*Bombus terrestris*). We used a stepwise experimental protocol to train bumblebees to solve a string-pulling task in order to obtain a reward, and 82% of the bees successfully learned the technique. We subsequently explored whether this newly acquired non-natural technique could spread socially through demonstration-observation. Only 11% of naïve bees spontaneously solved a string-pulling task, but after observing a trained demonstrator from a distance, 60% of the bees tested with the string task obtained the reward. In providing the first experimental demonstration of social learning of novel and non-ecological behaviour in insects, our results also suggest that the miniature brains of bees might possess the essential cognitive prerequisites necessary for culture.

## Que savent les macaques rhésus de l'organisation hiérarchique de leurs congénères ?

Hélène Meunier, Lolita Pagé, Jean-Jacques Roeder

*Centre de Primatologie, Université de Strasbourg  
(hmeunier@unistra.fr)*

La plupart des primates vivent dans des sociétés complexes où le statut sociodémographique individuel conditionne fortement l'accès aux ressources – sexuelles, alimentaires et/ou sociales – tout comme l'exposition aux risques inhérents à la vie en groupe. Dans certaines sociétés de primates, le rang hiérarchique est l'un des facteurs sociodémographiques influant le plus les actions et interactions quotidiennes des membres du groupe. Connaître sa place dans la hiérarchie du groupe apparaît ainsi crucial pour pouvoir se comporter de manière appropriée lors d'interactions sociales. Bien que les données relatives aux mécanismes sous-jacents à l'apprentissage des statuts sociaux entre congénères commencent à s'accumuler, nous en savons encore bien peu sur la nature et la précision du niveau de catégorisation sociale des primates non humains. Nous étudions ici le macaque rhésus (*Macaca mulatta*), espèce vivant en groupes sociaux stables où les relations de dominance jouent un rôle particulièrement prépondérant dans l'organisation du groupe, ce qui en fait un modèle d'intérêt dans notre contexte. Nous nous demandons plus particulièrement comment et avec quelle précision les macaques rhésus perçoivent l'organisation hiérarchique des membres de leur propre groupe social. Pour cela, nous avons entraîné neuf macaques à sélectionner le portrait photo d'un individu dominant parmi deux portraits photo de congénères connus. A la fin de l'entraînement, deux individus ont pu être testés avec onze paires distinctes de portraits photo de congénères non présentés pendant l'entraînement. Ces deux individus ont choisi significativement plus le dominant parmi les deux individus représentés sur les photos, faisant de cette étude la première à mettre en évidence la capacité des macaques à connaître l'organisation hiérarchique précise des membres de leur groupe social.

## **Les macaques de Tonkéan sont-ils capables de perspective-taking visuel ?**

Charlotte Canteloup, Emilie Piraux, Hélène Meunier

*Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives & Centre de Primatologie, Université de Strasbourg  
(charlotte.canteloup@gmail.com)*

Le « perspective-taking » visuel, ou capacité à percevoir ce que peut voir ou ne peut pas voir autrui, est un prérequis à la Théorie de l'Esprit. Alors que l'existence du perspective-taking a été de nombreuses fois prouvée chez les grands singes, sa présence chez les singes a été peu investiguée et est encore débattue. Notre étude, menée chez des macaques de Tonkéan (*Macaca tonkeana*), s'est inspirée du paradigme expérimental développé par Hare et collaborateurs chez les grands singes et permet de tester le perspective-taking visuel dans un contexte de compétition alimentaire entre congénères. Dix-huit dyades constituées d'un sujet subordonné et d'un sujet dominant ont été testées dans quatre conditions expérimentales différentes. Dans une des conditions expérimentales, le sujet subordonné a le choix entre deux morceaux de nourriture, un visible uniquement par lui-même et un visible également par le sujet dominant. Nous faisons l'hypothèse que si le subordonné comprend que le dominant ne peut pas voir les deux morceaux de nourriture car l'un des deux est caché de sa vue par une barrière visuelle, alors il devrait se diriger préférentiellement vers le morceau de nourriture que lui seul peut voir. Dans les trois autres conditions, nous avons fait varier l'accès temporel et visuel à la nourriture des dominants et des subordonnés pour contrôler que le choix du subordonné n'est pas fait en fonction de celui du dominant et que, d'une manière générale, les macaques n'ont pas une préférence pour une nourriture cachée. Nos résultats, en cours d'analyse, seront présentés à la lumière de l'évolution de la cognition.

## **Impact de l'utilisation d'un renforcement sur l'attention visuelle du cheval domestique**

Céline Rochais, Séverine Henry, Sophie Brajon, Carol Sankey,  
Aleksandra Górecka-Bruzda, Martine Hausberger

*Ethologie Animale et Humaine, CNRS, Université de Rennes 1  
(celine.rochais@univ-rennes1.fr)*

La valeur émotionnelle d'une situation peut moduler l'attention d'un individu. Chez le cheval (*Equus caballus*), la valeur émotionnelle d'une expérience apparaît cruciale : l'utilisation d'un renforcement positif (e.g. récompense alimentaire) entraîne de meilleures performances d'apprentissage, ainsi qu'une relation à l'homme privilégiée. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'impact de l'utilisation ou non d'un renforcement positif primaire ou du type d'action utilisée au cours de l'entraînement sur l'attention des chevaux. Dans une première étude, 15 jeunes anglo-arabes (3 femelles et 12 hongres de 1 an) ont été entraînés à rester immobiles en réponse à un ordre vocal. L'immobilité était récompensée par un apport alimentaire (N = 8) ou n'était pas récompensée (N = 7). Dans une seconde étude, 15 jeunes chevaux Konik (6 femelles, 6 étalons et 3 hongres de 1 an) ont été entraînés à la même tâche, mais ici l'immobilité était récompensée par un apport alimentaire (N = 8) ou par une action tactile (grattage du garrot pendant 5 s, N = 7). Les principaux résultats montrent, pour les deux études, que les animaux entraînés avec récompense alimentaire sont (a) plus attentifs envers l'entraîneur (e.g. regards) que les chevaux entraînés sans renforcement ou avec une action tactile (MW,  $P < 0,05$ ), et (b) ont de meilleures performances d'apprentissage. Cette étude contribue au débat général sur les liens entre l'état attentionnel, l'état émotionnel et les performances cognitives chez l'animal. Un contexte émotionnel positif entraînant une motivation plus importante influence la direction de l'attention d'un individu. L'association entre un stimulus et une récompense appropriée pour l'animal permet une focalisation de l'attention pouvant expliquer de meilleures performances d'apprentissage.

## **Je suis trop vieux pour ça : en vieillissant, les mésanges charbonnières innovent moins et persistent moins dans une tâche de résolution de problème**

Maria Poujai, Pierre Bize, Laure Cauchard, Blandine Doligez

*Département d'Ecologie & Evolution, Université de Lausanne  
(mpoujai@gmail.com)*

Le vieillissement affecte négativement la survie et le succès reproducteur des animaux, mais peu d'études ont examiné les effets du vieillissement sur les traits comportementaux. L'innovation est un trait cognitif particulièrement intéressant car il est considéré comme une manifestation de la capacité des animaux à s'ajuster aux changements d'environnement. Résoudre un nouveau problème, ou utiliser un nouveau comportement pour résoudre un problème existant, requiert plusieurs qualités, dont une basse néophobie, une grande persistance et de l'apprentissage social et non social. Nous avons choisi des mésanges charbonnières (*Parus major*) sauvages pour étudier les changements causés par le vieillissement sur l'innovation et deux de ses corrélats comportementaux – la néophobie et la persistance. Dans nos analyses sur 5 ans de données transversales, nous avons pris en compte les différences individuelles ainsi que les effets de sélection afin d'isoler les variations intra-individuelles liées à l'âge. Nous avons découvert que les mésanges charbonnières souffrent d'un déclin intra-individuel en capacité d'innovation, ainsi qu'en persistance, mais non en néophobie. Nos résultats suggèrent que ces oiseaux subissent effectivement un vieillissement cognitif qui semble être fortement associé à une diminution de la persistance. Cependant, la persistance n'explique pas toute la variation liée à l'âge. Plusieurs autres facteurs peuvent jouer un rôle, tels que le stress et la diversité motrice. La capacité réduite d'innover des animaux plus vieux pourrait les désavantager en terme d'exploitation de l'habitat, par exemple, et pourrait ainsi être un mécanisme proximal de leur succès reproducteur réduit.

## **What determines lek size? Cognitive constraints and per capita attraction of females limit male aggregation in an acoustic moth**

Sylvain Alem, Charlène Clanet, Virginie Party, Michael Greenfield

*School of Biological and Chemical Sciences, Queen Mary University of London  
(s.alem@qmul.ac.uk)*

It has been proposed that leks arise because of increased mating benefits in aggregations of displaying males, and some evidence supports this hypothesis. But observations also indicate that lekking aggregations include only a small percentage of the males in a population, implying that certain factors limit lek size. Potential factors include increasing travel costs to find and form large but distant aggregations, greater attraction of predators and higher levels of aggression. Any one of these constraints may cause the number of females arriving at larger leks to decelerate such that per capita male attractiveness, and hence mating success, declines above an optimum lek size. None the less, relatively little empirical work has examined what determines lek size. In particular the possibility that cognitive aspects might constrain lek size has rarely been considered. We studied this question in *Achroia grisella*, an acoustic moth in which singing males form small aggregations that attract females. We created artificial leks in the laboratory and tested their relative attractiveness to females; we also tested male preferences to form and join such aggregations. Females preferred male aggregations over solitary singers, but the marginal per capita attractiveness of an aggregation of  $n + 2$  males versus  $n$  males waned for  $n \geq 5$ . Similarly we found that males were attracted to other males singing in the vicinity, but this effect disappeared for  $n \geq 4$ . We infer that lek size is limited because the marginal per capita attractiveness of larger leks only occurs for small groups. This constraint probably arises because females distinguish leks by overall song rate but are neuroethologically incapable of discriminating rates above a threshold value corresponding to groups of four to six males. These findings emphasize the

critical role that neural constraints may play in determining fundamental parameters of complex behaviours such as lekking.

---

56

## **Communication chez le cichlidé *Metriaclima zebra* : le canal acoustique prend-il de l'importance lorsque le canal visuel est perturbé ?**

Joël Attia, Romane Cizeron, Felipe Moreli-Fantacini, Sébastien Alfonso, Laura Chabrolles, Marilyn Beauchaud, Nicolas Mathevon, Colette Bouchut, Nicolas Boyer

*Ecologie et Neuro-Ethologie Sensorielles, Université Jean Monnet, Saint-Etienne  
(attia@univ-st-etienne.fr)*

Le poisson cichlidé *Metriaclima zebra* émet des sons au cours de la parade nuptiale ou bien quand un individu entre sur son territoire. Des expériences de *play-back* acoustique ont permis de mettre en évidence le rôle atténuateur des sons sur l'agressivité de mâles adultes défendant leur territoire. Ces résultats ont été obtenus dans des conditions de lumière du jour artificielle. Or la défense du territoire peut se produire tout au long du nyctémère, notamment à l'aube ou au crépuscule, alors que la perception visuelle est perturbée. Les signaux acoustiques jouent-ils le même rôle dans des conditions de faible luminosité ? Pour répondre à cette question, nous avons réalisé des expériences de *play-back* acoustique sur des mâles adultes défendant leur territoire en lumière faible (3,2 lux) et en lumière du jour artificielle (165,0 lux). Nous savons déjà qu'un stimulus acoustique seul n'entraîne pas une réponse comportementale claire. C'est pourquoi le stimulus acoustique est toujours accompagné d'un stimulus visuel. Le stimulus acoustique est constitué d'une série de sons enregistrés chez un mâle adulte qui défend son territoire contre un intrus. Un mâle adulte placé dans un aquarium adjacent au bassin test constitue le stimulus visuel. Nous avons enregistré le nombre de sons émis et le nombre d'actes agressifs produits par 14 individus stimulés visuellement, et visuellement et acoustiquement. La différence [« visuel+acoustique » – « visuel »] nous donne une idée du rôle des sons. Nous avons tout d'abord constaté et mesuré la gêne occasionnée par la lumière faible : les actes agressifs sont moins nombreux en lumière faible qu'en lumière du jour. L'observation des vidéos montre que les individus se perdent de vue plus facilement et de ce fait produisent moins d'actes agressifs (tentative de morsure, *lateral display*, *quiver*). Les comparaisons lumière du jour/lumière faible ont donc reposé par la suite sur l'analyse des variations relatives des variables mesurées. Nous avons alors constaté que la production sonore en réponse à un stimulus acoustique est plus importante en lumière faible qu'en lumière du jour. D'autre part, toujours en réponse à un stimulus acoustique, l'agressivité diminue beaucoup plus fortement en lumière faible qu'en lumière du jour, comme si le rôle atténuateur des sons paraissait beaucoup plus marqué. En définitive, le canal acoustique semble être plus utilisé lorsque la vision est perturbée. Ces résultats suggèrent que des changements environnementaux peuvent moduler l'utilisation des différents canaux de communication chez le cichlidé *Metriaclima zebra*.

---

57

## **Le risque de prédation lié au dérangement anthropique a-t-il un effet sur la reproduction du gypaète barbu ?**

Mathieu Boos

*Cabinet de Recherche et d'Expertise en Ecologie Appliquée, Naturaconsta, Wilshausen  
(mboos.naturaconst@free.fr)*

La théorie sur l'allocation du risque prévoit que les animaux modifient leur comportement afin d'optimiser leur capacité de survie et de reproduction selon un compromis complexe entre les risques de jeûne et de prédation (*starvation predation risk trade-off*). En France, le gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*), espèce longévive et protégée, fait l'objet de mesures soutenues de sauvegarde en raison d'un statut de conservation quasi menacé mais en progression favorable depuis deux décennies. En particulier dans les Pyrénées

françaises, en plus d'un programme de soutien alimentaire contrôlé par l'apport régulier de carcasses d'animaux, les multiples activités humaines (survol d'aéronefs civils ou militaires, sports et loisirs de montagne, travaux forestiers et pastoraux ainsi que l'activité de chasse sur les ongulés) sont fortement encadrées afin de limiter les possibles effets du dérangement anthropique. L'espèce débute son cycle de reproduction en début d'hiver pour pondre et incuber ses œufs à partir de la fin décembre lorsque les contraintes météorologiques deviennent les plus fortes. Dans la perspective de rendre l'activité cynégétique davantage compatible avec les exigences biologiques du gypaète barbu, une étude a été engagée dans les Pyrénées françaises afin de savoir si les gypaètes confrontés à une activité de chasse, temporairement limitée ou non, percevaient le dérangement indirect potentiellement induit par cette activité, comme un risque pour leur survie au point de compromettre leur activité comportementale et si, de manière secondaire, leur succès reproducteur était significativement affecté. Une enquête standardisée a permis de comptabiliser auprès des sociétés cynégétiques, lors de chaque jour de chasse, le nombre de chiens présents, le nombre de coups de feu tirés, la présence ou non de gypaètes ainsi que leur comportement en présence d'une action de chasse. Sur 24 situations différentes de chasse aucun comportement de fuite de la part des gypaètes n'a été constaté. Par ailleurs, le succès de leur reproduction ne différait pas entre des situations de chasse non limitée (de septembre à février) et des situations de chasse suspendue, imposée dès l'installation des gypaètes sur une aire de nidification à proximité ( $P > 0,95$ ). Une analyse par Log-Rank montre également que la probabilité de voir aboutir une reproduction jusqu'à la survie à deux mois du poussin est de 50% et que cette probabilité ne différait pas significativement ( $P > 0,90$ ) entre des situations de chasse suspendue et non limitée. En conclusion, ces résultats montrent que le succès d'une tentative de reproduction chez les gypaètes n'est pas implicitement lié au maintien ou à la restriction de la chasse en saison hivernale. Il semble donc que chez cette espèce protégée, la chasse, généralement et intuitivement considérée comme une activité indirectement dérangeante, ne soit pas perçue comme un risque compromettant le succès de la reproduction, à l'inverse de perturbations humaines directes (survol d'aéronefs, escalade) lorsque celles-ci surviennent à proximité des parents prodiguant des soins parentaux sur le nid. Les effets d'autres facteurs tels que la disponibilité alimentaire, la météorologie, l'expérience des reproducteurs et la compétition avec les vautours notamment, méritent également d'être davantage étudiés.

---

58

## Stratégie migratoire et écologie spatiale des oies cendrées en Europe

Mathieu Boos, Anne Follestad, Petre Musil

*Cabinet de Recherche et d'Expertise en Ecologie Appliquée, Naturaconsta, Wilshausen  
(mboos.naturaconst@free.fr)*

L'oie cendrée (*Anser anser*) est l'une des espèces aviaires qui a connu le plus fort accroissement de son niveau de population en Europe ces deux dernières décennies (+7% par an en moyenne). Cette progression marquée des effectifs entraîne notamment des modifications importantes dans l'exploitation des zones d'hivernage et de transits migratoires. Par ailleurs, comme il s'agit d'une espèce corpulente nécessitant des besoins nutritionnels relativement élevés, avec la consommation d'environ 1 kg d'aliments végétaux par jour, elle peut causer localement des dégâts significatifs aux cultures. Dans ce contexte et pour répondre aux enjeux de la directive européenne oiseaux, il devenait urgent de mieux comprendre comment l'oie cendrée exploite ses différentes zones de stationnement pendant les différents stades de migration et d'hivernage. Afin de répondre à cette problématique, près de 30 oies cendrées ont été équipées de balises GPS/GSM en Norvège et en République Tchèque durant la période de mue en été, ainsi que sur des zones d'hivernage en Espagne entre les années 2012 et 2014. Sur la base de plusieurs positions journalières enregistrées pour chaque individu, l'étude de la superficie minimale des polygones convexes montre que l'ouverture de la chasse en fin d'été, en République Tchèque, entraîne de manière immédiate une augmentation des zones prospectées et donc du domaine vital des oies (médiane = 4,1 km<sup>2</sup> avant l'ouverture de la chasse et 71,7 km<sup>2</sup> après le démarrage de la chasse ;  $P = 0,03$ ). Il apparaît également que des oies plus expérimentées anticipent la période d'ouverture en augmentant leur zone de prospection avant le début de la chasse. Parmi les oies appartenant à la population du Nord-Ouest de l'Europe, l'espace vital variait significativement entre octobre et février ( $P < 0,01$ ). Les superficies des domaines vitaux étaient les plus élevées en octobre (47,1 ± 13,5 km<sup>2</sup>), mois qui correspond à la période de la migration automnale. Les valeurs les plus faibles étaient

constatées en décembre ( $8,9 \pm 2,5 \text{ km}^2$ ) et en janvier ( $7,4 \pm 1,3 \text{ km}^2$ ), période qui correspond à la phase d'hivernage au sens strict, aucune différence n'ayant été constatée entre les sites d'hivernage situés en Espagne et aux Pays-Bas ( $P > 0,400$ ). En revanche, les superficies des domaines vitaux augmentaient en février pour atteindre des valeurs similaires à celles de novembre. Aucune migration prénuptiale ayant été constatée avant le 11 février que ce soit en Espagne ou aux Pays-Bas, ainsi que pour un individu ayant hiverné en France, ces résultats montrent que les oies cendrées utilisent un espace très restreint durant les périodes où les contraintes énergétiques en hiver sont également les plus élevées. En revanche, les zones prospectées sont plus étendues durant les périodes de migration (octobre et février). Ceci pourrait correspondre à des besoins de recherche alimentaire plus importants et/ou au développement de capacités musculaires spécifiques en vue des longs trajets migratoires. Nos résultats montrent enfin que les nouvelles technologies embarquées de positionnement géographique, via le suivi individuel, à l'opposé de simples observations d'oiseaux en vol ou en stationnement, offrent des opportunités nouvelles et sérieuses pour réellement déterminer et comprendre les stratégies migratoires et d'hivernage des oiseaux.

---

59

## **La présence d'herbes aromatiques sur le parcours extérieur, un moyen pour augmenter le comportement exploratoire des poulets ?**

Céline Cayez, Karine Germain, Eddie Lamothe, Jacques Cabaret, Vanessa Guesdon

*ISA Lille, Groupe HEI-ISA-ISEN, Lille  
(Céline Cayez)*

La faible utilisation du parcours extérieur par les poulets est un problème majeur des élevages « plein air ». En effet une sous-occupation de l'espace extérieur a une répercussion sur la densité des animaux dans le bâtiment qui peut constituer un facteur de risque de dégradation du bien-être des animaux. Cette faible utilisation de l'espace dépend de différents facteurs comme la météo ou l'attractivité du parcours (aménagements, couvert végétal). De précédents travaux ont montré que certaines plantes aromatiques étaient consommées, laissant supposer que, pour des raisons d'appétence ou de vertus antiparasitaires, elles pourraient être attractives pour les poulets. L'étude conduite a donc eu pour objectif de tester si la disposition sur le parcours d'herbes aromatiques peut augmenter l'attractivité du parcours et favoriser le comportement exploratoire des poulets. Huit groupes de 750 poulets âgés de 1 à 86 jours ont été placés dans des systèmes d'élevage plein air. La moitié disposait de parcours Prairie (P), l'autre moitié de parcours dits Herbes aromatiques (H) sur lesquels étaient implantés de manière homogène des carrés des moines composés de 4 herbes aromatiques (fenugrec, tanaïs, thym et ail). L'expérience a été réalisée au printemps puis répétée à l'automne. Afin d'estimer le comportement exploratoire des poulets, 100 à 120 animaux de chaque groupe étaient identifiés par un poncho et observés à l'âge de 50 et 63 jours. Chaque journée d'observation était subdivisée en 5 scans, l'expérimentateur notant la position de chaque poulet : intérieur du bâtiment (I), ou une des 4 zones du parcours A, B, C ou D (A : zone la plus proche du bâtiment). Parallèlement, le degré d'attractivité des plantes était estimé de manière indirecte par l'observation de leur taux de dégradation. Les données ont été testées par des ANOVA de type III (échantillon déséquilibré) afin de vérifier l'effet du système (H ou P), de la saison et de l'âge sur le nombre d'animaux sur le parcours. Des effets significatifs du système ( $P = 0,020$ ) et de l'âge des poulets ( $P < 0,0001$ ) sur le nombre d'animaux à l'extérieur ont été identifiés. En automne, le nombre moyen de poulets dehors est plus important pour des parcours H que pour des parcours P ( $30 + 1,5$  versus  $16 + 1,9$  poulets,  $P < 0,0001$ ). Au printemps, les résultats montrent exactement l'inverse ( $18 + 2,3$  (H) versus  $26 + 2,7$  poulets (P),  $P < 0,0001$ ). Par ailleurs, les poulets n'ont pas montré le même intérêt pour toutes les plantes. Le fenugrec a été totalement consommé sur pratiquement tout le parcours, la tanaïs et l'ail l'ont été de façon variable selon la saison et la zone du parcours, et le thym pas du tout. La consommation de plantes a été plus importante en automne qu'au printemps. L'attractivité plus élevée en automne pour les plantes aromatiques pourrait s'expliquer par le fait qu'elles étaient plus développées et mieux implantées dans le parcours. L'implantation d'herbes aromatiques semble être un moyen prometteur pour augmenter le comportement exploratoire des poulets et rendre le parcours plus attractif.

## Communication multimodale chez un poisson cichlidé, *Metriaclima zebra*

Laura Chabrolles, Sébastien Alfonso, Joël Attia, Colette Bouchut,  
Nicolas Mathevon, Marilyn Beauchaud

*Ecologie et Neuro-Ethologie Sensorielles, Université Jean Monnet, Saint-Etienne*  
(laura.chabrolles@live.fr)

Les cichlidés des grands lacs africains, issus des mécanismes de spéciation sympatrique, sont des modèles de choix pour étudier les interactions sociales et les modes de communication intraspécifique. Ces poissons vivent le plus souvent en groupes hiérarchisés dans lesquels la cohésion et le maintien des colonies reposent sur des interactions entre les individus. Ces échanges prennent, par exemple, la forme de combats pour la défense du territoire ou pour le choix des partenaires au sein d'un groupe donné. Ainsi les individus dominants possèdent certains avantages comme un accès facilité à la nourriture et/ou à la reproduction. L'espèce *Metriaclima zebra*, utilise plusieurs canaux de communication au cours des interactions. Concernant le canal visuel, les mâles dominants arborent des rayures noires sur tout le corps et la tête ainsi qu'une coloration bleue pâle, alors que les poissons dominés présentent une coloration plus foncée et des rayures moins contrastées. Les mâles de cette espèce sont également capables de produire des sons au cours d'interactions agonistiques, notamment au cours de la défense du territoire. Pour connaître la structure des ces sons et l'importance relative des différents paramètres acoustiques chez cette espèce, des sons émis par des mâles *Metriaclima zebra* lors d'interactions agonistiques ont été recueillis. Ces sons possèdent une structure simple composée d'une série de pulses. Ils sont définis par des paramètres acoustiques comme le rythme des pulses et la fréquence dominante d'un pulse, entre autres. Une précédente étude a ainsi montré une relation entre la valeur de la fréquence dominante et la taille de l'individu, les individus de grande taille émettant des sons de basse fréquence. Chez certaines espèces, ces sons permettent aux individus d'évaluer les capacités au combat de leur adversaire et ainsi d'éviter les affrontements trop coûteux. Par ailleurs, les individus d'un même groupe peuvent présenter des niveaux différents d'activité locomotrice, d'attraction pour la nouveauté, d'engouement ou d'évitement pour le combat avec les congénères. Toutes ces expressions comportementales sont à l'origine de ce que l'on nomme le « tempérament » ou la « personnalité » chez les animaux. Chez les poissons ces notions sont étudiées depuis quelques années mais restent mal connues. Nous nous sommes inspirés de précédents travaux afin de voir si la production et/ou la structure des sons et le comportement exploratoire sont associés. Dans un premier temps, nous avons testé le trait de caractère « peureux » ou « non peureux » des individus. Ce trait de caractère peut entraîner un évitement du combat et donc indirectement il peut impacter la production sonore émise lors de cette interaction agonistique. Pour cela nous avons mesuré le temps que met un individu à sortir d'une cachette afin d'explorer un nouvel environnement. Puis nous avons enregistré les comportements agonistiques et les sons associés, lors de combats entre deux mâles. Ainsi nous nous attendons à observer une dynamique de production sonore différente selon les protagonistes testés. Une corrélation entre les caractéristiques acoustiques telles que le nombre de pulses, les fréquences dominantes et le comportement exploratoire est aussi attendue.

## Developing measures for dolphin welfare

Isabella Clegg, Heiko Rödel, Cornelis van Elk, Birgitta Mercera, Fabienne Delfour

*Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée*  
*Université Sorbonne Paris Cité & Université Paris Villetaneuse*  
(isabella.clegg@leec.univ-paris13.fr)

Whether found in the oceans or in captivity, the welfare of dolphins is directly affected by humans. We therefore have an impact on their quality of life, whether positive, negative, or both, and the field of welfare science offers tools to measure this impact. However, studies investigating dolphin welfare are severely lacking. Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) are the most well-studied cetaceans and furthermore the most common in captivity, and thus were selected as a forerunner for developing welfare measures for

cetaceans in this PhD project, a world first in cetology. The main objectives of the project are to provide an initial framework for dolphin welfare measurement, and to stimulate research into cetacean welfare which could ultimately assist relevant policy decisions. We will present the context of this study, emphasising the strong advantage from the large study population (N = 50 in three dolphinaria). New directions in welfare science, such as a stronger focus on positive welfare indicators, prompted our support of a practical, progressive welfare definition. We present the framework for establishing the welfare parameters, which involves the concept “triangulation”: correlating behavioural, physiological and cognitive indicators, and has been supported as the most accurate way to measure welfare. We present the putative welfare measures which will be initially investigated and their support in the literature. We highlight some innovative techniques that will be utilised, such as cognitive appraisal of emotions, and new methods for measuring behavioural and physiological indicators in farm animals, which are yet untested or not validated in dolphins.

---

62

## **Les signaux sexuels, indices de la qualité de chasseur du mâle chez *Hyla arborea***

Julia Desprat, Nathalie Mondy, Louise Cheynel, Guillaume Rubi, Thierry Lengagne

*Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Université Claude Bernard – Lyon, Villeurbanne  
(julia.desprat@univ-lyon1.fr)*

Chez la rainette arboricole (*Hyla arborea*), la formation des couples repose essentiellement sur le choix de la femelle qui utilise des signaux acoustiques et visuels pour évaluer la qualité potentielle des différents mâles présents sur le lek. L'acquisition de bénéfices par la femelle repose donc sur le fait que les signaux sexuels utilisés par la femelle reflètent honnêtement la qualité du mâle. Les signaux acoustiques très coûteux à produire dépendent en partie de la taille du mâle, de sa condition corporelle et de ses réserves glucidiques et lipidiques. Le signal coloré est dû à des pigments caroténoïdes acquis via l'alimentation et dont la mobilisation en tant que signal sexuel dépend probablement de l'état sanitaire du mâle. Ces deux types de signaux sont donc liés à l'approvisionnement et nous faisons l'hypothèse qu'ils reflètent la qualité de chasseur des mâles. Après avoir mesuré les différents paramètres des signaux sexuels chez 30 mâles, ceux-ci sont placés dans une arène pour mesurer leur performance de chasse (succès/échec, temps de latence à la première attaque) face à des leurres mobiles sur un écran. Nos résultats montrent que certains paramètres des signaux visuels et acoustiques exprimés par les mâles sont liés à leurs capacités de chasse et à leurs caractéristiques morphologiques. Ces paramètres des deux signaux utilisés par la femelle sont donc de bons indicateurs de la qualité d'approvisionnement des mâles et la sélection des mâles sur la base de ces paramètres pourrait apporter des bénéfices indirects à la femelle.

---

63

## **Un nouvel outil éthique, autonome et automatisé pour étudier la cognition chez les primates**

Jonas Fizet, Adam Rimele, Thierry Pebayle, Jean-Christophe Cassel,  
Christian Kelche, Hélène Meunier

*Centre de Primatologie & Laboratoire de Neurosciences Cognitives et Adaptatives, Université de Strasbourg  
(jfizet@unistra.fr)*

Les avancées scientifiques sont de plus en plus liées au développement de nouvelles technologies. En neurosciences, les études comportementales apparaissent essentielles et permettent de mesurer la partie visible des processus cognitifs de manière non invasive. Nous avons développé un nouveau dispositif expérimental entièrement automatisé, visant à étudier les performances cognitives de primates non humains vivant en groupe sociaux. Les tâches cognitives proposées aux singes sont directement dérivées des tests

neuropsychologiques utilisés chez l'homme. Elles sont proposées via une interface tactile. Le protocole expérimental est basé sur un principe de conditionnement opérant permettant d'exclure toute déprivation hydrique et alimentaire ainsi que toute contrainte physique. Le module de test est disponible *ad libitum* et intègre un système automatique de reconnaissance des sujets par RFID. Ainsi, les singes viennent travailler de manière totalement volontaire. Cette approche méthodologique est particulièrement en phase avec les nouveaux standards éthiques de l'expérimentation animale. De plus, nous avons mis en place un nouveau processus d'apprentissage autonome fondé sur des algorithmes intelligents, permettant notamment aux sujets d'apprendre et d'effectuer plusieurs tâches cognitives en parallèle. Ce dernier est basé sur une variation en temps réelle de la difficulté des tâches en fonction des performances individuelles. Les tâches que nous avons mises en place ciblent la mémoire de travail (*Self Order Spatial Search*), la mémoire visuelle à court terme (*Delayed Matching to Sample*) et l'attention (*5-Choice Serial Reaction Time*). Nous effectuons actuellement une série d'études pilotes sur un petit groupe de cinq macaques rhésus (*Macaca mulatta*) afin de valider i) le bon fonctionnement du prototype, ii) le processus d'apprentissage autonome, et iii) la capacité des singes à réaliser simultanément plusieurs tâches cognitives sur le module de test en libre accès. Nous présenterons une partie des résultats issus de ces travaux. Ils seront discutés à la lumière de l'intérêt majeur que présente la mise en place d'un tel outil au vu de la pertinence du modèle primate dans l'étude des processus sous-jacents au fonctionnement des différentes fonctions cognitives et des multiples interactions présentes entre ces fonctions.

---

64

## **Caractérisation de l'activité du muscle splenius de l'encolure au cours d'une phase de pas en début d'échauffement chez le cheval domestique monté**

Alice Goossens, Cédric Schwartz, Blandine Barrett, Marion Jacquot,  
Emmanuelle van Erck Westergren, Claude Tomberg

*Université Libre de Bruxelles  
(goossensalice@gmail.com)*

Chez les athlètes humains, tout échauffement précédant une performance physique comporte une phase d'activation cardiorespiratoire ainsi qu'une phase de mobilisation neuro-musculaire incluant des étirements (*stretching*). Pour être efficace, ceux-ci doivent être réalisés sur des muscles décontractés. Afin de les appliquer valablement chez le cheval (*Equus caballus*) monté, il faut donc que ce dernier soit détendu. Le cheval ayant un statut de proie dont la survie dépend de son aptitude à déceler dans l'environnement tout danger potentiel et à évaluer la nécessité de fuir, le design d'un échauffement doit être adapté à cette spécificité équine. En conséquence, nous avons fait précéder l'échauffement classique d'une phase de pas au cours de laquelle le cheval est autorisé à évaluer visuellement son environnement sans contrainte imposée par son cavalier, les rênes étant longues. Dans une étude précédente nous avons montré qu'une phase de pas ainsi menée contribue à détendre mentalement le cheval et à diminuer les ressources attentionnelles qu'il investit dans la surveillance de l'environnement. Dans ce travail, nous avons analysé l'activité électromyographique d'un muscle de soutien de l'encolure (*splenius cervicis*) associée avec la biomécanique des foulées afin d'évaluer si cette phase de pas contribuait à une relaxation musculaire plaçant les muscles dans un état favorable à un stretching efficace. L'hypothèse posée est que lorsque le cheval présente une encolure haute comme lorsqu'il surveille avec attention son environnement, des muscles de soutien de l'encolure seraient fortement activés. En revanche, lorsque le cheval est plus détendu, l'encolure serait dans une position plus basse soutenue en plus grande partie par le ligament nuchal, structure composée d'élastine et de fibrilles de collagène, s'étendant de la région occipitale jusqu'aux processus épineux thoraciques en passant par les vertèbres cervicales. En effet, cette structure, grâce à sa composition et à l'organisation anatomique de ses faisceaux, permet un support passif de l'encolure et de la tête du cheval face à la gravité. Elle est également impliquée dans les oscillations de la tête lors de la locomotion. Durant chaque foulée de pas, deux bouffées d'activité électromyographique ont été observées lorsque le cycle oscillatoire de l'encolure est dans sa position la plus basse. La durée, l'amplitude, l'intégrale, le RMS (*root mean square*) ainsi que la puissance de l'activité électromyographique des bouffées ont été significativement diminués. En revanche, l'intervalle entre les bouffées EMG a été significativement augmenté. La durée bouffée EMG + intervalle inter-bouffée n'a pas été modifiée, ce qui est cohérent avec les mesures biomécaniques qui ont

montré que la durée des foulées n'a pas été modifiée alors que leur longueur a été significativement augmentée ainsi que la vitesse de déplacement des membres. Un abaissement significatif de la position de l'encolure a également été observé. En conclusion ces résultats suggèrent qu'une phase de pas précédant l'échauffement du cheval contribuerait à améliorer la relaxation musculaire. La contribution des structures élastiques du ligament nuchal aux oscillations de l'encolure est augmentée alors que les dépenses énergétiques du splenius sont diminuées. Remarquablement, le rythme des foulées n'est pas modifié mais celles-ci couvrent plus de terrain.

---

65

## **Effets d'une phase de pas en début d'échauffement sur des paramètres physiologiques et comportementaux chez le cheval domestique monté**

Marion Jacquot, Adeline Grosjean, Cassandre Emrot, Emmanuelle van Erck Westergren,  
Cédric Schwartz, Claude Tomberg

*Université Libre de Bruxelles  
(marionjacquot@hotmail.fr)*

Chez les athlètes humains, toute performance physique débute classiquement par un échauffement comprenant une phase d'activation cardiorespiratoire ainsi qu'une phase de mobilisation neuro-musculaire. Chez le cheval (*Equus caballus*), cette pratique est également utilisée bien que très peu d'études scientifiques s'y soient intéressées. Cependant, si les bases physiologiques sont similaires chez l'homme et le cheval, ce dernier présente un *telos* différent lié à son statut de proie dont la survie dépend de son aptitude à déceler dans l'environnement tout prédateur ou danger potentiel et à évaluer la nécessité de fuir. En tenant compte de cette spécificité, nous avons fait précéder l'échauffement classique d'une phase de pas au cours de laquelle le cheval est autorisé à évaluer visuellement son environnement sans contrainte imposée par son cavalier, les rênes étant longues. L'hypothèse que nous avons posée est que cette phase de pas apporterait un état mental plus détendu et moins investi dans la surveillance de l'environnement ce qui libérerait des ressources cognitives qui, au lieu d'être occupées par la gestion de l'environnement, pourrait être investies dans la communication cheval-cavalier. Le système nerveux autonome (SNA) contrôle l'activité cardiaque via les systèmes nerveux sympathique et parasympathique. La balance sympathico-vagale ainsi que la variabilité de la fréquence cardiaque sont considérées comme de bons indicateurs d'un état de stress aigu ainsi que des états émotionnels d'un individu. Ces mesures sont fréquemment utilisées pour évaluer le bien-être d'un animal. Au cours de la phase de pas, nous avons observé une diminution significative de la fréquence cardiaque (FC), une augmentation significative de sa variabilité, une modification significative de la balance sympathico-vagale en faveur d'une contribution plus importante du contrôle parasympathique. Nous avons également mesuré la dimension de corrélation non linéaire qui traduit le degré de liberté d'un système. A notre connaissance, cette méthode n'a jusqu'à présent été utilisée que chez l'homme chez qui il a été montré que sa diminution est liée à des événements stressants et est associée à un mauvais pronostic vital. Au cours de la phase de pas la dimension de corrélation de l'activité cardiaque a été augmentée. Au niveau comportemental, nous avons observé une diminution significative des mouvements latéraux d'orientation de la tête ainsi que des changements significatifs dans la position des oreilles, ces dernières étant orientées préférentiellement vers l'avant en début de phase et latéralement à la fin. Des recherches ayant montré que la position des oreilles et l'orientation de la tête peuvent être impliquées dans les mécanismes attentionnels chez le cheval, nos résultats suggèrent une diminution de l'attention portée sur l'environnement. De plus, un abaissement significatif de la position de l'encolure a été observé ainsi qu'une diminution significative de comportements liés au stress. En conclusion, ces résultats suggèrent qu'une phase de pas précédant l'échauffement du cheval contribuerait à améliorer son état mental en faveur d'une plus grande relaxation et d'une diminution des ressources attentionnelles investies dans la surveillance de l'environnement.

---

## **Etude comparative des mécanismes de construction et des fonctions du nid de deux espèces de termites brésiliens**

Rémi Gouttefarde, Richard Bon, Ana Maria Costa-Leonardo, Christian Jost

*Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS, Université Toulouse 3 – Paul Sabatier  
(gouttefarde.remi@univ-tlse3.fr)*

Cette étude porte sur les mécanismes de construction et sur les fonctions du nid chez deux espèces de termites brésiliens : *Cornitermes cumulans* et *Procornitermes araujoii*. Ces deux espèces proches phylogénétiquement qui sont présentes dans les mêmes zones du cerrado (savane) brésilien, construisent toutes deux des nids partiellement épigés. Ces structures qui semblent extérieurement similaires, présentent néanmoins des architectures internes et des propriétés externes (Coles de Nerget et al. 1982) qui diffèrent significativement. Le premier objectif de notre étude est d'évaluer si ces disparités structurales sont associées à des différences de facteurs abiotiques (température, humidité, CO<sub>2</sub>...) à l'intérieur des nids. Pour cela, nous mesurerons les facteurs abiotiques en différents points des nids (intérieur, paroi, surface) et de leurs environs (air et sol adjacent) afin de caractériser ces différences hypothétiques. Le second objectif de cette étude est de déterminer l'impact de ces facteurs abiotiques sur les mécanismes de construction chez ces deux espèces. Dans des expériences réalisées dans des conditions contrôlées (laboratoire) mais aussi sur le terrain, nous manipulerons les facteurs abiotiques mesurés précédemment pour évaluer leur impact sur les mécanismes de constructions. Pour cela, nous étudierons les comportements au niveau individuel ainsi que leur résultante au niveau collectif via les structures qui vont émerger. L'enjeu de cette étude est donc de caractériser la dynamique des relations entre facteurs abiotiques, comportements constructeurs et la morphogénèse des structures qui va résulter de cette interaction.

## **Attempting to cross a road: small mammals' behavior inside a wildlife underpass**

Jonathan Jumeau, Yves Handrich

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien, CNRS, Université de Strasbourg, & Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Alsace, Strasbourg  
(jumeau.jonathan@gmail.com)*

Due to the high cost of wildlife passages, it becomes difficult to build new ones, whereas habitat fragmentation constantly increases via the multiplication of roads. Thereby, there is a current need to improve existing passages like culverts or small underpasses. Improving these structures requires an understanding of the preferences of wildlife by studying their behavior. Since 2012, we monitored 8 small wildlife underpasses (1.20 m\*0.8 m) and 3 tractor underpasses (4.3 m\*5.5 m) with automatically triggered cameras and some video cameras along the culverts. We noted different events: each time an animal was seen at entrances of passes, the species, where it came from, if it crossed and its behavior at the entrances and during the crossing. We observed more than 50 000 events for 25 species including mammals, reptiles, amphibians and birds. Interestingly, some species were not known to be present in the area, such as the groundhog (*Marmota marmota*) for which the nearest observation is 13 km away. Most events (88%) involved small mammals like voles and mice (*Microtus* sp, *Apodemus* sp). A significant difference was shown in the way species approached the entrance. Most of small mammals (85%) came from the side of the entrance, suggesting that these animals came along the road. At the entrance, these animals looked around and went away in 56% of cases, crossed the passage in 44% and surprisingly, 9% of them re-crossed less than 1 minute later. During the crossing, most of small mammals were near the wall and used cavities each time there was one. We thus suggest the installation of artificial cavities like a small culvert (Ø 100 mm) with holes along the inside of the passage to attract small mammals and avoid any potential predation during crossing. On the contrary, medium-sized mammals (red foxes, European badgers, stone marten...) came

from the front of the entrance (where a wildlife path was systematically visible). During their crossing, they stayed in the middle of the passage, independently of passage type. This result further suggests the installation of small culverts on borders inside passages since they wouldn't bother medium mammals. In full-concrete tractor passages, neither animals nor humans were seen using the sidewalks. Moreover, no small mammals crossed these passages entirely. We thus suggest removing the useless sidewalks and replacing them with a small earth border with a little PVC or concrete culvert to favor smallest mammals.

---

68

### **Attempting to cross a road: understanding collisions with red foxes by a behavioral approach**

Jonathan Jumeau, Valentin Pommier, Yves Handrich

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien, CNRS, Université de Strasbourg, & Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Alsace, Strasbourg (jumeau.jonathan@gmail.com)*

Humans, as much as wild fauna, are deeply impacted by wildlife-vehicle collisions. In France, there are 15 deaths, 15 seriously injured persons and thousands of destroyed cars per year. The annual cost of these collisions for the government is over 60 million euros. A better understanding of the location of these collisions is needed to prevent future events. To answer this question, we searched where collisions with red foxes (*Vulpes vulpes*) occurred. Data used was obtained between 2011 and 2014 on 300 km of highways (N = 354). For each collision, we took note of the road's characteristics (daily traffic, presence of fencing, central reservation, topography...) and environment's nature (type of forest, surface of crops, distance to nearest water source, hedges, urban area...) for a total of 32 different factors. We realized a log-Poisson regression to obtain a predictive model at five different scales defined by the surface used for the model for each collision: 100 m, 200 m, 500 m, 1000 m, and 2000 m. The method allowed us to compare the strength of different models and to explain them according the species' behavior. For the smallest scale, the obtained model shows a positive correlation between length, presence of hedges and undergrowth along the roads, and fox collisions. This is probably explained by the use of these areas by the species as corridor or even hunting area, because prey species use them as refuge. At this scale, the presence of crops is negatively correlated with collisions, whereas, at 200 m, there is a positive correlation. We can explain this difference by the foxes' utilization of crops as roost sites. Indeed, at the smallest scale, chance of collision is probably related to local activity of animals and at larger scales, chance of collision is probably related to densities. Moreover, for scales larger than 200 m, surface of urban area in large towns is positively significant whereas surface of urban area for small villages is negatively correlated. This is explained by the fact that foxes can use villages as roost sites too. In the end, most of the significant factors can be explained by behavioral or ecological approaches. A better comprehension of this phenomenon improves our capacity to apply such predictive models to future roads to decrease the number of wildlife-vehicle collisions.

---

69

### **Influence de l'investissement parental et de facteurs individuels sur la prosocialité de cochons d'Inde et de canaris domestiques**

Mathilde Lalot, Schédir Marchesseau, Nathalie Cogi, Dalila Bovet

*Laboratoire Éthologie Cognition Développement, Université Paris Ouest Nanterre La Défense (mathilde.lalot@gmail.com)*

Les comportements prosociaux (impliquant un bénéfice pour un individu receveur mais pas nécessaire un coût pour l'individu donneur) ont été quasi-exclusivement étudiés chez des primates, montrant une réciprocité dans les choix prosociaux des individus. Une étude plus récente (Ben-Ami Bartal et al. 2011), dans laquelle des rats pouvaient libérer un congénère enfermé, suggère que la prosocialité et l'empathie

pourraient exister chez des espèces phylogénétiquement plus éloignées de l'homme. De plus, il est souvent supposé que ces comportements se seraient mis en place dans le but d'améliorer l'efficacité des soins parentaux. Nous avons donc choisi de vérifier cette théorie en étudiant les choix (prosociaux ou égoïstes) de cochons d'Inde, *Cavia porcellus* (espèce présentant des soins uniquement maternels en milieu naturel) en fonction de leur sexe et de leur statut reproducteur (mâles avec ou sans petits, femelles nullipares, femelles multipares sans petits et multipares avec petits), ainsi que de canaris domestiques, *Serinus canaria* (espèce présentant des soins biparentaux) en fonction de leur sexe, leur statut reproducteur et certains traits de personnalité. En conditions contrôlées, nous avons réalisé une tâche artificielle dans laquelle l'individu testé pouvait choisir une mangeoire parmi les trois présentées : la mangeoire prosociale impliquait une récompense distribuée simultanément à l'individu testé ainsi qu'à un individu receveur présent dans la cage adjacente, la mangeoire égoïste ne procurait une récompense qu'à l'individu testé, et la nulle (utilisée pour évaluer l'avancement de l'apprentissage) n'entraînait de récompense pour aucun des deux individus. Les résultats montrent une réciprocité des choix entre individus de même statut et une forte préférence des sujets pour le choix prosocial envers les jeunes et leurs mères. En parallèle, les mâles en reproduction ont tendance à devenir plus égoïstes entre eux, et les femelles en reproduction tendent à devenir plus prosociales de manière générale. L'ensemble de ces comportements semble aller dans le sens d'une facilitation à mieux propager ses propres gènes.

---

70

## **Etude comparative de la mise en place de la relation mère-jeune entre les espèces de cervidés *Cervus elaphus* et *Cervus nippon***

Frédéric Lévy, Anke Rehling, Victor de Beaupuis, Jérémy Bernard,  
Colin Vion, Raymond Nowak, Yann Locatelli, Matthieu Keller

*Comportement, Neurobiologie, Adaptation, INRA & Université de Tours, Nouzilly*  
(levy@tours.inra.fr)

Cette étude se situe dans le cadre d'un programme de conservation d'espèces rares basé sur les biotechnologies de la reproduction. Une stratégie pour augmenter le nombre de descendants à partir d'effectifs limités de géniteurs, consiste à utiliser la production *in vitro* d'embryons pour l'espèce menacée couplée au transfert embryonnaire sur des femelles porteuses proches génétiquement. Nous appliquons cette stratégie chez les cervidés en utilisant les espèces élaphe et sika du Japon comme espèces modèles. Toutefois il n'est pas certain que la mise en place des interactions mère-jeune entre ces deux espèces dans la première semaine postpartum soit adaptée et garantisse le bon développement du jeune. Ainsi, l'objectif de cette recherche est de caractériser cette relation, dans un premier temps chez des biches élaphe porteuses d'embryon hybrides (sika x élaphe) étant donnée la difficulté d'obtenir des jeunes par fécondation *in vitro* et transfert embryonnaire. Le développement de la relation mère-jeune sera comparé avec une situation où mère et jeune appartiennent à l'espèce élaphe ou sika. A la suite d'une première année de naissances, nous avons pu observer à la Réserve de la Haute-Touche un groupe de 13 mères élaphe et leurs jeunes élaphe et un groupe de 5 mères élaphe et leurs jeunes hybrides sika x élaphe durant les deux premières heures postpartum en continu et pendant la première semaine. Chaque groupe était hébergé dans un enclos avec une densité de 1 animal/0.1 ha. Les résultats ne montrent aucune différence de comportement dans les 2 premières heures postpartum entre des mères élaphe donnant naissance à des jeunes élaphe ou à des hybrides que ce soit pour les temps et les fréquences de léchages et d'allaitement. Il en est de même pour le comportement du jeune quand on considère la latence pour la 1<sup>o</sup> station debout et pour le 1<sup>o</sup> allaitement. L'analyse comportementale durant la 1<sup>o</sup> semaine ne révèle aussi aucune différence en ce qui concerne le temps d'activité du faon et le temps passé à allaiter. L'analyse d'autres items comportementaux est en cours. Cette étude préliminaire indique qu'il n'existerait pas d'incompatibilité comportementale entre mères élaphe et leurs jeunes hybrides et que le comportement maternel ne serait pas modifié par la présence d'un jeune hybride. Ces données confirment les données montrant un phénomène d'hybridation en milieu naturel entre espèces sika et élaphe. Cette étude sera complétée en 2015 par l'observation d'un groupe de mères sika et leurs jeunes sikas qui nous permettra une comparaison avec les situations déjà observées.

## La musique adoucit les mœurs... et diminue le stress

Claire Neveux, Marion Ferard, Ludovic Dickel, Valentine Bouët,  
Léa Lansade, Marianne Vidament, Odile Petit, Mathilde Valençon

*Ethonova, Montaille*  
([claire.neveux@ethonova.fr](mailto:claire.neveux@ethonova.fr))

Les conditions d'élevage supposent souvent d'exposer les chevaux domestiques (*Equus caballus*) à des épisodes de stress variés, comme par exemple le confinement en box, des manipulations potentiellement aversives (e.g. transport, maréchalerie) ou encore l'exposition à des stimuli nouveaux/soudains. L'état de stress induit peut alors compromettre le bien-être des animaux, ainsi que leur sécurité et celle des humains. Afin de répondre à ce problème, notre objectif était de tester une procédure de diffusion de musique via un dispositif portatif intra-auriculaire afin d'améliorer la gestion des chevaux lors d'épisodes de stress en diminuant l'intensité de leur réaction. Les propriétés relaxantes de la musique ont en effet été déjà démontrées chez de nombreuses espèces (e.g. rongeurs, chevaux). Nous avons donc comparé un groupe de chevaux exposés à de la musique à un groupe de chevaux témoins lorsqu'ils étaient soumis à différentes situations potentiellement stressantes : au box, lors d'un test de marche en main dans un environnement stressant (étude 2014 menée sur 2 x 10 chevaux de loisirs) et lors d'une manipulation de maréchalerie (étude 2015 menée sur 2 x 8 chevaux de sport). Une bande-son de musique classique était diffusée en continu à travers des écouteurs placés à l'entrée des pavillons auriculaires de chaque cheval. Des observations comportementales ont été réalisées, de même que l'enregistrement de l'activité cardiaque. Ainsi, nous avons observé que les chevaux exposés à de la musique durant 10 mn dans leur box expriment significativement plus de comportements à valence positive que les témoins (e.g. manger du foin,  $P < 0,05$ ). De même, lors du test de marche en main, les chevaux exposés à la musique tendent à exprimer moins de comportements de stress (e.g. sursauts, vigilance,  $P = 0,06$ ), ainsi qu'une récupération post-stress de la fréquence cardiaque plus rapide ( $P < 0,05$ ). Enfin, les analyses préliminaires de la seconde expérience montrent que les chevaux exposés à la musique lors d'une manipulation de maréchalerie expriment moins de comportements de stress (souffle/ronfle,  $P < 0,05$ ) et plus de comportements d'exploration (e.g. mordillement de la longe,  $P < 0,01$ ). Cette seconde étude sera complétée par des données comportementales et physiologiques, mais l'ensemble de nos résultats suggère déjà qu'une exposition musicale via un dispositif portatif aurait bien un effet bénéfique en diminuant l'intensité de l'état de stress des chevaux dans différentes situations stressantes.

## Sélection sur un comportement de peur chez la caille japonaise : que nous disent des animaux témoins ?

Séverine Parois, Ludovic Calandreau, Paul Constantin, Christine Leterrier

*Physiologie de la Reproduction et des Comportements, INRA, IFCE & Université François Rabelais, Tours*  
([christine.leterrier@tours.inra.fr](mailto:christine.leterrier@tours.inra.fr))

Les lignées d'animaux sélectionnés sur un comportement constituent un modèle original pour caractériser les propriétés d'un comportement et élucider ses mécanismes (neurobiologiques, génétiques). Dans ces modèles, les individus de la lignée témoin, non sélectionnée, ne sont pas intermédiaires entre les lignées divergentes mais, assez systématiquement, expriment le comportement étudié à un niveau comparable à l'une des deux lignées divergentes. Deux explications peuvent expliquer ce phénomène : 1/ le test de sélection ne permet d'obtenir des lignées divergentes qui diffèrent de la population témoin uniquement sur le caractère de sélection, ou 2/ les deux lignées divergentes sont bien différentes de la population témoin pour un ensemble de comportements, mais d'autres tests que celui utilisé pour la sélection sont nécessaires pour le révéler. Nous avons voulu savoir ce qu'il en était dans le cadre d'une sélection sur un comportement de peur entreprise chez la caille japonaise (*Coturnix japonica*). Les lignées utilisées ont été sélectionnées sur leur comportement de peur suite à une contention, appelée immobilité tonique (IT). Les 3 lignées sont : la lignée

témoin non sélectionnée (CTI) et les lignées sélectionnées présentant des durées d'immobilité tonique longue (LTI) et courte (STI). La durée d'immobilité de la lignée CTI est beaucoup plus proche de la lignée STI que de la lignée LTI. Les lignées sélectionnées divergent en termes de réactivité émotionnelle car elles diffèrent lors de nombreux tests de peur. Pour essayer d'interpréter l'asymétrie sur le test de sélection, nous avons testé les témoins et les avons comparés aux deux lignées divergentes dans plusieurs tests caractérisant d'autres dimensions de la réactivité émotionnelle. Pour cela, 61 à 64 cailloteaux par lignée ont été observés dans trois situations de peur : les tests de sélection (IT), d'open-field et de néophobie alimentaire. La durée d'IT est significativement différente entre les lignées ( $P < 0,0001$ ) et l'écart entre la lignée CTI et les STI est plus faible que l'écart CTI-LTI, ce qui est habituel dans ces lignées. Dans le test d'open-field, les cailloteaux CTI se comportent de manière semblable aux cailloteaux LTI avec une distance parcourue et un temps passé en zone périphérique faibles et non significativement différents, ce qui correspond à une réaction de peur importante et semblable. Ces deux lignées présentent des valeurs très inférieures à celles des STI ( $P < 0,0001$ ) moins apeurées dans cette situation. Lors du test de néophobie alimentaire, la latence des animaux CTI à picorer le nouvel aliment est proche de celle des LTI ( $P = 0,12$ ) et différente de celles des STI ( $P = 0,05$ ), alors que leur latence à monter dans le récipient contenant l'aliment est proche de celles des STI ( $P = 0,15$ ) et différente de celle des LTI ( $P < 0,05$ ). Le faible écart de durée d'immobilité tonique entre les CTI et STI n'est donc pas lié à une faible divergence entre ces deux lignées. Nos résultats suggèrent davantage que des populations sélectionnées s'éloignent plus ou moins de la population témoin selon les caractéristiques des comportements de peur mesurés. Ces résultats corroborent également l'idée d'une multi-dimensionnalité du comportement de peur sélectionné chez ces oiseaux.

---

73

## **Impact of visual contact on vocal interaction dynamics of pair bonded birds**

Emilie Perez, Marie Fernandez, Simon Griffith, Clémentine Vignal, Hédi Soula

*Neuro-PSI / ENES, Université de Lyon, Université Jean Monnet, Saint-Etienne  
& Department of Biological Sciences, Macquarie University, Sidney  
(perezemilie42@yahoo.fr)*

Animal social interactions usually revolve around several sensory modalities. For birds, these are primarily visual and acoustic. However, some habitat specificities or large distances may temporarily hinder or limit visual information transmission making acoustic transmission a central channel of communication even during complex social behaviours. Here we show the impact of visual limitation on the vocal dynamics between zebra finches (*Taeniopygia guttata*) partners. Pairs were acoustically recorded during a separation and reunion protocol with gradually decreasing distance without visual contact. The vocal activity of each bird was recorded throughout the protocol. Using in-house automatic detection/extraction algorithms, we obtained the call sequences and the temporal vocal dynamics for each individual in each condition. Without visual contact, pairs display more correlated vocal exchanges than with visual contact. This high correlation renders the response's delay more predictable than without visual contact. We also analysed the sequences of emitter's identity (turn-taking) during an exchange with or without visual contact. We show that in the absence of visual contact, the identity of an emitter is well predicted by the knowledge of the identity of the previous emitter. This property is characteristic of a stochastic process called a Markov chain and we show here that deprived of visual contact, emitters' sequences are Markovian. Thus, both the temporal correlation and Markov properties of acoustic interactions indicate that in the absence of visual clues the decision to emit a call is taken on a very short-term basis and solely on acoustic information (both temporal and identity of caller). Strikingly, when individuals are in visual contact both these features of their acoustic social interactions disappear indicating that birds adapt their calling dynamics to cope with limited visual cues. We developed an in-house software suite that automatically detects vocalizations from hours of passive recording. Our setup allows for individual tagging of vocalizations, as well as automatic removal of non-calls (wings or cage noise) using classification. Our aim is to apply this method to groups of individuals to be able to study acoustic and social network in groups of birds.

## **Approche expérimentale des mécanismes de la régulation du fourragement chez la fourmi *Lasius niger***

Olivier Bles, Alexandre Campo, Jean-Louis Deneubourg

*Service d'Ecologie Sociale, Université Libre de Bruxelles  
(bles.olivier@club-internet.fr)*

Complex insect societies are formed by numerous individuals which incessantly interact in the nest space under the constraint of achieved different challenges, such as infectious disease or meet the food-related needs of each subcast inside nest. The regulation of food intake is already a challenge at the individual level where the equilibrium between the organism needs and the availability of food in the environment must be maintains. The social life of ants raises an additionnal challenge. Indeed, division of work inside the nest implies that only a part of workforce, the foragers, out of the nest to find and exploit food resources. Here we investigate how the presence or absence of brood inside the nest influences the foraging dynamic of the ants *Lasius niger* when two different nutrient sources (sucrose or proteins) are available. Until now, studies investigating the influence of brood on food exploitation have mainly addressed the outside nest activity of foragers. Using a highly accurate method of individual tracking, we investigate inside nest activity while focusing on two main goals. First, how is the recently highlighted spatial organization inside the nest (Buffin et al. 2012) affected by the presence/absence of brood? Is there emergence of a specific reserve cast for each kind of nutrient, or does the reserve cast accumulate both sucrose and proteins equally? Similarly, does the presence of brood inside the nest conduct to the emergence of foragers specialized in the exploitation of one particular source of food (sucrose or proteins)? Our second goal, within the context of task allocation and knowing the nutritional challenge in ants (Dussutour et al. 2009), is to investigate the extent to which patterns of interaction inside the nest can underlie the emergence of a highly heterogeneous distribution of foraging activity between foragers (Tcencar et al. 2014)?

## **Conséquences de stress embryonnaires ou maternel sur la réactivité émotionnelle et les comportements exploratoires chez des alevins de truites arc-en-ciel**

Amandine Poisson, Claudiane Valotaire, Frédéric Borel, Patrick Prunet, Violaine Colson

*Laboratoire de Physiologie et Génomique des Poissons, INRA, Rennes  
(amandine.poisson@rennes.inra.fr)*

Chez les mammifères, un stress prénatal peut impacter les phénotypes comportementaux d'un individu exprimés au cours de sa vie. Chez les espèces ovipares, les conséquences d'un stress précoce sur les capacités adaptatives ultérieures de l'animal sont encore peu documentées. Ce travail vise à étudier les effets de stress embryonnaires artificiels, naturels et maternels sur les comportements adaptatifs de jeunes truites arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Un stress embryonnaire artificiel a lieu 52 jours après la fécondation (stade résorption) et correspond à un stress mécanique et thermique (1 mn à sec / 1 mn à 0°C). Un stress embryonnaire naturel a lieu tous les jours entre 32 et 56 jours post-fécondation et consiste à diffuser dans l'eau une phéromone d'alarme naturelle présente dans la peau de congénères sacrifiés au préalable. Un stress est appliqué dans un lot de 10 femelles pendant les 4 semaines précédant l'ovulation (chasse à l'épuisette dans le bassin 2 fois par jour) puis les ovocytes de 3 femelles synchrones sont prélevés et fécondés avec la semence de 4 mâles. 4 groupes expérimentaux d'alevins sont ainsi constitués : (StressArtif) mère non stressées + stress artificiel embryonnaire, (StressPhéro) mères non stressées + stress naturel embryonnaire, (StressMater) mères stressées, (Témoin) mères et embryons non stressés (N = 12 par groupe). Pour évaluer les capacités d'adaptation des jeunes alevins, nous réalisons des tests comportementaux d'exploration, de témérité et de réactivité émotionnelle à l'isolement social et à la soudaineté (chute d'une bille), entre 60 et 90 jours post-fécondation (stades autonomes). Les analyses sont actuellement en cours. Quelques résultats préliminaires des tests de réactivité semblent montrer que les individus du groupe StressPhéro sont moins

mobiles (avec des vitesses moyennes et une distance totale parcourue plus faibles) et passent plus de temps en freezing. Ceux du groupe StressMater sont plus réactifs au moment d'un stress aigu (les 30 premières secondes qui suivent l'isolement social ou la chute de la bille). Les StressMater sont aussi davantage observés en thigmotaxie lors du test de soudaineté et semblent moins néophobes une fois la bille tombée. Les tests d'exploration et de témérité sont toujours en cours. Ces analyses comportementales seront complétées par des mesures du cortisol plasmatique et des monoamines centraux.

---

76

## **Influence de la culture sur le comportement social de traversée des piétons : de Strasbourg (France) à Nagoya (Japon)**

Florence Pontier, Caroline Bellut, Lucie Nicolas, Diorne Zausa,  
Cédric Sueur, Marie Pelé, Leclere Thibault, Elise Debergue

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(florence.pontier@etu.unistra.fr)*

Les grandes villes du monde entier accueillent un trafic très important de véhicules et de piétons. Les études menées sur les comportements de traversée des piétons ont montré des résultats très variables selon les pays où elles ont été menées, allant parfois jusqu'à la contradiction. Nous nous sommes alors demandé si ces différences de comportements des piétons d'un pays à l'autre pouvaient être causées par les différences culturelles. Nous avons étudié le comportement de traversée social des piétons à Strasbourg et Nagoya, afin de comparer deux grandes villes de pays culturellement très différents : la France et le Japon. Nous avons observé le comportement des personnes initiant des traversées mais également le comportement des personnes suivant ces initiateurs en fonction du type de traversées (feux piétons rouge ou vert). Nos résultats ont bien montré des différences de comportements entre les deux pays, révélateurs de modes de pensées aux antipodes l'une de l'autre. Les piétons japonais commettent très peu d'infractions (moins de 10%), comparés aux français (plus de 30%). Les comportements de suivi sont beaucoup plus mimétiques (phénomène d'imitation) lorsque les piétons traversent au feu rouge alors que ces derniers sont plus indépendants (moins de mimétisme) lorsque le feu est vert. Par contre, lorsqu'ils traversent au feu rouge, les piétons français sont beaucoup plus mimétiques que les japonais, montrant une prise de risque plus importante. Il y a peu de différences entre les hommes et les femmes à Nagoya mais les hommes ont un comportement à risque plus prononcé à Strasbourg. Les résultats montrent donc des comportements mimétiques dans des situations étonnantes, nous menant à nous interroger sur la façon dont nous décidons et l'influence de notre culture sur cette prise de décision.

---

77

## **Behavioural variation within sibling groups and the emergence of individual differences**

Marylin Rangassamy, Raquel Monclús, Laurence de Cuyper, Coralie Piccin, Heiko Rödel

*Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée, Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité  
(marylin.rangassamy@gmail.com)*

Standardized behavioural tests such as elevated plus maze (EPM) and open field (OF) are frequently used to determine temperamental traits in laboratory animals. However, associations of responses in such tests with individual differences in social behaviour are not well established. We studied such associations in juvenile mound-building mice *Mus spicilegus*, housed in sibling groups of 4 individuals. Animals showed clear consistencies across time and context with respect to their behavioural responses in the EPM and the OF, indicating individual differences in anxiety and exploratory activity. Moreover, all behaviours quantified during the consecutive observations of sibling groups, such as the initiation of approaches and of nasal

contacts were repeatable, indicating sociability is a personality trait. However, we did not find support for consistencies across context, i.e. between EPM or OF responses and social behaviour when looking at general associations. However, when considering within-litter differences in behaviour, we found significant associations between the behaviour displayed in standardized behavioural tests and the initiation of social interactions with siblings: Subjects with lower anxiety scores compared to their siblings initiated more positive social behaviour with them. In addition, individuals who displayed more exploratory activity during OF tests were the ones exhibiting higher locomotor activity within their sibling groups. In conclusion, our results provide evidence for the existence of social personality in this species. Most importantly, correlations of this trait across context were only evident when considering differences among litter siblings, highlighting the importance of within-litter variation in behaviour during early ontogeny.

---

78

## **Coercition sexuelle chez le macaque de Tonkean : les femelles ont-elles leur mot à dire dans le choix du partenaire sexuel ?**

Nancy Rebout, Bernard Thierry, Andrea Sanna, Elena Vero, Roberto Cozzolino, Arianna De Marco

*Département Ecologie, Physiologie et Ethologie, Institut Pluridisciplinaire Hubert-Curien,  
CNRS, Université de Strasbourg  
(nancy.rebout@gmail.com)*

En suivant étroitement une femelle en œstrus, un mâle adulte peut s'accoupler avec elle pendant une période de plusieurs jours, excluant ainsi les autres mâles de la reproduction. Cette tactique de garde de la femelle est utilisée par les mâles dominants et elle repose sur la compétition directe. Cependant, chez des espèces caractérisées par une faible asymétrie de dominance, il est permis de se demander si les femelles ont la possibilité d'intervenir dans le choix du partenaire sexuel. Pour répondre à cette question, nous avons étudié 16 femelles chez six groupes de macaques de Tonkean (*Macaca tonkeana*) élevés en captivité. Nos résultats montrent que lors de la première phase d'œstrus, quand aucun mâle ne suit la femelle, celle-ci a alors la liberté d'afficher sa préférence pour un mâle donné. En revanche, lors de la période de consort qui suit et qu'elle devient fertile, peu de choix lui est laissé : la femelle se voit monopolisée par le mâle en consort, souvent le mâle dominant du groupe, qui s'impose alors comme seul reproducteur. Il apparaît que l'équilibre du pouvoir entre les mâles joue un rôle majeur dans le choix du partenaire sexuel de la femelle, même chez une espèce à forte tolérance sociale comme le macaque de Tonkean.

---

79

## **Effets des vocalisations des femelles canaris domestiques sur les mâles et les femelles**

Pauline Salvin, Gérard Leboucher, Mathieu Amy

*Laboratoire Ethologie Cognition Développement, Université Paris Ouest Nanterre La Défense  
(salvinpauline@gmail.com)*

Les études sur la sélection sexuelle se sont principalement focalisées sur les caractères sexuels secondaires des mâles, comme le chant des mâles chez les oiseaux chanteurs. Or, depuis quelques années, les vocalisations des femelles des oiseaux chanteurs font l'objet d'un intérêt grandissant. Nous avons montré récemment que les femelles canaris (*Serinus canaria*) indiquent leurs préférences pour un chant de mâle en combinant un signal visuel (la posture de sollicitation à l'accouplement) avec une vocalisation particulière appelée Trille de Sollicitation à l'Accouplement (TSA). A ce jour, peu d'études se sont intéressées à la manière dont réagissent les individus lorsqu'ils entendent des vocalisations de femelles. La présente étude a donc été réalisée dans le but de tester si les TSA des femelles canaris pouvaient inciter les mâles à parader (hypothèse de l'échantillonnage des mâles) et si ces TSA pouvaient inciter la compétition entre femelles

(hypothèse de la compétition entre femelles). Au cours d'un cycle de reproduction, 24 mâles et 8 femelles canaris ont été stimulés avec quatre types de cris de femelles canaris différents : des cris simples, des cris aigus, des trilles simples et des TSA. Les mâles ont paradé plus lorsqu'ils étaient sollicités socialement mais pas particulièrement lorsqu'ils entendaient des TSA. De façon similaire, les femelles n'ont pas émis plus de vocalisations lorsqu'elles entendaient des TSA. Nos résultats infirment les hypothèses de l'échantillonnage des mâles et celle de la compétition entre les femelles. Il est possible que le signal acoustique des TSA ne soit pas suffisant en soi pour faire réagir les mâles et les femelles. Il faudrait refaire les mêmes expériences en plaçant une femelle dans la cage des individus testés.

---

80

## **Spatial learning in cuttlefish: preference of vertical over horizontal information**

Gabriella Scata, Christelle Jozet-Alves, Nadav Shashar

*Groupe Mémoire et Plasticité Comportementale, Université de Caen Basse-Normandie  
([christelle.alves@unicaen.fr](mailto:christelle.alves@unicaen.fr))*

Although the world is three-dimensional, spatial cognition has been extensively studied mostly in two-dimensional environments. Several studies showed a difference in the way freely moving species learn spatial information in the two dimensions and integrate it into an internal representation of space as compared to surface-bound species, which prioritize the horizontal dimension and encode it with higher resolution. Cephalopods have remarkable spatial abilities and can move freely in a volume, yet some species, such as cuttlefish, are bottom-dwelling animals, making them an interesting model for the study of three dimensional navigation. We tested the relative preference of vertical vs. horizontal information in trained *Sepia officinalis* cuttlefish. Animals were trained to approach one of two visual cues arranged in a 45° configuration, either up and right or down and left. After reaching a learning criterion, the animals were sequentially presented 3 different test configurations of the two visual cues, with training trials in between. In the first two tests the animal was presented either with a horizontal or a vertical configuration of the two visual cues. These tests assessed whether the animal could extract the vertical or the horizontal coordinates from the previously learned spatial location of the rewarded visual cue. Most animals made a correct choice in both tests. The last test presented a conflict situation, in which the two visual cues were arranged in a 45° configuration opposite to the training one. Animals significantly chose the visual cue which was consistent with the previously learned vertical information. Hence, cuttlefish can separately learn and extract the vertical and horizontal coordinates of a three-dimensional location, and the vertical component of space seems to have a greater importance than the horizontal component.

---

# Index des auteurs

---

Aguirre Smith, Méli <sup>ssa</sup>	3, 10	Cogi, Nathalie	69	Hoppitt, Will	49
Ahr, Noëlle	38	Collignon, Bertrand	37	Horri, Khaled	33
Aigueperse, Nadège	20, 28	Colson, Violaine	75	Houdelier, Cécilia	20, 28
Alem, Sylvain	50, 55	Constantin, Paul	72	Hudson, Robyn	19
Alfonso, Sébastien	56, 60	Costa-Leonardo,		Iacopo, Petrocelli	15
Allal, François	33	Ana Maria	66	Isojunno, Saana	4
Amadouche, Marjorie	39	Coureaud, Gérard	17	Jacquot, Marion	64, 65
Amy, Mathieu	79	Cousin, Xavier	26	Jeannin, Sarah	6
Arenas, Laura	31	Cozzolino, Roberto	78	Jeanson, Raphaël	34, 44
Attia, Joël	56, 60	Crouch <sup>et</sup> , Thomas	8	Joassard, Lucette	26
Aubernon, Cindy	36	Curé, Charlotte	4	Jost, Christian	66
Aubin, Thierry	2	de Beaupuis, Victor	70	Jozet-Alves, Christelle	80
Avarguès-Weber, Aurore	25	de Cuyper, Laurence	77	Jumeau, Jonathan	67, 68
Baracchi, David	15	de Margerie, Emmanuel	20, 28	Keller, Matthieu	70
Barrett, Blandine	64	De Marco, Arianna	78	Kelche, Christian	63
Beauchaud, Marilyn	56, 60	Debergue, Elise	76	Koutseff, Alexis	7
Bégout, Marie-Laure	24, 26, 33	Dechaume-Moncharmont,		Krause, Jens	40
Bellut, Caroline	76	François-Xavier	23, 30	Kvadsheim, Petter	4
Benhaim, David	24	Dehorter, Olivier	43	Laland, Kevin	49
Bernard, Jérémy	70	Delfour, Fabienne	61	Lalot, Mathilde	69
Bize, Pierre	54	Deneubourg, Jean-Louis	41, 74	Lam, Frans-Peter	4
Bles, Olivier	74	Derégnaucourt, Sébastien	2	Lamothe, Eddie	59
Bollache, Loic	30	Desprat, Julia	62	Lansade, Léa	71
Bon, Richard	46, 66	Detrain, Claire	35	Lars, Chittka	15
Bonadonna, Francesco	16	Dickel, Ludovic	71	Laubu, Chloé	23
Bonnefoi, Eric	55	Doligez, Blandine	43, 54	Laurent Salazar,	
Bonnot, Nadège	21	Duboscq, Julie	47	Michel-Olivier	41
Boos, Mathieu	57, 58	Dufour, Valérie	48	Le Bot, Océane	20, 28
Borel, Frédéric	75	Ebensperger, Luis	29	Le Maguer, Lucille	2
Boucaud, Ingrid	3	Emrot, Cassandre	65	Leboucher, Gérard	6,79
Boucherie, Palmyre	48	Ferard, Marion	71	Leclair <sup>e</sup> , Sarah	16
Bouchut, Colette	56	Fernandez, Marie	11, 73	Lemasson, Alban	5
Bouët, Valentine	71	Ferrari, Sébastien	24, 33	Lengagne, Thierry	62
Boulay, Julien	36	Fizet, Jonas	63	Lesne, Pierre	34
Bousquet, Christophe	38	Follestad, Anne	58	Leterrier, Christine	72
Bovet, Dalila	9, 69	Fortin, Margot	32	Leverero, Florence	7
Boyer, Nicolas	56	Galipaud, Matthias	30	Lévy, Frédéric	70
Brajon, Sophie	53	Gaunet, Florence	12	Liévin-Bazin, Agatha	9
Bret, Céline	48	Geberzahn, Nicole	2	Lihoreau, Mathieu	44
Cabaret, Jacques	59	Germain, Karine	59	Locatelli, Yann	70
Calandreau, Ludovic	72	Gilbert, Caroline	6	Lorenzi, Maria Cristina	14
Campo, Alexandre	74	Giulia, Ricciardi	15	Lumineau, Sophie	20, 28
Canteloup, Charlotte	52	Goncalves, Ines	8	Macintosh, Andrew	47
Carere, Claudio	22	Goossens, Alice	64	Mann, Richard	40
Cassel, Jean-Christophe	63	Górecka-Bruzda,		Manser, Marta	8
Cauchard, Laure	54	Aleksandra	53	Marchesseau, Schédir	69
Cayez, Céline	59	Gouttefarde, Rémi	66	Martin, Olivier	7
Chabrolles, Laura	56, 60	Greenfield, Michael	55	Massemin, Sylvie	43
Charabidze, Damien	36	Griffith, Simon	10, 73	Mathevon, Nicolas	7, 56, 60
Chatain, Béatrice	24, 33	Grosjean, Adeline	65	Mercera, Birgitta	61
Cheynel, Louise	62	Guesdon, Vanessa	59	Meunier, Hélène	51, 52, 63
Chittka, Lars	50	Handrich, Yves	67	Micheletta, Jérôme	13
Cizeron, Romane	56	Hausberger, Martine	5, 53, 55	Miller, Patrick	4
Clanet, Charlène	55	Hayes, Loren	29	Millot, Sandie	26
Clegg, Isabella	61	Henry, Pierre-Yves	43	Monclús, Raquel	77
Clément, Romain	40, 81	Henry, Séverine	53	Mondy, Nathalie	62

Moreau, Jérôme	31	Tomberg, Claude	64, 65
Moreli-Fantacini, Felipe	56	Trabalon, Marie	5, 34
Mourier, Johann	42	Troisi, Camille	49
Muller, Karen	31	Turillazzi, Stefano	15
Musil, Petre	58	Valenchon, Mathilde	39, 71
Nagle, Laurent	2	Valère, Pénélope	3, 10
Neveux, Claire	71	Valotaire, Claudiane	75
Nicolas, Lucie	76	van Elk, Cornelis	61
Nicolle, Céline	28	van Erck Westergren, Emmanuelle	64, 65
Nierat, Virginie	39	Vandeputte, Marc	33
Nowak, Raymond	70	Vandongen, Wouter	16
O'Brien, Caitlin	27	Vero, Elena	78
Oughadou, Abderrahim	30	Vidament, Marianne	71
Pagé, Lolita	51	Vignal, Clémentine	3, 10, 11, 73
Parois, Séverine	72	Villain, Avelyne	11
Party, Virginie	55	Vion, Colin	70
Pebayle, Thierry	63	Visser, Fleur	4
Pelé, Marie	76	von Bayern, Auguste	9
Perez, Emilie	10, 73	Ward, Ashley	40
Perna, Andrea	45	Wensveen, Paul	4
Perry, Clint	50	Wey, Gérard	43
Petit, Odile	38, 39, 71	Zausa, Diorme	76
Piccin, Coralie	77	Zuberbuehler, Klaus	1
Piraux, Emilie	52		
Pittet, Florent	20		
Planas-Sitjà, Isaac	41		
Poisson, Amandine	75		
Pommier, Valentin	67		
Pontier, Florence	76		
Poujai, Maria	54		
Prunet, Patrick	75		
Rebout, Nancy	78		
Reby, David	6, 7		
Rangassamy, Marilyn	77		
Rehling, Anke	70		
Remeuf, Kevin	5		
Richard, Freddie-Jeanne	32		
Rimele, Adam	63		
Rochais, Céline	53		
Rödel, Heiko	19, 61, 77		
Roeder, Jean-Jacques	51		
Rojas, Emilio	43		
Romano, Valeria	47		
Rubi, Guillaume	62		
Ruiz-Miranda, Carlos	49		
Salvin, Pauline	79		
Sankey, Carol	53		
Sanna, Andrea	78		
Scata, Gabriella	80		
Schradin, Carsten	18		
Schwartz, Cédric	64, 65		
Schweitzer, Cécile	23		
Sempo, Grégory	41		
Shashar, Nadav	80		
Sivle, Lise	4		
Soula, Hédi	11, 73		
Souty-Grosset, Catherine	32		
Sueur, Cédric	38, 43, 47, 76		
Thibault, Leclere	76		
Thierry, Bernard	78		
Thiéry, Denis	31		