



**HAL**  
open science

## 51ème Colloque de la SFECA 31 mai -2 juin 2022

Xavier Boivin, Nadège Aigueperse, Raphaëlle Botreau, Christophe Mallet,  
Bruno Meunier, Herve Chandeze

► **To cite this version:**

Xavier Boivin, Nadège Aigueperse, Raphaëlle Botreau, Christophe Mallet, Bruno Meunier, et al.. 51ème Colloque de la SFECA 31 mai -2 juin 2022. 51ème Colloque de la SFECA, UMRH centre INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes, May 2022, Aubière, France. hal-04216492

**HAL Id: hal-04216492**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04216492>**

Submitted on 25 Sep 2023

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

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



SFCECA 2022  
Clermont-Fd

du **31 MAI** au **2 JUIN**

**51<sup>ème</sup> COLLOQUE**

de la Société Française pour l'Etude  
du Comportement Animal



Renseignements  
et inscription :  
<https://sfeca.sciencesconf.org/>

INRAE

VetAgro Sup

UCA  
UNIVERSITÉ  
Clermont  
Auvergne

lapsco  
laboratoire de psychologie  
sociale et cognitive



fstal



SpeedFlex  
MADE BY SPEED GROUP



# 51ème Colloque de la SFECA

31 mai - 2 juin 2022

Clermont-Ferrand, France

## Livre des résumés



# Table des matières

<b>Organisation et soutiens financiers .....</b>	<b>6</b>
<b>Programme du colloque .....</b>	<b>10</b>
<b>Conférence Grand Public .....</b>	<b>15</b>
Les débats et les passions de la science ou comment l'éthologie a commencé en France....	16
<b>Conférence plénière 1 .....</b>	<b>17</b>
Table ronde : Façonner les bases interdisciplinaires pour aller questionner l'intention chez les animaux.....	18
<b>La modélisation pour comprendre les comportements .....</b>	<b>19</b>
Description quantitative d'une trajectoire par segmentation automatique : exemple des papillons en tunnel de vol.....	20
Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras : modélisation du processus de choix du partenaire en situation de compétition.....	21
Lâcher ou pas ? Impact de l'avantage mécanique sur les prises de décision des fourmis lors du transport collectif d'objets.....	22
Synchronisation lors des chasses collectives chez l'araignée sociale <i>Anelosimus eximius</i> ....	23
Modélisation des influences individuelles, sociales et environnementales dans les déplacements des poulets élevés en plein air.....	24
De l'observation directe au suivi automatisé de l'activité couplé à du Machine Learning pour identifier l'état interne des animaux .....	25
<b>Conférence plénière 2 .....</b>	<b>26</b>
Une approche cognitive de la relation humain-animal, revue de la littérature chez les mammifères domestiques .....	27
<b>Cognition .....</b>	<b>28</b>
Numerosity categorization by parity in honeybees.....	29
Impact des sons de bateaux sur les capacités d'apprentissage d'un poisson cichlidé....	30
Flexibilité cognitive et apprentissage de concepts abstraits chez la truite : influence de	

l'enrichissement de l'environnement sur les capacités cognitives.....	31
Catégorisation perceptive dans une tâche de correspondance à l'échantillon chez la poule domestique .....	32
Tests comportementaux et étude des aptitudes des chiens de conduite au troupeau (projet CANIDEA Idele).....	33
Impact de la socialisation sur les capacités d'apprentissage et l'état émotionnel du jeune cheval .....	34
Exploration des faux souvenirs chez la seiche.....	35

## **Observation du comportement : du papier-crayon aux capteurs ..... 36**

Utilisation de techniques d'intelligence artifi pour étudier et mesurer le comportement animal	37
Complémentarité des observations comportementales en direct et via un accéléromètre pour détecter le mal-être et la douleur chez la vache soumise à une.....	38
Preuve de concept d'un système vidéo d'analyse automatisée du comportement des jeunesbovins.....	39
The role of communication calls in the foraging behaviour of a highly social toothed whale, Risso's dolphin .....	40
Communication acoustique entre manchots du Cap au cours de leurs voyages alimentaires en mer .....	41

## **Relation Homme-Animal..... 42**

Perception des odeurs émotionnelles humaines par la souris et la vache - Résultats préliminaires .....	43
La réactivité tactile chez les équidés : enjeux et facteurs d'infl.....	44
Old and bold: wolves and dogs behaviour during risk-taking with and without human social support .....	45
Etude des interactions humain-chien en séances de médiation animale.....	46
Personnalité et éducation des chevaux pur-sang en médiation équine : enquête en ...	47
La structure des vocalisations des porcs nous renseigne sur la qualité de la relation humain-porc.....	48
Bien-être de l'animal-athlète : Sciences Sociales et Ethologie au service du cheval de course .....	49

## **Conférence plénière 3 Lauréat du prix SFECA Geoffroy Saint Hilaire ..... 50**

Stratégies de codage acoustique de l'information chez les vertébrés .....	51
---	----

<b>Communication.....</b>	<b>52</b>
Analyse d'une séquence étho-acoustique d'interactions intra et interspécifi chez des grands dauphins ( <i>T. truncatus</i> ) sur l'île de la Réunion	53
Voice-mediated social interactions in the hippo.....	54
Le défi de la reconnaissance vocale mère-jeune en milieu très colonial : le cas de l'otarie à fourrure du Cap .....	55
How Subtle Protocol Choices Can Affect Biological Conclusions: Great Tits' Response .....	56
 <b>Ethiquedesrecherchesen comportement animal.....</b>	<b>57</b>
One welfare : entre éthologie et ergonomie, entre travail prescrit et travail réel autour des pratiques relationnelles homme-animal d'élevage.....	58
Expérimentateur et animal : une interaction sensible.....	59
Recherches sur le comportement des animaux d'élevage : l'injonction de l'amélioration du bien-être animal.....	60
 <b>Conférence plénière 4 .....</b>	<b>61</b>
Expériences positives (chez les animaux) : comment et pourquoi ? .....	62
 <b>Expériences positives et comportements prosociaux.....</b>	<b>63</b>
Préférences des chèvres vis-à-vis de quatre types de brosses et impact sur leur bien-être .....	64
Associations entre comportements socio-positifs et concentration de sérotonine sanguine en maternité et réponses comportementales et physiologiques au sevrage chez le porc ....	65
Anticipation alimentaire : émotions positives ou frustration ?.....	66
Des émotions hautes en couleurs : mise en évidence d'indicateurs émotionnels chez la .....	67
 <b>Parents/Jeunes .....</b>	<b>68</b>
La vache nourrice : un substitut maternel pour les veaux ? .....	69
Effets parentaux inter- et multigénérationnels sur les comportements adaptatifs de la perdrix rouge ( <i>Alectoris rufa</i> ).....	70
Développement et caractéristiques du jeu social chez le chat-léopard d'Asie.....	71
Influence du contexte social sur l'expression de plasticité comportementale chez les araignées juvéniles.....	72

**Symposium session libre ..... 73**

Développement d'un protocole d'évaluation du bien-être des vaches laitières au pâturage .....74

Plasticité comportementale alimentaire et risque de prédation chez les mésanges charbonnières le long d'un gradient d'élévation .....75

Répertoire de manipulation spontanée des bonobos en conditions alimentaires de parc zoologique et en milieu naturel .....76

Assessing sound localization in family dogs (*Canis familiaris*).....77

Caractériser des préférences alimentaires des oiseaux consommateurs de tournesol en vue de limiter leur prélèvement aux cultures .....78

Un seul être vous manque et tout est dépeuplé : approche intégrative de l'impact d'un fongicide sur la reproduction chez l'abeille domestique .....79

Influence de *Wolbachia* sur le comportement de son hôte : le cloporte .....80

Chronic anthropogenic noise affects growth and behaviour of cichlid larvae (*Metriaclima zebra*) .....81

**Session poster..... 82**

L'enrichissement du milieu améliore le bien-être de la truite .....83

Effets sublétaux d'un fongicide de la famille des SDHI sur *Apis mellifera*.....84

Social behaviour impacts parasitic contamination risk in equid groups.....85

Choix ambigu et émotions positives : mise au point d'un protocole innovant chez la seiche commune.....86

Influence d'un jeu de rôle sur le contrôle cognitif, l'autorégulation et l'activité cérébrale des jeunes enfants.....87

Les corbeaux déménagent : méthode alternative de gestion des populations.....89

Characterizing social behavior responses of killer whales to a natural threatening stimulus: a yardstick for interpreting disturbance response to man-made noise .....90

**Liste des participants..... 91**

**Liste des auteurs..... 94**

NB : Dans la liste des auteurs, l'\* désigne l'intervenant

# **Organisation et soutiens financiers**

Le 51<sup>e</sup> colloque de la Société Française d'Etude du Comportement Animal (SFECA) a été organisé par l'UMR1213 Herbivores (INRAE, l'Université Clermont Auvergne et VetAgro Sup), équipe CARAIBE (Comportement Animal, Robustesse et Approche Intégrée du Bien-Etre).



## Responsable du colloque

Xavier Boivin : [xavier.boivin@inrae.fr](mailto:xavier.boivin@inrae.fr)

## Le comité scientifique

Coordinatrice : Nadège Aigueperse: [nadege.aigueperse@inrae.fr](mailto:nadege.aigueperse@inrae.fr)

- Dorothee Ledoux : [dorothee.ledoux@vetagro-sup.fr](mailto:dorothee.ledoux@vetagro-sup.fr)
- Alice De-Boyer-Des-Roches : [alice.deboyordesroches@vetagro-sup.fr](mailto:alice.deboyordesroches@vetagro-sup.fr)
- Isabelle Veissier : [isabelle.veissier@inrae.fr](mailto:isabelle.veissier@inrae.fr)
- Veronique Deiss : [veronique.deiss@inrae.fr](mailto:veronique.deiss@inrae.fr)
- Claudia Terlouw : [claudia.terlouw@inrae.fr](mailto:claudia.terlouw@inrae.fr)

## Le comité d'organisation

Coordinateurs : Christophe Mallet : [christophe.mallet@inrae.fr](mailto:christophe.mallet@inrae.fr) & Raphaëlle Botreau : [raphaelle.botreau@inrae.fr](mailto:raphaelle.botreau@inrae.fr)

- Nadège Aigueperse : [nadege.aigueperse@inrae.fr](mailto:nadege.aigueperse@inrae.fr)
- Bruno Meunier : [bruno.meunier@inrae.fr](mailto:bruno.meunier@inrae.fr)
- Veronique Deiss : [veronique.deiss@inrae.fr](mailto:veronique.deiss@inrae.fr)
- Herve Chandeze: [herve.chandeze@inrae.fr](mailto:herve.chandeze@inrae.fr)

Les organisateurs du colloque remercient toutes les personnes qui ont relu les résumés, les animateurs des sessions, toutes les personnes qui ont aidé à l'organisation et au bon déroulement du colloque et bien sûr l'ensemble des conférenciers.

## Soutiens financiers

Ce colloque est organisé avec le soutien financier de :

- INRAE



<https://www.inrae.fr/>

- **Centre INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes**  
<https://www.inrae.fr/centres/clermont-auvergne-rhone-alpes>
- **Département PHASE** de INRAE  
<https://www.inrae.fr/departements/phase>
- **UMR1213 Herbivores** de INRAE, Université Clermont Auvergne, VetAgro Sup  
<https://umrh-bioinfo.clermont.inrae.fr/Intranet/web/UMRH>

- **La Société Française d'Etude du Comportement Animal (SFECA)**

La SFECA regroupe les spécialistes français de l'étude scientifique du comportement animal.



<http://wp.sfeca.info/>

- **L'Association Française des Sciences et Techniques de l'Animal de Laboratoire (AFSTAL)**

L'AFSTAL a été fondée en 1972 et représente les différents professionnels de la Recherche Biomédicale qui contribuent aux progrès de la médecine et à l'amélioration de la santé de l'Homme et des animaux, grâce à l'étude de modèles animaux. L'AFSTAL s'adresse aux techniciens, zootechniciens, étudiants, chercheurs, ingénieurs, vétérinaires et autres personnels scientifiques, techniques, ou du domaine réglementaire. Elle aide ses adhérents à améliorer leurs pratiques quotidiennes pour s'assurer que leurs travaux soient mis en œuvre de façon à produire des résultats du meilleur niveau de qualité, tout en garantissant le respect et le bien-être des animaux.



<https://www.afstal.com/>

- **Le RMT One Welfare**

Le projet de ce Réseau Mixte Technologique s'appuie sur le concept de "One Welfare", défini comme le principe d'interdépendance du bien-être animal, du bien-être des humains et du lien de ceux-ci avec l'environnement. Il s'agit d'un réseau d'échanges multidisciplinaire entre sciences biotechniques et sciences humaines et sociales. Il se donne pour objectif d'élaborer des principes et des savoir-faire opérationnels pour une approche "one welfare" dans les systèmes d'élevage et de détention des animaux, et d'en évaluer l'intérêt et les perspectives pour les principales espèces de rente.



- **Bureau d'Etudes ETRE**

ETRE, Bureau d'études et organisme de Recherche réalisant des prestations de Recherche appliquée, expertise, conseil, audit et formation en éthologie et bien-être des animaux d'élevage à destination des organismes publics, des professionnels de l'agroalimentaire et des ONG de protection animale.



**E.T.R.E.** <https://bureau-etre.fr/>

- **SpeedFlex**

Speed France, société française experte de l'extrusion de matières plastiques et leader mondial dans son domaine d'activité de base, s'engage pour le bien-être animal en proposant aux éleveurs laitiers une large gamme de logettes flexibles et câbles de nuques sous la marque « SpeedFlex ».



<https://www.speedgroupe.com/fr/logettes-flexibles/>

- **Volvic**



<https://www.volvic.fr/>

# **Programme du colloque**

# Programme détaillé du colloque

## MARDI 31 MAI

9h15 Intro E. HUGO (Président INRAE-ARA), S. LUMINEAU (Présidente SFECA) & X. BOIVIN (INRAE)

**9h45 Conférence plénière : Table ronde - Façonner les bases interdisciplinaires pour aller questionner l'intention chez les animaux.** A-L. DAUPHINE-MORER, A. BOISSY, F. ZENASNI, A-F SCHMID, M. MAMBRINI-DOUDET

10h30-11h PAUSE CAFE

**SYMPOSIUM : LA MODELISATION POUR COMPRENDRE LES COMPORTEMENTS**  
(V. FOURCASSIE, R. LARDY)

11h Description quantitative d'une trajectoire par segmentation automatique : exemple des papillons en tunnel de vol. M. DACHER

11h15 Modélisation des influences individuelles, sociales et environnementales dans les déplacements des poulets élevés en plein air. C. LETERRIER

11h30 Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras : modélisation du processus de choix du partenaire en situation de compétition. F.-X. DECHAUME-MONCHARMONT

11h45 Lâcher ou pas ? Impact de l'avantage mécanique sur les prises de décision des fourmis lors du transport collectif d'objets. L. DEVERS

12h Synchronisation lors des chasses collectives chez l'araignée sociale *Anelosimus eximius*. R. JEANSON

12h15 De l'observation directe au suivi automatisé de l'activité couplé à du Machine Learning pour identifier l'état interne des animaux. I. VEISSIER

12h30-14h PAUSE DEJEUNER

**14h-14h45 Conférence plénière : Une approche cognitive de la relation humain-animal, revue de la littérature chez les mammifères domestiques.** L. LANSADE

**SYMPOSIUM : COGNITION** (V. COLSON, S. JEANNIN)

14h45 Impact de la socialisation sur les capacités d'apprentissage et l'état émotionnel du jeune cheval. A. FLAMAND

15h Tests comportementaux et étude des aptitudes des chiens de conduite au troupeau (projet CANIDEA Idele). B. DUCREUX

15h15 Exploration des faux souvenirs chez la seiche. L. PONCET

15h30-16h PAUSE CAFE

16h Impact des sons de bateaux sur les capacités d'apprentissage d'un poisson cichlidé. M. BEAUCHAUD

16h15 Catégorisation perceptive dans une tâche de correspondance à l'échantillon chez la poule domestique. R. DEGRANDE

16h30 Flexibilité cognitive et apprentissage de concepts abstraits chez la truite : influence de l'enrichissement de l'environnement sur les capacités cognitives. V. COLSON

16h45 Numerosity categorization by parity in honeybees. A. AVARGUES-WEBER

17h-17h45 Assemblée générale de la SFECA

17h45-18h15 **Session posters dans le hall (avec présentateurs)**

18h15-20h COCKTAIL dans le hall

**20h30-22h Conférence grand public : Les débats et les passions de la science ou comment l'éthologie a commencé en France. B. THIERRY**  
(à l'Amphi Pôle commun Polytech-Isima, Campus universitaire des Cézeaux, 2 rue de la Chebarde, Aubière)

## MERCREDI 01 JUIN

**SYMPOSIUM : OBSERVATION DU COMPORTEMENT : DU PAPIER-CRAYON AUX CAPTEURS (I. CHARRIER, D. LEDOUX)**

- 9h Complémentarité des observations comportementales en direct et via un accéléromètre pour détecter le mal-être et la douleur chez la vache soumise à une inflammation. D. LEDOUX
- 9h15 The role of communication calls in the foraging behaviour of a highly social toothed whale, Risso's dolphin. N. RISSER
- 9h30 Preuve de concept d'un système vidéo d'analyse automatisée du comportement des jeunes bovins. C. MINDUS
- 9h45 Communication acoustique entre manchots du Cap au cours de leurs voyages alimentaires en mer. I. CHARRIER
- 10h Utilisation de techniques d'intelligence artificielle pour étudier et mesurer le comportement animal. B. BENET

10h15-10h45 PAUSE CAFE & **Session posters dans le hall (avec présentateurs)**

**SYMPOSIUM : RELATION HOMME-ANIMAL (S. JEANNIN, X. BOIVIN)**

- 10h45 Perception des odeurs émotionnelles humaines par la souris et la vache - Résultats préliminaires. A. DESTREZ
- 11h La structure des vocalisations des porcs nous renseigne sur la qualité de la relation humain-porc. C. TALLET
- 11h15 Old and bold: wolves and dogs behaviour during risk-taking with and without human social support. H. JEAN-JOSEPH
- 11h30 Etude des interactions humain-chien en séances de médiation animale. A. MIGNOT
- 11h45- La réactivité tactile chez les équidés : enjeux et facteurs d'influence. L. GUEGUEN
- 12h Personnalité et éducation des chevaux pur-sang en médiation équine : enquête en ligne et étude pilote. C. NEVEUX
- 12h15 Bien-être de l'animal-athlète : Sciences Sociales et Ethologie au service du cheval de course. M. VALENCHON

12h30-14h PAUSE DEJEUNER

**14h-15h Conférence plénière : Lauréat du prix Geoffroy Saint-Hilaire 2022 - Stratégies de codage acoustique de l'information chez les vertébrés. T. AUBIN**

**SYMPOSIUM : COMMUNICATION (F. RYBAK, I. GEORGE)**

- 15h Analyse d'une séquence étho-acoustique d'interactions intra et interspécifiques chez des grands dauphins (*T. truncatus*) sur l'île de la Réunion. B. ECALLE
- 15h15 How Subtle Protocol Choices Can Affect Biological Conclusions: Great Tits' Response to Allopatric Mobbing Calls. A. SALIS
- 15h30 Voice-mediated social interactions in the hippo. N. MATHEVON
- 15h45 Le défi de la reconnaissance vocale mère-jeune en milieu très colonial : le cas de l'otarie à fourrure du Cap. M. MARTIN

16h-16h30 PAUSE CAFE

**SYMPOSIUM : ETHIQUE DES RECHERCHES EN COMPORTEMENT ANIMAL (O. PETIT, A. BOISSY)**

- 16h30 Expérimentateur et animal : une interaction sensible. F. CANINI
- 16h50 Recherches sur le comportement des animaux d'élevage : l'injonction de l'amélioration du bien-être animal. C. LETERRIER
- 17h10 One welfare : entre éthologie et ergonomie, entre travail prescrit et travail réel autour des pratiques relationnelles homme-animal d'élevage. X. BOIVIN
- 17h30-18h Table ronde avec les intervenants.

20h-22H30 DINER DE GALA à l'En-But

(Stade Michelin, Entrée Porte A, 107 avenue de la république, Clermont Fd)

## JEUDI 02 JUIN

**9h-9h45 Conférence plénière: Expériences positives (chez les animaux): comment et pourquoi ? J.-L. RAULT.**

**SYMPOSIUM : EXPERIENCES POSITIVES ET COMPORTEMENTS PROSOCIAUX (R. NOWAK, R. BOTREAU)**

- 9h45 Des émotions hautes en couleurs : mise en évidence d'indicateurs émotionnels chez la seiche commune *Sepia officinalis*. M. PEYRAFORT
- 10h Anticipation alimentaire : émotions positives ou frustration ? C. LESIMPLE
- 10h15 Préférences des chèvres vis-à-vis de quatre types de brosses et impact sur leur bien-être. R. BOTREAU
- 10h30 Associations entre comportements socio-positifs et concentration de sérotonine sanguine en maternité et réponses comportementales et physiologiques au sevrage chez le porc. C. CLOUARD

10h45-11h15 PAUSE CAFE & **Session posters dans le hall (avec présentateurs)**

**SYMPOSIUM : PARENTS/JEUNES (S. LUMINEAU, F.-X. DECHAUME-MONCHARMONT)**

- 11h15 Impact des sons de bateaux sur la croissance et les comportements d'un poisson cichlide. W. WANG
- 11h30 Développement et caractéristiques du jeu social chez le chat-léopard d'Asie. E. DEMURU
- 11h45 Influence du contexte social sur l'expression de plasticité comportementale chez les araignées juvéniles. E. MAUDUIT
- 12h Effets parentaux inter- et multigénérationnels sur les comportements adaptatifs de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*). M. CHARRIER

12h15 La vache nourrice : un substitut maternel pour les veaux ? N. AIGUEPERSE

12h30-14h PAUSE DEJEUNER

**SYMPOSIUM : COMMUNICATIONS LIBRES (I. VEISSIER, C. GINANE)**

14h Assessing sound localization in family dogs (*Canis familiaris*). C. GUERINEAU

14h15 Développement d'un protocole d'évaluation du bien-être des vaches laitières au pâturage.  
L. AUBE

14h30 Un seul être vous manque et tout est dépeuplé : approche intégrative de l'impact d'un fongicide sur la reproduction chez l'abeille domestique. M. PINEAUX

14h45 Traits d'histoire de vie et préférences sexuelles chez un invertébré : le cloporte. J.-F. RICHARD

15h00-15h30 PAUSE CAFE

15h30 Plasticité comportementale alimentaire et risque de prédation chez les mésanges charbonnières le long d'un gradient d'élévation. T. CROUCHET

15h45 Caractériser des préférences alimentaires des oiseaux consommateurs de tournesol en vue de limiter leur prélèvement aux cultures. Anthony LEGEARD

16h Répertoire de manipulation spontanée des bonobos en conditions alimentaires de parc zoologique et en milieu naturel. C. GERARD

**16h15 Introduction & Présentation de l'AFSTAL (Association Française des Sciences et Techniques de l'Animal de Laboratoire). D. AUTIER-DERIAN**

**16h25 Remise Prix Castor : meilleure conférence et meilleur poster étudiant - Clôture du colloque**

16h45 : FIN DU COLLOQUE

# Conférence Grand Public

## *Bernard Thierry*

*Bernard Thierry est directeur de recherche au CNRS. Ses travaux portent sur les sociétés animales, en particulier chez les primates. À travers l'étude comparative des macaques, il a montré que les différents caractères d'une organisation sociale sont des éléments covariants, ce qui indique qu'ils sont liés par des relations d'interdépendance qui fonctionnent comme des contraintes internes aux systèmes sociaux ; ces relations permettent certaines évolutions et en interdisent d'autres, modelant ainsi la forme des systèmes sociaux. Bernard Thierry a été président de la Société française pour l'étude du comportement animal de 1998 à 2005, il a reçu le Prix Geoffroy Saint-Hilaire décerné par cette même société en 2018. Il a publié à ce jour près de 170 articles scientifiques et dirigé plusieurs ouvrages. Il a récemment coordonné avec Michel Kreutzer la publication aux Presses universitaires de Paris Nanterre d'un livre qui retrace les développements de l'éthologie française dans la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle.*

# Les débats et les passions de la science ou comment l'éthologie a commencé en France

Bernard Thierry <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR PRC, CNRS, INRAE & Université de Tours

L'éthologie, fondée par Konrad Lorenz et Niko Tinbergen dans les années 1930, s'est diffusée en France dans la seconde moitié du XXe siècle. Le développement de l'étude du comportement pendant cette période n'a pas représenté un simple processus d'accumulation de connaissances, mais plutôt une suite de bouleversements théoriques qui ont suscité des rivalités et de violentes controverses entre scientifiques aux convictions opposées. Ceux qui ont vécu cette époque pionnière en ont récemment témoigné dans un livre dont j'ai coordonné la rédaction avec Michel Kreutzer. C'est cette histoire tumultueuse où visions théoriques et passions humaines sont inséparables que j'aurai plaisir à raconter.

# Conférence plénière 1

*Table ronde interdisciplinarité : Anne-Lise Dauphiné-Morer, A. Boissy, Franck Zenasni, Anne-Françoise Schmid, Muriel Mambrini*

*Anne-Lise Dauphiné-Morer est ingénieure agronome de formation, spécialisée en éthologie. Elle a enseigné la zootechnie, puis a coordonné les expertises scientifiques et techniques du Centre National de Référence pour le Bien-être Animal (CNR BEA). Elle est aujourd'hui doctorante en éthologie rattachée à INRAE (Institut National de Recherche en Agronomie et Environnement), au LaPEA (Laboratoire de Psychologie et d'Ergonomie Appliquées) et à EURIP (Interdisciplinary Research Graduate School of Paris). Ses travaux interdisciplinaires basés sur l'éthologie, la psychologie et la philosophie visent à questionner le cadre théorique de l'éthologie au travers de l'étude de l'intention chez les non-humains afin d'ouvrir de nouvelles voies d'exploration de leurs comportements.*

# Table ronde : Façonner les bases interdisciplinaires pour aller questionner l'intention chez les animaux

Anne-Lise Dauphiné-Morer<sup>1,2</sup>, Alain Boissy<sup>1</sup>, Franck Zenasni<sup>2</sup>, Anne-Françoise Schmid<sup>3,4</sup>, Muriel Mambrini<sup>5</sup>

<sup>1</sup> INRAE, UMR 1213 Herbivores, St-Genès-Champanelle, France

<sup>2</sup> Laboratoire de Psychologie et d'Ergonomie Appliquées (UMR), Université de Paris, Institut de Psychologie, Paris, France

<sup>3</sup> MINES ParisTech, PSL Université, Centre de Gestion Scientifique (CGS), i3 UMR CNRS

<sup>4</sup> Archives Henri Poincaré - PReST, UMR 7117, Nancy

<sup>5</sup> INRAE, CODIR - Collège de Direction, Paris, France

Que sait-on vraiment des intentions chez les animaux ? Les études comportementales chez les animaux non humains (ANH) permettent d'accéder toujours mieux leurs cognitions et émotions. Pourtant, lors d'une première analyse bibliométrique, nous avons identifié seulement 1% d'articles traitant l'intention chez les ANH. Notre hypothèse est que les cadres théoriques et conceptuels actuels de l'éthologie ne permettent pas de considérer que les ANH ont des intentions. Notre recherche vise ainsi à développer ces cadres afin de dépasser cette limite. Pour ce faire, nous avons créé un espace interdisciplinaire original combinant des connaissances éthologiques, psychologiques et épistémologiques. Nous avons ensuite conçu une méthode en deux étapes : une enquête bibliométrique pour identifier et sélectionner les approches clés de l'étude de l'intention, suivie d'ateliers interdisciplinaires pour recueillir les résonances dans les domaines traitant de l'analyse comportementale.

Pour notre revue bibliométrique, nous avons extrait plus de 89 000 articles de 2016-2020 sur l'intention, dont 112 spécifiquement liés aux ANH. Nous avons analysé la cooccurrence des mots-clés des auteurs, et identifié dix clusters différents. Ces clusters spécifient des approches scientifiques discrétantes. Ces résultats ont servi de matériaux pour trois ateliers interdisciplinaires découpés chacun en trois étapes. La première étape, disciplinaire, consistait à identifier les concepts et méthodes associés à chaque approche, les deux autres étapes, interdisciplinaires, rassemblant des éthologistes, des psychologues et des designers ont permis l'identification de six hypothèses de travail et l'élaboration de protocoles dédiés, limitant les risques anthropocentriques dans l'étude de l'intention chez les ANH.

Pour cette table ronde nous proposons de partager les étapes de cette thèse posée sur des fondations interdisciplinaires, au travers notamment de l'évolution des hypothèses de travail, des premiers résultats et des d'expériences des chercheurs.es impliqués.es. Pour chacune des étapes, des éléments épistémologiques et de méthodes, nécessaires à l'interdisciplinarité seront présentés et discutés. Notre projet est un lieu d'expérimentation tant dans la façon de mener l'interdisciplinarité que dans son impact : il ouvre de nouvelles voies pour l'étude de la cognition et du comportement des animaux.

# **La modélisation pour comprendre les comportements**

# Description quantitative d'une trajectoire par segmentation automatique : exemple des papillons en tunnel de vol

Matthieu Dacher \* <sup>1</sup>, Florence Pontais <sup>1</sup>, Michel Renou <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris (iEES Paris) – Institut de Recherche pour le Développement :UMR242, Sorbonne Université :UMR113, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12 :UMR7618, Centre National de la Recherche Scientifique :UMR7618, Université Paris Cité :UMR113, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement :UMR1392 – France

Les trajectoires complexes que suivent les animaux qui se déplacent sont classiquement décrites avec des critères simples provenant de l'observation directe : latence avant d'atteindre un point, proportion d'animaux remplissant un critère ... Les enregistrements trajectométriques modernes peuvent fournir à chaque pas de temps les coordonnées de l'animal en deux ou trois dimensions ; cependant, ce type de résultat est difficile à exploiter directement, notamment si on souhaite comparer des animaux soumis à différentes conditions expérimentales.

Nous présentons ici une méthode automatisée permettant de décrire des trajectoires en les divisant en segments. L'algorithme de segmentation procède en considérant initialement que la trajectoire n'est formée que d'un seul segment, en la divisant en deux segments au niveau du point le plus éloigné de ce segment théorique, puis en répétant cette procédure pour chaque segment jusqu'à ce que tous les points soient en deçà d'un seuil choisi au préalable. L'avantage de cette méthode est de produire des unités d'analyse (les segments) à partir des trajectoires ; ces segments constituent ensuite des unités de base pour comparer les trajectoires entre différents groupes expérimentaux. Pour ce faire, il est possible de tirer parti des méthodes modernes de statistiques pour mesures répétées (modèles mixtes), puisqu'il y a plusieurs segments par trajectoire.

Nous illustrons cette méthode en prenant l'exemple de papillons *Agrotis ipsilon* mâles exposés en tunnel de vol à la phéromone sexuelle de leurs femelles en présence de différents environnements olfactifs. Ceux-ci n'ont eu pas d'effet sur les paramètres étudiés, tandis que la présence de phéromone a augmenté les angles de virage (angles entre les segments) et diminué la vitesse. De plus, l'amplitude des angles de virage prédit la probabilité de trouver la source de phéromone, ce qui est cohérent avec les observations qualitatives classiques. Enfin, un alignement des trajectoires indique que ces angles ont augmenté à l'approche de la cible en présence de phéromone. Cette analyse sur les trajectoires n'a été possible que grâce à la segmentation, illustrant l'intérêt de cette méthode.

# Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras : modélisation du processus de choix du partenaire en situation de compétition

François-Xavier Dechaume-Moncharmont \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés – CNRS :UMR5023, Université  
Claude Bernard - Lyon I (UCBL) – France

En écologie évolutive, le processus d'échantillonnage des partenaires est souvent considéré comme un problème secondaire par rapport à la question plus importante de la co-évolution entre les traits exprimés dans un sexe et les préférences dans l'autre sexe, mécanisme conduisant à la sélection sexuelle. Pourtant, la question du processus de choix en lui-même entre plusieurs partenaires de qualité variable est loin d'être simple. La proximité de la fin de la période de reproduction ou la compétition qui survient inmanquablement lorsqu'il y a un nombre limité de partenaires sexuels sont des contraintes suffisamment fortes pour limiter sévèrement l'évolution de règles de décision très sélectives. Dans la plupart des cas, la stratégie stable sur le plan évolutif consiste à utiliser un seuil d'acceptation plastique et souvent très bas. Ces difficultés seront illustrées en nous appuyant sur des modèles théoriques recherchant le choix optimal en fonction de contraintes de compétition par exploitation. Nous montrerons notamment que la proximité avec la fin de la saison a des effets différents sur la sélectivité des individus en fonction de leur propre qualité.

# Lâcher ou pas ? Impact de l'avantage mécanique sur les prises de décision des fourmis lors du transport collectif d'objets

Louis Devers \* <sup>1</sup>, Elle Goutorbe <sup>1</sup>, Zoé Semanaz <sup>1</sup>, Vincent Fourcassié <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherches sur la Cognition Animale – Centre de Biologie Intégrative, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5169, Institut des sciences du cerveau de Toulouse. – France

Le transport collectif chez les fourmis permet de transporter une charge qui aurait été trop lourde ou trop volumineuse pour être déplacée par un seul individu. Ce comportement permet donc aux fourmis de se libérer des limitations physiques inhérentes à un seul individu, mais il peut posséder néanmoins un important coût en coordination. Outre la synchronisation de l'effort, la répartition des individus autour de la charge peut avoir un impact sur la stabilisation de celle-ci. Notre travail vise ici à étudier les prises de décisions des fourmis lors de la prise et du lâcher d'un objet et la façon dont elles se positionnent autour de celui-ci lors du transport.

Nous avons proposé aux fourmis 3 formes (triangle, carré, disque) d'objet alimentaire pouvant avoir une masse de 50, 100 ou 150mg, soit 7 à 21 fois la masse moyenne d'une ouvrière de l'espèce utilisée dans notre étude (*Aphaenogaster senilis*). Ces différents objets ont tous un périmètre identique (5.34cm) et leur pourtour a été discrétisé en 12 points de prises équidistants. Nous avons mesuré la durée et la localisation des prises mandibulaires sur l'objet en fonction de sa masse et de sa forme.

Lors d'un transport collectif la disposition des fourmis autour de la charge apporte un certain avantage mécanique durant le transport. Les fourmis doivent effectivement exercer individuellement un levier sur l'objet pour le maintenir à l'horizontale. Cependant, le bras de levier, et donc les forces individuelles à fournir, change en fonction de la position des autres fourmis présentes sur la charge. L'avantage mécanique peut donc être estimé, via la somme des contributions de chaque fourmi durant le transport de la charge. L'analyse des durées de prises de chaque fourmi permet alors d'étudier dans quelle mesure cette contribution individuelle peut être prise en compte par les fourmis dans leur décision de saisir l'objet à un certain endroit ou de le lâcher au bout d'un certain temps.

# Synchronisation lors des chasses collectives chez l'araignée sociale *Anelosimus eximius*

Raphaël Jeanson \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherches sur la Cognition Animale – Université Paul Sabatier - Toulouse III, CNRS :  
UMR5169 – France

La vie en société implique souvent que certaines activités soient réalisées simultanément par une multitude d'individus dont la coordination peut aboutir à la production de comportements collectifs synchronisés. Un exemple remarquable de synchronisation est trouvé lors de la chasse chez l'araignée sociale *Anelosimus eximius*, où les individus peuvent coopérer pour attraper de grandes proies qui sont inaccessibles aux araignées solitaires. En approchant la proie, des dizaines d'araignées synchronisent rapidement leurs mouvements pour se déplacer à l'unisson, en alternant des phases de mobilité et d'immobilité. Dans cette étude, nous avons combiné travail de terrain et modélisation pour identifier les règles comportementales présidant à l'émergence de cette synchronisation. Nos résultats montrent que la synchronisation implique un état réfractaire, où l'individu demeure immobile, dont la durée dépend de l'intensité relative des signaux émis par la proie et par les congénères. Cette règle permet aux araignées d'ajuster rapidement leur comportement à toute variation des signaux vibratoires résultant de changements dans la structure de la toile, le type de proie ou le nombre d'araignées. Nous avons ensuite développé un modèle individu centré implémentant les règles comportementales quantifiées expérimentalement pour explorer les bénéfices de la synchronisation. Notre analyse indique que la synchronisation optimise le rapport signal/bruit et permet d'améliorer la capacité des araignées à détecter la proie dans la toile ce qui compense le coût du retard associé aux phases d'immobilité. En conclusion, notre travail révèle que la modulation des comportements individuels résultant des variations de l'environnement vibratoire permet l'expression d'une stratégie de chasse efficace, flexible et robuste au niveau collectif.

# Modélisation des influences individuelles, sociales et environnementales dans les déplacements des poulets élevés en plein air

Christine Leterrier \* <sup>1</sup>, Léo Desbureaux

<sup>1</sup> INRAE, CNRS, IFCE, Université de Tours – INRAE – France

Les déplacements des individus dépendent de nombreux facteurs et la modélisation de ces facteurs peut aider à mieux prévoir ces déplacements. Pour comprendre l'influence de certains facteurs sur les déplacements de poulets élevés en plein air, nous avons utilisé trois modèles qui confèrent des pondérations différentes au tempérament plus ou moins explorateur de chaque individu, à l'attraction sociale et à l'attractivité des zones d'intérêt (ZI), puisque les zones arborées, par exemple, sont appréciées par ces animaux. Le modèle A considère que chaque individu est mu par la résultante d'une force d'attraction sociale et d'une force liée au tempérament et à la proximité des ZI. Le modèle en escalier (B) utilise une division de l'espace en bandes parallèles au bâtiment d'élevage. Le déplacement des poulets vers une bande adjacente dépend de son attractivité sociale (nombre de poulets dans cette bande), de son attractivité environnementale (présence de ZI) et de son éloignement du bâtiment d'élevage qui rend cette bande peu attractive. Le modèle C utilise une division de l'espace en carrés juxtaposés qui possèdent une « profondeur » virtuelle qui freine la sortie de ces carrés. Chaque carré est caractérisé par sa valeur environnementale (présence de ZI) et par sa valeur « sociale » (nombre poulets présents). Chaque déplacement entre deux carrés est lié à l'écart entre ces deux carrés de chacune de ces valeurs. Ces modèles ont été utilisés pour mimer le déplacement de 750 poulets sur un espace plein air de 2500 m<sup>2</sup> en se basant sur des données individuelles obtenues lors de 4 élevages successifs. Les modèles B et C sont ceux qui semblent mimer le mieux la répartition des poulets observée, mais il reste nécessaire de mesurer l'écart statistique entre les données issues des modèles et celles observées. Les trois modèles ont ensuite été utilisés pour simuler la répartition des poulets provoquée par une modification, soit de la disposition des ZI, soit de la proportion de poulets explorateurs. Ces modèles suggèrent différentes expérimentations pour vérifier et paramétrer certaines équations des modèles.

# De l'observation directe au suivi automatisé de l'activité couplé à du Machine Learning pour identifier l'état interne des animaux

Isabelle Veissier \* <sup>1,2</sup>, Romain Lardy <sup>3</sup>, Quentin Ruin <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE) – INRAE, VetAgro Sup – UMR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

<sup>2</sup> UMR Herbivores – Université Clermont Auvergne. INRA. VetAgro Sup. UMR Herbivores. F-63122 Saint-Genès-Champanelle – France

<sup>3</sup> UMR Herbivores – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

<sup>4</sup> LIMOS – Université Clermont Auvergne, CNRS – France

De l'observation directe au suivi automatisé de l'activité couplé à du Machine Learning pour identifier l'état interne des animaux Dans les années 80', nous observions l'activité de vaches en direct 24h/24 quand une pneumonie est survenue. Rétrospectivement, nous avons relevé que deux jours avant les symptômes, les animaux avaient un rythme circadien d'activité moins marqué. Ce résultat n'avait pas pu être reproduit avant que des capteurs d'activité permettent des enregistrements automatisés sur de longues périodes. C'est chose faite maintenant. Nous disposons de cinq jeux de données (au total 120 000 vaches\*jours). Les soigneurs notaient l'état des vaches : maladie, œstrus, vêlage, perturbations (manipulations, mélange). Les vaches étaient équipées de capteurs permettant d'estimer la durée des activités – manger, se reposer, dans les couloirs – à partir desquelles était calculé le niveau d'activité. Afin de détecter à partir de quand le rythme est modifié, nous l'avons modélisé par des transformées de Fourier (Harmoniques 0 et 1). Si l'écart entre les modèles obtenus au cours de 2 séries de 24 h est supérieur à un certain seuil, il y a de fortes chances qu'un événement particulier soit survenu : maladie, stress, chaleurs, mise-bas. Le changement s'opère avant que les soigneurs repèrent l'évènement, ce qui permet d'envisager des systèmes d'alerte attirant l'attention des soigneurs vers l'animal qui nécessite des soins. Pour aller plus loin, nous avons décrit la distribution de l'activité au sein de séries de 24h au moyen de 21 attributs statistiques (minimum, maximum, moyenne, autocorrélations...). Par Random Forest, nous avons relié les caractéristiques des séries temporelles à l'état de l'animal. Nous classons correctement 99% des séries témoins et 42% des séries avec un événement. Dans un épisode qui entoure une maladie ou un événement reproductif, la probabilité de classer correctement au moins une série varie de 94 à 100%, elle est de 84% pour un stress. L'apprentissage automatique appliqué à des séries temporelles semble donc un outil très puissant pour analyser le comportement des animaux.

## Conférence plénière 2

**Léa Lansade**

*Depuis les années 2000, Léa Lansade travaille pour l'IFCE à l'INRAE Centre Val de Loire, dans l'équipe Cognition, Ethologie et Bien-être animal. Elle travaille sur trois grandes thématiques : la personnalité, les capacités cognitives et le bien-être animal, avec comme modèle de prédilection le cheval. Ses récents travaux sur la cognition ont contribué à révéler que le cheval est doté d'incroyables compétences cognitives à l'égard de l'être humain. Il peut reconnaître instantanément sur un écran les visages des personnes qu'il a croisé des mois auparavant. Il peut nous attribuer des réputations simplement en visionnant des vidéos de nous en train de nous comporter avec d'autres chevaux. Il est capable de reconnaître nos expressions faciales en lien avec nos émotions. Ou encore, il semble pouvoir détecter l'état de notre connaissance et comprendre nos intentions. Certaines de ces capacités semblent partager par de nombreuses autres espèces domestiques, c'est ce qu'elle présentera lors d'une conférence donnée à la SFECA.*

# Une approche cognitive de la relation humain-animal, revue de la littérature chez les mammifères domestiques

Léa Lansade \* <sup>1</sup>, Plotine Jardat <sup>1</sup>

<sup>1</sup> CNRS, IFCE, INRAE, Université de Tours, PRC, F-37380, Nouzilly, France

Au cours des vingt dernières années, les recherches sur les capacités cognitives des animaux envers les humains se sont multipliées, permettant une meilleure compréhension de leurs interactions. Au cours de cette conférence, nous nous concentrerons sur cinq capacités cognitives des mammifères domestiques à notre égard : leur capacité à nous discriminer et nous reconnaître ; la perception de nos émotions ; la compréhension de nos états d'attention ; l'utilisation de la communication référentielle ; et l'apprentissage social (comme la démonstration ou le référencement social). Nous nous concentrerons sur différentes espèces de mammifères domestiques pour lesquelles la littérature sur le sujet est disponible, à savoir, les chiens, les chats et surtout les animaux dits de « ferme » : équins, bovins, ovins, caprins et porcins. Les résultats montrent que certaines de ces espèces ont des capacités remarquables pour nous reconnaître ou lire et comprendre nos émotions. Par exemple, les équins et les ovins peuvent reconnaître le visage de leur soigneur simplement sur la base d'une photographie de leur visage. Les bovins semblent capables de discriminer nos odeurs de peur, ou encore les porcins peuvent suivre nos gestes de pointage. Néanmoins, les études sont très inégalement réparties entre les espèces : il existe de nombreuses études sur les espèces les plus proches des humains, notamment les chiens, mais on sait moins de choses sur les animaux de ferme, comme les bovins et les porcs. De plus, sur la base des données existantes, aucun lien évident n'a émergé entre les capacités cognitives des animaux envers l'humain et leurs caractéristiques écologiques ou l'histoire et les raisons de leur domestication. Ces résultats encouragent à poursuivre les études sur ces capacités chez les espèces domestiques, en particulier les animaux de ferme chez qui la littérature est moins riche.

# **Cognition**

# Numerosity categorization by parity in honeybees

Aurore Avargues-Weber \* <sup>1</sup>, Scarlett Howard <sup>2</sup>, Julian Greentree <sup>3</sup>, Jair Garcia <sup>3</sup>, Andrew Greentree <sup>3</sup>, Dyer Adrian <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche sur la Cognition Animale (CRCA) – CNRS : UMR5169 – Université Paul Sabatier, Batiment 4R3, 118 Route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 9, France

<sup>2</sup> Monash University – Australie

<sup>3</sup> RMIT University – Australie

Categorization of abstract concepts has been assumed to require a large brain and language use, and can be essential to how we understand complex information. Odd and even numerical processing is known as a parity task in human mathematical representations, but there appears to be a complete absence of research exploring parity processing in non-human animals. In the present study, we show that free-flying honeybees can visually acquire the capacity to differentiate between odd and even quantities of 1 – 10 geometric elements, and extrapolate this categorization to the novel numerosities of 11 and 12, revealing that such categorization is assessable to a comparatively simple system. This study thus demonstrates that a task, previously thought to be restricted to humans, is accessible to a brain with a comparatively small numbers of neurons. We discuss the possible mechanisms or learning processes allowing bees to perform this categorization task, which range from numeric explanations, such as counting, to pairing elements and memorization of stimuli or patterns. The findings should encourage further testing of parity processing in a wider variety of animals to inform on its potential biological roots and evolutionary drivers.

# Impact des sons de bateaux sur les capacités d'apprentissage d'un poisson cichlidé

Marilyn Beauchaud \* <sup>1</sup>, Théophile Turco <sup>1</sup>, Clara Amorim <sup>2</sup>, Nicolas Boyer <sup>1</sup>, Gérard Coureaud <sup>3</sup>, Wenjing Wang <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Jean Monnet [Saint-Étienne] – Equipe de Neuro-Ethologie Sensorielle et Institut de Neurosciences Paris-Saclay – France

<sup>2</sup> Université de Lisbonne – Portugal

<sup>3</sup> Université de Lyon – CRNL – France

Le bruit anthropique, est devenu une préoccupation mondiale et est reconnu comme un facteur de stress majeur pour les animaux. Toutefois, malgré les nombreuses études montrant les effets néfastes de l'exposition au bruit sur les poissons, peu de travaux portent sur l'effet d'une exposition au bruit à long terme sur les premières étapes de la vie (comme par exemple sur les larves ou les juvéniles). Dans cette étude, portant sur un poisson cichlidé (*Metriaclima zebra*), pour une ponte donnée (6 pontes ont été utilisées en tout), la moitié des individus ont été exposés à des bruits de bateaux dès la fin de l'incubation, et ce pendant au minimum 3 mois : chez cette espèce l'incubation des œufs se fait pendant 21 jours dans la bouche de la femelle. L'autre moitié des individus, d'une même ponte, a été placée dans un environnement non bruité. Les comportements individuels tels que la personnalité, le stress, l'agressivité et la capacité d'apprentissage ont été testés après 3 mois d'exposition au bruit. Les capacités d'apprentissage et de mémorisation des différents groupes de poissons ont été évaluées à l'aide de tests de conditionnement pavloviens. Ces tests sont largement reconnus et utilisés comme méthode d'évaluation de l'apprentissage et/ou de la mémoire chez les animaux, en particulier chez les petits poissons tels que le poisson zèbre par exemple. Un de nos résultats montre que les poissons soumis à des conditions de bruit de bateau apprennent plus lentement que les poissons témoins. Ainsi, les résultats indiquent que l'exposition à long terme à l'augmentation du bruit des bateaux peut induire un effet néfaste sur leur capacité d'apprentissage.

# Flexibilité cognitive et apprentissage de concepts abstraits chez la truite : influence de l'enrichissement de l'environnement sur les capacités cognitives

Valentin Brunet , Thomas Lafond , Aude Kleiber , Léa Lansade , Ludovic Calandreau , Violaine Colson \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> INRAE - LPGP Laboratoire de Physiologie et Génomique des Poissons, 35042 Rennes – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

Les recherches relatives à la cognition des poissons montrent que les poissons sont capables d'un large éventail de capacités d'apprentissage utiles en conditions naturelles (orientation spatiale, etc.). En conditions expérimentales, nous pouvons évaluer les capacités cognitives des poissons en utilisant différents paradigmes dont celui du conditionnement opérant, permettant aux animaux de contrôler leur comportement qui sera alors renforcé positivement ou négativement selon leur réponse. Cependant, la plupart de ces études se sont concentrées sur des espèces modèles, au détriment des poissons d'élevage. Aujourd'hui, nous savons que la cognition est étroitement liée au bien-être animal, un problème majeur en pisciculture. Il a été démontré que l'enrichissement de l'environnement améliore les capacités cognitives chez de nombreuses espèces animales et constitue l'un des meilleurs leviers d'amélioration du bien-être des poissons d'élevage. Nous avons étudié les capacités cognitives de la truite arc-en-ciel, modèle d'intérêt aquacole en Europe, et l'influence de l'enrichissement du milieu sur ces capacités. Des truites ont été réparties en deux groupes élevés en milieu enrichi (E) ou non enrichi (NE). A l'aide d'un dispositif de conditionnement opérant, nous avons mesuré leurs capacités de discrimination visuelle (deux ronds de couleurs différentes dont l'une renforcée), puis leur flexibilité cognitive (inversion de consigne) et leur capacité à former un concept abstrait de similitude dans une tâche de matching-to-sample (MTS). Nous avons montré que 86% des truites discriminent correctement les deux couleurs (critère d'apprentissage : 75% de réponses correctes lors de deux sessions consécutives) et que 83% parviennent à atteindre le critère lors de quatre inversions de consignes successives démontrant une flexibilité cognitive, trait essentiel pour s'adapter à un environnement changeant. Cependant, aucune truite n'a été capable d'atteindre le critère lors de la tâche de MTS avec ce dispositif. Par ailleurs, les truites élevées en environnement enrichi ont obtenu de meilleures performances sur l'ensemble des tâches d'apprentissage (79% vs 54% de truites atteignent le critère dans les groupes E et NE, respectivement), démontrant le lien entre cognition et bien-être chez les poissons d'élevage.

# Catégorisation perceptive dans une tâche de correspondance à l'échantillon chez la poule domestique

Rachel Degrande \* <sup>1</sup>, Fabien Cornilleau <sup>1</sup>, Léa Lansade <sup>1</sup>, Plotine Jardat <sup>1</sup>,  
Violaine Colson <sup>2</sup>, Ludovic Calandreau <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Physiologie de la reproduction et des comportements [Nouzilly] – Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Université de Tours, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7247, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UR0085, Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur] – France

<sup>2</sup> Institut National de la Recherche Agronomique (INRA/LPGP) – Institut national de la recherche agronomique (INRA) :UR1037 – LPGP, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes, France

La catégorisation est une fonction cognitive qui permet de regrouper des objets de l'environnement sur la base de similitudes perceptives ou abstraites, formant ainsi un concept. Par extension, cela permet de généraliser certaines propriétés à un objet inconnu sur la base de similitudes avec la catégorie formée. Cette capacité cognitive a donc une fonction adaptative majeure.

Nous avons testé la compréhension d'un concept perceptif chez la poule domestique, le concept d'identité visuelle, en entraînant six poules dans une tâche de correspondance à l'échantillon (delayed matching-to-sample). Chaque essai se déroule en deux phases. Lors de la phase de présentation, les poules piquent sur un disque de couleur qui apparaît sur un écran. Lors de la phase de choix qui suit, deux disques de couleurs apparaissent à l'écran et la poule doit retrouver et piquer sur le disque identique à celui présenté précédemment (120 essais par jour). Une fois l'apprentissage acquis, les individus ont été exposés à un test de généralisation : deux nouvelles couleurs ont été intégrées aux sessions habituelles. Nous avons mesuré l'évolution de la performance pour ces nouvelles couleurs sur 11 sessions de 120 essais comprenant chacune 40 essais test (nouveaux stimuli). Pour considérer que les individus ont généralisé le concept appris aux nouveaux stimuli, la majorité des études considère un pourcentage de succès sur les nouveaux stimuli significativement supérieur au hasard et de manière systématique dès 90 à 120 essais.

Les résultats montrent que deux poules sur les six testées répondent à ce critère de généralisation, respectivement dès la session 3 ou 4 (total de 120 à 160 essais). A notre connaissance, ce résultat est une première démonstration de la compréhension de concept chez la poule domestique. Le fait que les autres poules n'atteignent pas le critère lors des tests suggère que certaines poules utilisent des stratégies procédurales pour résoudre la tâche.

# Tests comportementaux et étude des aptitudes des chiens de conduite au troupeau (projet CANIDEA Idele)

Barbara Ducreux \* <sup>1</sup>, Caroline Gilbert \* <sup>2</sup>, Marine Driant <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut de l'Élevage – Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12 – France

<sup>2</sup> ENVA – Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort – France

Les chiens de conduite de troupeaux sont couramment utilisés dans les élevages afin de faciliter le travail de l'éleveur. Le dressage d'un chien est facilité si ce dernier exprime spontanément des comportements en adéquation avec le fonctionnement des animaux. Ainsi, le but du projet est d'identifier des chiens qui possèdent une « valeur d'usage (VU) » intéressante, *via* des tests comportementaux, avec pour objectif de corrélérer données comportementales et génétiques.

Un test d'aptitudes (VU) et une grille de notation des comportements ont été développés. Le test s'effectue sur une parcelle contenant un lot de brebis, avec un conducteur (se rapprochant du troupeau, le contournant, puis marchant pour le déplacer). Le test est constitué d'une phase de pré-test d'1 minute, visant à exclure certains chiens présentant des comportements rédhitoires (6 comportements). S'ensuit une phase test de 2 minutes (16 unités comportementales liées au chien, 7 liées au troupeau). Le test est filmé et les vidéos ont été analysées par deux observateurs afin d'évaluer la répétabilité et la reproductibilité de la grille. Celle-ci a été remplie par des experts de terrain, et les données ont été comparées.

Les tests ont été effectués lors de 6 rassemblements pour 188 chiens de diverses races bergères, âgés de 5 mois à 6 ans. Les tests des 96 premiers chiens ont été analysés : 27 chiens ont été classés VU (39%). Les causes de non-VU les plus fréquentes étaient : ne pas contourner le troupeau, ne pas réussir à le déplacer le troupeau, déconcentration, morsure d'une brebis. Le coefficient Kappa de répétabilité de la grille était de 1(0,9-1) et celui de reproductibilité de 0,95(0,82-0,99). La comparaison du classement, entre experts et observateurs, a montré une valeur prédictive positive de 0,96 et une valeur prédictive négative de 1.

Ces résultats préliminaires sont encourageants pour la poursuite des tests et des analyses des corrélations comportementales, dans l'objectif d'optimiser la sélection et l'utilisation des chiens de conduite en répondant aux attentes des éleveurs, tout en garantissant le bien-être des animaux.

# Impact de la socialisation sur les capacités d'apprentissage et l'état émotionnel du jeune cheval

Anna Flamand \* <sup>1</sup>, Cheyenne Zellenka <sup>2</sup>, Juliette Mos <sup>3</sup>, Audrey Starczan <sup>4</sup>,  
Aurélien Pollak <sup>3</sup>, Odile Petit <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Physiologie de la reproduction et des comportements [Nouzilly] – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7247, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UR0085, Université de Tours, Institut français du cheval et de l'équitation - IFCE – France

<sup>2</sup> Ethosph'R – Ethosph'R – France

<sup>3</sup> IFCE – Institut français du cheval et de l'équitation - IFCE – France

<sup>4</sup> SCIC Haras de Rosières aux Salines – SCIC Haras de Rosières aux Salines – France

Avoir la possibilité d'établir des relations avec des congénères constitue un prérequis au bien-être des espèces sociales. Certaines d'entre elles, comme le cheval domestique (*Equus caballus*), sont néanmoins hébergées en isolement social, une situation génératrice de stress chez l'animal. Les conséquences négatives de cet hébergement individuel sur le bien-être et la santé des équidés sont aujourd'hui largement connues et pourraient s'étendre à des domaines tels que la cognition. Le but de cette étude était d'évaluer l'impact de la socialisation sur les capacités cognitives et l'état émotionnel du jeune cheval au débouillage (mise au travail initiale du cheval). La comparaison portait sur 12 chevaux, âgés de 2 à 3 ans issus d'élevages différents et hébergés dans des boxes individuels, durant une période de débouillage d'un mois: 6 individus avaient la possibilité d'interagir socialement par paire pendant deux heures par jour (condition sociale), et 6 individus n'avaient pas accès à un partenaire social (condition isolée). Nous avons collecté différentes variables comportementales lors du travail (comportements de défense, d'inconfort, état de tension et position des oreilles utilisée comme indicateur de l'état émotionnel). Les résultats ne montrent pas de différence significative de performance d'apprentissage (Mann-Whitney,  $p = 0,113$ ) ni de comportements de défense entre les deux conditions (7,39% en condition sociale et 9,38% en condition isolée) (GLM,  $p = 0,93$ ), en revanche, les comportements d'inconfort ont plus été exprimés par les chevaux de la condition sociale que par les chevaux de la condition isolée (GLM,  $p < 0,001$ ). D'autre part, les chevaux de la condition sociale étaient moins tendus au travail que ceux de la condition isolée (GLM,  $p < 0,001$ ) et ont passé moins de temps avec les oreilles en position dissymétrique que les chevaux de la condition isolée (GLM,  $p < 0,001$ ). Cette étude n'a pu mettre en évidence une amélioration statistiquement significative de l'apprentissage grâce aux contacts sociaux mais démontre néanmoins leur influence positive sur l'état émotionnel des jeunes chevaux au débouillage.

# Exploration des faux souvenirs chez la seiche

Lisa Poncet \* <sup>1</sup>, Christelle Jozet-Alves <sup>1</sup>, Cécile Bellanger <sup>1</sup>

<sup>1</sup> EthoS, CNRS, Université de Caen Normandie, Normandie Université, 14000 Caen, FRANCE – Univ Rennes, CNRS, Normandie Univ, EthoS (Ethologie animale et humaine) – UMR 6552, 35000 Rennes, France–France

La mémoire épisodique est la capacité à se remémorer des événements personnellement vécus. Lors d'un événement, les différents détails le composant sont mémorisés et conservés séparément dans le cerveau. Lors du rappel d'un souvenir, un processus de reconstruction permet de restituer l'évènement dans son entièreté.

Les faux-souvenirs sont des déformations de la mémoire épisodique, se manifestant lorsque des individus se remémorent certains détails d'évènements auxquels ils n'ont pas assisté. Ils apparaissent principalement lorsque deux situations similaires (par exemple, A et B) partagent de nombreux points communs, créant des superpositions complexes à différencier. Ainsi, lors du rappel du souvenir de la situation A, certains détails de la situation B vont s'intégrer dans la reconstruction du souvenir A, et ainsi former un faux-souvenir. Par ailleurs, si les détails discriminants A et B ne diffèrent que par leur modalité sensorielle (*i.e.* vue *vs* ouïe), cela va renforcer la probabilité de formation de faux-souvenirs.

La seiche commune (*Sepia officinalis*) est le seul invertébré ayant démontré une mémoire de type épisodique. Afin d'explorer l'utilisation des faux-souvenirs comme outil d'étude des processus restructifs de la mémoire, nous avons mis en place un protocole favorisant la création de faux-souvenirs. En leur présentant des situations variées, faisant intervenir différentes modalités sensorielles, nous avons obtenu des résultats tendant à confirmer la présence de faux-souvenirs, bien que les seiches aient présenté une étonnante résistance à la multimodalité des stimulations sensorielles.

# **Observation du comportement : du papier-crayon aux capteurs**

# Utilisation de techniques d'intelligence artificielle pour étudier et mesurer le comportement animal

Bernard Benet \*<sup>1</sup>, Raphaëlle Botreau<sup>1</sup>, Angélique Favreau-Peigné<sup>2</sup>,  
Nadège Aigueperse<sup>1</sup>, Laurianne Canario<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UMR1213 Herbivores – INRAE, Université Clermont Auvergne, VetAgro Sup – France

<sup>2</sup> UMR1198 BREED – Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Université de Versailles  
Saint-Quentin-en-Yvelines, Université Paris-Saclay, INRAE – France

<sup>3</sup> UMR1388 GenPhySe – Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, École nationale supérieure  
agronomique de Toulouse [ENSAT], INRAE – France

L'étude du comportement animal est très demandeuse en temps d'observation. L'analyse automatique de vidéos est une voie prometteuse de simplification. Des méthodes d'intelligence artificielle (par réseaux de neurones de type Inception) ont ainsi été développées en utilisant l'outil Tensorflow. Deux applications ont été mises en œuvre pour i) identifier l'activité de truies allaitantes bloquées, dans le but à terme d'utiliser le comportement de la truie en sélection génétique afin d'éviter la mort des porcelets par écrasement, et ii) étudier le comportement d'agneaux isolés en parc de test, en s'intéressant à leur positionnement, orientation et mobilité dans le parc, de façon à caractériser leur réactivité émotionnelle. Pour l'application porcine, des vidéos de différentes truies suitées, enregistrées pendant 6 mois sur des journées complètes, ont permis d'obtenir un million d'images qui ont été expertisées pour obtenir une base d'images sur lesquelles la posture/activité de la truie est identifiée : position assise, debout avec ou sans alimentation, couchée sur le ventre, activités d'allaitement sur le côté gauche ou droit, avec trois niveaux d'intensité d'allaitement. A partir de ces images annotées, un logiciel intégrant un réseau de neurones a été développé pour prédire en temps réel la posture des truies avec un taux de précision de 92 %. Pour l'application relative aux agneaux, des vidéos réalisées sur un ensemble de 39 animaux ont permis d'établir une base de 600 images expertisées, pour identifier les parties antérieures et postérieures de l'agneau. En croisant cette information avec les zones d'intérêt, il sera possible de savoir pour chaque image dans quelle zone est l'agneau (c.-à-d. si sa partie antérieure y est). L'algorithme développé repose sur 2 réseaux de neurones permettant de détecter l'animal et de déterminer sa position dans le parc de 16 m<sup>2</sup>, puis d'identifier automatiquement les deux parties du corps de l'agneau avec une précision de 80 %. Ces deux applications montrent le potentiel de l'intelligence artificielle pour analyser automatiquement certains comportements, permettant de faciliter l'analyse comportementale et d'étendre les plages de mesures (ex. 24h/24).

# Complémentarité des observations comportementales en direct et via un accéléromètre pour détecter le mal-être et la douleur chez la vache soumise à une infl

Dorothee Ledoux \* <sup>1</sup>, Isabelle Veissier , Bruno Meunier , Valérie Gelin , Christophe Richard , Hélène Kiefer , Hélène Jammes , Gilles Foucras , Alice De Boyer Des Roches

<sup>1</sup> (1) UMR1213 Herbivores, INRAE, VetAgro Sup, Clermont Université, Université de Lyon – Institut National de la Recherche Agronomique - INRA, VetAgro Sup – France

L'objectif de notre étude était d'identifier les modifications comportementales de vaches d'âges différents après une inflammation systémique aiguë en associant des observations comportementales réalisées en direct et en continu via un accéléromètre embarqué sur l'animal afin d'évaluer la complémentarité des méthodes d'observation. Douze vaches Prim Holstein obtenues par clonage somatique, âgées de 6 ans (6 jeunes) et d'environ 15 ans (6 vieilles), ont été soumises à une injection intraveineuse de Lipopolysaccharide (LPS, 0,5 µg/kg PV.). Les vaches ont été réparties en quatre séries conduites alternativement en situation de contrôle (sans LPS) et en situation d'épreuve (avec LPS). Les animaux étaient leur propre témoin. Les paramètres physiologiques et sanguins révélateurs d'un état inflammatoire ont été mesurés sur cinq temps répartis sur 24h. En situation de contrôle et en situation d'épreuve, des observations directes de la posture, l'état d'éveil, la proximité spatiale entre congénères, l'expression faciale, l'interaction avec l'environnement, la réaction à la distribution alimentaire ont été réalisées sur les cinq temps. Les activités des bovins (debout, rumine, ingère ou sans activité) ont été prédits à partir de mesures toutes les 5 min d'un accéléromètre sur l'encolure durant 24 heures. Une analyse factorielle discriminante a décrit les vaches selon leur situation, leur âge et la période d'observation à partir des comportements mesurés en direct et via les accéléromètres. Au début de l'inflammation, les observations en direct ont permis d'identifier des vaches en mal-être et en douleur quel que soit leur âge. Puis les signes de mal-être et de douleur se sont estompés et ce, plus rapidement pour les jeunes mais l'accéléromètre révélait toujours une inactivité des vaches et plus particulièrement pour les vieilles. Nos résultats suggèrent que l'examen visuel par des professionnels qualifiés capables de détecter des signes cliniques de maladie et de douleur et un système de surveillance basé sur des capteurs comme l'accéléromètre ne sont pas interchangeables, mais qu'il y a clairement des avantages à les combiner pour des soins précoces et améliorés.

# Preuve de concept d'un système vidéo d'analyse automatisée du comportement des jeunes bovins

Claire Mindus \* <sup>1</sup>, Jérôme Manceau <sup>2</sup>, Vincent Gauthier <sup>2</sup>, Claire Dugué <sup>3</sup>,  
Laure Anne Merle <sup>4</sup>, Anne Aupiais <sup>1</sup>, Béatrice Mounaix <sup>1</sup>, Xavier Boivin <sup>5</sup>,  
Agathe Cheype <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de l'Élevage – Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12 – France

<sup>2</sup> NeoTec-Vision – NeoTec-Vision, 7 allée de la Planche Fagline, 35740 Pacé – France

<sup>3</sup> France Limousin Sélection – France Limousin Sélection, Pôle de Lanaud, 87220 Boisseuil – France

<sup>4</sup> Ferme expérimentale des Etablières – Ferme des Etablières, route du Moulin-Papon, 85000 La Roche-sur-Yon – France

<sup>5</sup> Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgroSup – INRAE, UMR 1213 Herbivores, 63122 Saint-Genès Champanelle – France

La préoccupation sociétale quant au bien-être des animaux d'élevage augmente régulièrement. Notamment, les conditions d'engraissement des jeunes bovins (JB) mâles présentent pour ces animaux des facteurs de risque en matière de bien-être. Évaluer les indicateurs de bien-être est souvent difficile et leur dégradation est parfois tardive quant à la dégradation effective du bien-être. Les indicateurs comportementaux permettent une évaluation plus précoce mais chronophage. Dans ce contexte, les modèles d'intelligence artificielle ouvrent de nouvelles perspectives. Au cours du projet BeBoP, un modèle prédictif et un système d'analyse du comportement des JB est en développement en mobilisant des techniques de deep learning à partir de vidéos. Les JB de races Limousine (6 veaux/case) et Charolaise ( $13 \pm 1$  veaux/case) étaient logés dans les conditions standardisées en station de sélection (Pôle de Lanaud) et en centre d'engraissement (Ferme expérimentale des Etablières). Des caméras ont été installées en hauteur de façon à obtenir un angle de vue frontal et latéral pour chaque case (Pôle de Lanaud :  $n=4$ , Ferme des Etablières,  $n=8$ ). Les enregistrements ont été réalisés en journée tous les trois jours pendant la période d'engraissement et d'évaluation. Afin de constituer une base d'images représentative, les séquences vidéo ont été annotées par un observateur expérimenté selon un éthogramme prédéfini. Une fois labellisées, les observations comportementales ont été soumises à l'algorithme de deep learning. Les comportements qui ont été répertoriés sont : les postures (debout, couché etc.) et les activités (manger, se déplacer, lécher etc.). Les premiers résultats de prédiction des comportements à forte occurrence sont prometteurs : l'apprentissage de l'algorithme avec une banque d'images de 419 JB debout et 373 JB couchés révèle une sensibilité de 88% et une précision de 79%. Idéalement, la constitution de bases d'images statiques et dynamiques nécessite respectivement 1000 et 250 exemples par comportement (75% pour l'apprentissage de l'algorithme et 25% pour sa validation). À terme, le modèle prédictif permettra de recenser divers comportements contribuant à la détection automatique des signes précoces d'altérations du bien-être des JB.

# The role of communication calls in the foraging behaviour of a highly social toothed whale, Risso's dolphin

Nolwenn Risser \* <sup>1,2,3,4</sup>, Sanne Hessing <sup>5</sup>, Machiel Oudejans <sup>5</sup>, Brandon Southall <sup>6</sup>, Fleur Visser <sup>7,8,9</sup>, Charlotte Cure <sup>10</sup>

<sup>1</sup> Cerema, Univ. Gustave Eiffel, UMRAE, F-67210 Strasbourg, France – CEREMA – France

<sup>2</sup> Kelp Marine Research – Pays-Bas

<sup>3</sup> Royal Netherland Institute for Sea Research – Pays-Bas

<sup>4</sup> Université Saint-Etienne – Université Jean Monnet de Saint Etienne – France

<sup>5</sup> KELP Marine Research Institute – Pays-Bas

<sup>6</sup> Southall Environmental Associates – États-Unis

<sup>7</sup> KELP Marine Research Institute – Pays-Bas

<sup>8</sup> - Royal Netherland Institute for Sea Research- Coastal Systems (COS) department – Pays-Bas

<sup>9</sup> University of Amsterdam, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics, Nieuwe Achtergracht 127, 1018 WS Amsterdam, the Netherlands. – Pays-Bas

<sup>10</sup> Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) – Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie – Laboratoire de Strasbourg 11 rue Jean Mentelin 67035 Strasbourg Cedex 2, France

The Risso's dolphin (*Grampus griseus*) is a highly social cetacean species whose communication system primarily relies on acoustics, allowing the establishment of hierarchy and solid group cohesion in different contexts such as in foraging activities. During foraging, individuals spread out from their cohesive group while diving at depth to hunt, and then rejoin at the surface. Risso's dolphins emit several social call types, including the burst-pulse (BP), consisting of echolocation clicks, that are produced during both foraging and non-foraging contexts. Here, we investigated whether the temporal characteristics of BPs varied between these contexts and could be indicative of a foraging activity. To do so, we analyzed the sound and dive data recorded by multi-sensor tags deployed on individuals (n=18) from 2013 to 2019. We measured various temporal parameters of the burst pulses and assessed potential variability in these parameters across different dive phases (surface, descent, bottom phase, ascent) and dive types (foraging vs non-foraging). Moreover, to test the potential influence of ecological factors in the social foraging strategy, we compared our results across two populations: one from the Azores (n=9 animals) and one from California (n=9). Our preliminary results show that burst pulses are longer and with shorter inter-click-intervals (ICI) during the bottom phase of dives, compared to the other phases. BPs are also longer during foraging dives compared to non-foraging dives, and longer in the California population compared to the Azorean one. The combination of longer vocalizations and short ICI might be a requirement for maintaining contact with and relocalizing remote group members, that have spread out both vertically and horizontally while hunting at depth. It may also facilitate contact with group members under enhanced background noise generated by other vocalizing groups of conspecifics nearby, especially in dense populations like the one in California.

# Communication acoustique entre manchots du Cap au cours de leurs voyages alimentaires en mer

Andréa Thiebault <sup>1,2</sup>, Alistair McInnes <sup>3</sup>, Chloé Huetz <sup>1</sup>, Lorien Pichegru <sup>2</sup>, Tegan Carpenter-Kling <sup>2,3</sup>, Katta Ludynia <sup>4</sup>, Thierry Aubin <sup>1</sup>, Isabelle Charrier \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut des Neurosciences Paris-Saclay – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR9197, Université Paris-Saclay – France

<sup>2</sup> Institute for Coastal and Marine Research, Nelson Mandela University – Afrique du Sud

<sup>3</sup> Seabird Conservation Programme, BirdLife South Africa, FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town – Afrique du Sud

<sup>4</sup> Southern African Foundation for the Conservation of Coastal Birds Department of Biological Sciences, University of Cape Town – Afrique du Sud

Les manchots du Cap *Spheniscus demersus* sont des oiseaux marins en danger d'extinction. Ils se nourrissent de petits poissons pélagiques (sardines ou anchois) le long des côtes du sud de l'Afrique, jusqu'à environ 40km de distance. Ils chassent en groupe sur des bancs de poissons, ce qui leur permet d'augmenter leur succès de capture. Les mécanismes qu'ils utilisent pour coordonner ces activités de groupe en mer restent inconnus. Nous posons l'hypothèse que des signaux acoustiques pourraient jouer un rôle important dans la coordination des comportements de recherche alimentaire et de chasse en groupe chez les manchots.

Nous avons équipé des manchots du Cap d'enregistreurs acoustiques couplés à des enregistreurs d'accélération et de plongée afin d'étudier leurs comportements vocaux en association avec leurs déplacements en trois dimensions (profils de plongée et comportements de chasse) au cours de leurs voyages alimentaires en mer. Nous confirmons l'existence de trois types de vocalisations émises en surface de l'eau, et dévoilons l'existence de vocalisations sous-marines chez ces manchots. Nous avons de plus réalisé des expériences de propagation acoustique des vocalisations de surface et nous démontrons que ces signaux acoustiques présentent un espace actif théorique de quelques centaines de mètres. Nous présentons les contextes d'utilisation des différentes vocalisations émises au cours du voyage de recherche alimentaire et nous discutons de leurs possibles fonctions.

Nos résultats démontrent une grande diversité de productions vocales en mer chez les manchots du Cap. Ils suggèrent la mise en place d'un réseau de communication acoustique indispensable pour permettre aux manchots de coordonner leurs activités de groupe et ainsi chasser efficacement leurs proies. Ces manchots pourraient donc être particulièrement vulnérables aux bruits générés par l'activité humaine en mer dans leurs zones d'alimentation (masquage des communications nécessaires à la formation de réseaux de chasse). Dans le contexte actuel de développements économiques maritimes, il devient urgent d'intégrer ces connaissances pour assurer une meilleure gestion des activités humaines pouvant impacter sur cette espèce en danger.

# **Relation Homme-Animal**

# Perception des odeurs émotionnelles humaines par la souris et la vache - Résultats préliminaires

Alexandra Destrez \*<sup>1</sup>, Morgane Costes-Thiré<sup>2</sup>, Bruno Patris<sup>1</sup>, Benoist Schaal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre des Sciences du Goût - Laboratoire d'Éthologie développementale et psychologie cognitive, UMR CNRS-Institut Agro Dijon-Université de Bourgogne Franche-Comté-Inrae – CSGA Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, Dijon, France – France

<sup>2</sup> GenPhySE, UMR Université de Toulouse-Inrae-INPT-ENVIT – Institut National Polytechnique de Toulouse - INPT – France

Les espèces animales naviguent dans des univers perçus qui leur sont propres et les autres espèces s'appréhendent par leurs dominantes sensorielles. Suite aux échanges fréquents, l'espèce humaine est un élément saillant de l'environnement des animaux de rente/laboratoire. Si la sensorialité humaine est à dominante audiovisuelle, l'olfaction prévaut autant que la vision et l'audition chez la plupart des autres mammifères. Les relations homme-animal (RHA) ne reposent donc pas sur des bases sensorielles symétriques et l'humain peut être perçu au moins autant par l'odeur que par la voix et l'apparence. Ainsi, il est nécessaire de comprendre l'impact de corrélats odorants des états émotionnels sur la RHA.

L'objectif de cette étude est d'examiner la possibilité d'une contagion olfactive des émotions humaines vers l'animal domestique. L'état émotionnel ciblé chez l'émetteur humain est le stress et les organismes receveurs sont la souris de laboratoire et la vache allaitante. Le chémostimulus émotionnel est véhiculé par la sueur axillaire recueillie chez des étudiants (14 femmes, 11 hommes) soumis à un événement stressant (examen universitaire). Ses effets psychobiologiques sont comparés à ceux de la sueur axillaire des mêmes individus, obtenue après l'audition, émotionnellement plus « neutre », d'un cours. En référence à la sueur « neutre », la présentation dans un openfield de l'odeur de stress humaine aux souris adultes (mâles, n=20) induit une défécation accrue, suggérant une réponse de peur chez les animaux. Lors d'un test de choix entre deux seaux appariés odorisés avec la sueur de stress **vs** « neutre », les vaches (jeunes femelles, n= 10) manifestent plus d'approche du seau « neutre » que du seau « stressant », indiquant leur aptitude à les discriminer ; toutefois, l'odeur de stress ne semble pas provoquer de manifestations claires d'évitement.

A ce stade préliminaire de l'expérimentation, les animaux semblent détecter les odeurs émotionnelles humaines et les discriminer. Il est nécessaire de poursuivre ces travaux de recherche sur les odeurs émotionnelles, aussi bien pour l'amélioration de la RHA que pour l'enrichissement du milieu de vie des animaux.

# La réactivité tactile chez les équidés : enjeux et facteurs d'infl

Léa Gueguen \* <sup>1</sup>, Noémie Lerch <sup>1</sup>, Marine Grandgeorge <sup>1</sup>, Martine Hausberger <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ethos- Ethologie animale et humaine – Université de Rennes 1 – France

La modalité tactile permet aux animaux de s'adapter aux conditions environnementales, et peut aussi être impliquée dans la vie sociale. Elle est très étudiée chez le cheval car très sollicitée dans les interactions avec l'humain. Cependant, les résultats des différentes études la mesurant (même avec un outil commun : filaments de von Frey), divergent. Notre revue de littérature révèle des différences méthodologiques qui peuvent les expliquer, en particulier à cause de facteurs d'influence pas ou peu considérés dans ces études, ou mesurés de manière différente entre les études.

Pour tester l'influence de certains facteurs, nous avons réalisé deux études où 4 tailles de filaments ont été appliqués sur 3 zones du corps : (1) une étude pilote réalisée en janvier et juin sur des équidés non montés vivant dans des conditions naturalistes (2) une seconde étude pour tester le rôle possible du type de travail.

La première étude révèle (GLMM) l'impact de 4 facteurs sur la réactivité tactile : la taille des filaments ( $X^2=64.1$ ,  $df=3$ ,  $p < 0.001$ ), la session ( $X^2=40.4$ ,  $df=1$ ,  $p < 0.001$ ), la zone corporelle ( $X^2=30.1$ ,  $df=2$ ,  $p < 0.001$ ) et le type d'équidé ( $X^2=7.8$ ,  $df=1$ ,  $p=0.005$ ). Les équidés ont réagi davantage aux gros filaments qu'aux petits (Friedman,  $N=16$ ,  $df=3$ ,  $p < 0.001$ ), en juin qu'en janvier (Wilcoxon,  $V=3$ ,  $p=0.001$ ), au garrot qu'aux autres zones (test de Friedman,  $df=2$ ,  $p=0.005$ ). Les chevaux étaient plus réactifs que les poneys (Mann Whitney,  $N_1=8$ ,  $N_2=8$ ,  $W=12.5$ ,  $p=0.045$ ). La deuxième étude, sur 60 équidés impliqués soit dans des activités de médiation animale (MA), soit dans des centres équestres « classique » (CE), ou dans les deux (MA-CE), a montré que les équidés de médiation répondaient plus souvent que les autres (test MW :  $W = 17$ ,  $p = 0,043$ ;  $W = 48$ ,  $p = 0,019$  respectivement) et à des stimulations plus légères ( $W = 17$ ,  $p = 0,043$  ;  $W = 46,5$ ,  $p = 0,017$  respectivement).

Nos résultats peuvent expliquer certaines des divergences observées dans la littérature et suggèrent d'accorder plus d'attention au contexte des tests, au type d'équidé ainsi qu'aux conditions de travail.

# Old and bold: wolves and dogs behaviour during risk-taking with and without human social support

Hillary Jean-Joseph \*<sup>1,2,3</sup>, Friederike Range<sup>3</sup>, Kurt Kotrschal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Behavioural and Cognitive Biology, University of Vienna – Autriche

<sup>2</sup> Wolf Science Center, University of Veterinary Medicine, Vienna – Autriche

<sup>3</sup> Domestication Lab, Konrad Lorenz Institute of Ethology, University of Veterinary Medicine, Vienna – Autriche

Due to domestication dogs and wolves differ in a mosaic of mental and behavioural parameters. This may also include risk-taking behaviour, defined as responses to a perceived uncertainty and its possible benefits or costs for the physical or psychosocial wellbeing and fitness. Risk-taking may be associated with fear and stress. Responses to fear and stress involve the autonomic nervous system (ANS), a primary mechanism of flight-fight responses. However, little is known about the change in ANS modulation during domestication. We combined behavioural observations with heart rate parameters (heart rate, HR; and heart rate variability, HRV) to assess the activity of the ANS in the wolves and dogs when offered food in the vicinity of a stressor (an unknown spinning object), with and without social support by the presence of a familiar human. Based on previous studies on neophobia in wolves and dogs, we expected that dogs would be less scared of the object and therefore, approach more quickly, showing less ambivalent behaviour than wolves. Also, because domesticated animals are generally less stress-responsive than wild animals, dogs' HR in a "risky" situation should have lower HR and HRV higher than in wolves, indicating lesser arousal in dogs as found in the domesticated silver foxes. However, our results suggest that neither species nor the presence of a familiar human affects the behaviour of our subject. Rather, age seemed to be the main factor: Older animals, no matter whether wolves or dogs, were bolder and got to the meat faster than younger individuals.

# Etude des interactions humain-chien en séances de médiation animale

Alice Mignot \* 1,2,3

<sup>1</sup> Laboratoire Interdisciplinaire en Neurosciences, Physiologie et psychologie – Gérard Leboucher – France

<sup>2</sup> Laboratoire d'anthropologie sociale et culturelle (Université de Liège) – Véronique Servais – France

<sup>3</sup> Boehringer Ingelheim – Karelle de Luca – France

Les recherches portant sur la médiation animale ont une forte tendance anthropocentrée alors que les interactions humain-animal, centrales en médiation animale, ont un potentiel stressant pour les animaux. Notre recherche porte sur 39 séances de médiation animale avec 12 intervenants et 15 chiens, dans des dispositifs différents. Nous avons mené une analyse comportementale en focal animal sampling sur des intervalles d'une minute ainsi qu'un questionnaire s'adressant aux intervenants sur les comportements des chiens et des bénéficiaires observés en séance. Les résultats mettent en avant que les interactions en séance de médiation animale sont majoritairement représentées par interactions affiliatives au sein de la triade intervenant-bénéficiaire-chien. Cependant, nous avons également observé des comportements subtils de stress et des comportements d'évitement des interactions chez les chiens ; ce qui vient contredire les résultats d'études précédentes. Les bénéficiaires ainsi que les intervenants ont également émis des comportements potentiellement stressants avec des comportements de restriction physique et des comportements symptomatiques de certaines maladies (cris, gestes brusques). Enfin, nous avons noté un biais positif dans les observations des intervenants qui avaient tendance à omettre l'observation de signaux subtils de stress chez leurs chiens (pour léchage de babines, comportement passif, halètement, autogrooming, détournement du regard et bâillements). Nos résultats suggèrent des facteurs de risque pour le bien-être des chiens en médiation animale au sein des interactions qui ont lieu en séance ainsi que dans les observations des intervenants. Nos conclusions soulignent que les recherches doivent être interdisciplinaires et étudier les interactions en médiation animale sans se focaliser uniquement sur un des interactants, sur certains comportements ou moments de la séance.

# Personnalité et éducation des chevaux pur-sang en médiation équine : enquête en ligne et étude pilote

Claire Neveux \* <sup>1</sup>, Siobhan Mullan <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bristol Veterinary School – Royaume-Uni

<sup>2</sup> University College Dublin - School of Veterinary Science – Irlande

La reconversion des chevaux de courses, notamment celle des Pur-sang anglais, est un sujet sociétal d'actualité. Ces chevaux sont souvent reconvertis dans les filières sport et loisir. Depuis plusieurs années, ces chevaux reconvertis sont également présents dans les centres de médiation équine. Or, les chevaux de race Pur-sang sont connus pour être très réactifs et anxieux (Lloyd et al, 2008 ; Hausberger et al, 2004). Pour que cette transition se passe au mieux pour le bien-être du cheval et la sécurité des utilisateurs, il est nécessaire d'approfondir nos connaissances sur la sélection et l'éducation de ces chevaux pour la médiation équine. L'objectif de notre projet était donc de recenser la typologie de chevaux dans les structures de médiation équine, les méthodes de sélection et d'éducation de ces chevaux, à travers une enquête en ligne et une étude pilote. A ce jour, 128 personnes ont répondu à l'enquête en ligne, dont 105 dans les pays ciblés par l'enquête : 42 aux États-Unis (33,0%), 39 en France (30,0%), 20 au Royaume-Uni (15,6%), 4 en République d'Irlande (3,1%), et 23 dans d'autres pays (18,0%). Les répondants à notre enquête étaient majoritairement des femmes (92.2%). Les praticien(ne)s de médiation équine s'accordent sur les critères de sélection des chevaux : 1- Montrer un bon tempérament, 2- Absence de propension à donner des coups de pied/ mordre, 3- Apprécier le travail. Dans notre étude pilote, le programme de reconversion consistait en des manipulations quotidiennes diverses et des mises en situation avec le public cible (travail à pied). Des tests de personnalité et de réactivité comportementale ont été réalisés au cours du programme. Les quatre pur-sang (3 hongres, 1 jument) ont montré des réactions positives aux interactions avec les humains et peu de réactions de peur dans les tests de personnalité. Ces résultats soutiennent l'idée que certains pur-sang sélectionnés sur des critères de personnalité et de réactivité à l'humain ayant suivi une période de reconversion adéquate conviendrait pour certaines activités de médiation équine.

# La structure des vocalisations des porcs nous renseigne sur la qualité de la relation humain-porc

Celine Tallet \* <sup>1</sup>, Avelyne Sylvie Villain <sup>1</sup>

<sup>1</sup> PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint Gilles, France – INRAE : UMR1348, Institut Agro : RennesAngers – France

Nous avons étudié le lien entre l'expression vocale des porcs et la qualité de la relation humain-porc. Trente porcelets ont été apprivoisés grâce à des interactions régulières avec un expérimentateur, pendant deux semaines trois fois par jour à partir du sevrage ; tandis que 30 autres porcelets n'ont reçu que le contact nécessaire à leur bon élevage. Deux semaines plus tard, nous avons enregistré leur comportement et les vocalisations émises en présence de l'expérimentateur pendant cinq minutes. Le test a été reproduit deux semaines plus tard, après une période de conditionnement utilisant la présence et les contacts humains comme récompense pour tous les porcelets, censée conduire à une relation humain-porcelet positive pour tous les porcelets. La structure des grognements a été analysée. L'apprivoisement entraîne bien une attraction positive vers l'expérimentateur. Les grognements produits par les porcelets apprivoisés étaient plus courts que ceux produits par les porcelets non apprivoisés (moyennes (se) : 305 (2.6) vs. 351 (3.9) ms,  $p < 0.01$ ). Lorsque les porcelets étaient proches de l'expérimentateur, leurs grognements étaient plus courts que lorsqu'ils étaient plus loin. La différence de durée était plus importante pour les porcelets non apprivoisés que pour les porcelets apprivoisés (durée des grognements pour les porcelets non apprivoisés lorsqu'ils étaient éloignés : 357(4.3) et proches 335(8.4) ms ; pour les porcelets apprivoisés lorsqu'ils étaient éloignés 325(3.4) et proches 272(3.9) ms pour les apprivoisés,  $p < 0.05$ ). Lorsque les porcelets non apprivoisés étaient proches de l'expérimentateur, la fréquence dominante moyenne de leurs grognements était plus élevée que lorsqu'ils étaient situés plus loin ; mais cela n'a pas été le cas pour les porcelets apprivoisés (porcelets non apprivoisés éloignés : 323(1,9) Hz et proches 350(4,2) Hz ;  $p < 0,05$  ; pour les porcelets apprivoisés éloignés 320(1,9) et proches 342(2,3) Hz,  $p > 0,05$ ). Cet effet ne s'est pas maintenu après le conditionnement. En conclusion, la structure (i.e. durée, fréquence dominante) des grognements des porcs est étroitement liée à la qualité de la relation humain-porc. Les vocalisations sont donc probablement fondamentales dans la communication porcs-humains.

# Bien-être de l'animal-athlète : Sciences Sociales et Ethologie au service du cheval de course

Mathilde Valençon \* <sup>1,2</sup>, Deborah Butler <sup>1</sup>, Rachel Annan <sup>1</sup>, Siobhan Mullan <sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Bristol Vet School - University of Bristol – Royaume-Uni

<sup>2</sup> Physiologie de la reproduction et des comportements [Nouzilly] – Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Université de Tours, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7247, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UR0085, Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur], Institut Français du Cheval et de l'Équitation [Saumur] – France

<sup>3</sup> UCD School of Veterinary Science – Irlande

Sous les feux des projecteurs, les courses hippiques font l'objet de débats alors que les bases scientifiques pour évaluer leur impact sur le bien-être équin font défaut. Au Royaume-Uni, nous étudions depuis 2018 le bien-être des pur-sang de course en collaboration avec la filière. Notre objectif était de développer un protocole d'évaluation du bien-être spécifique à cette population et d'établir un état des lieux général. Pour cela, nous combinons sciences sociales humaines et sciences de l'animal. La première phase a consisté à interroger les personnes actrices de la filière : entraîneur·e·s, employé·e·s des écuries, vétérinaires ou encore représentant·e·s des organismes de régulation. Ainsi, dix groupes de discussion ont été organisés pour un total de 42 participant·e·s. A travers 3 exercices, nous avons notamment interrogé leur conception d'un état de bien-être satisfaisant et idéal. De manière générale, le bien-être équin a été principalement envisagé sous un angle physique (e.g. santé, exercice physique) et humain (e.g. ressources humaines, qualité des soins). Les besoins propres à l'espèce ont plus rarement été évoqués, comme par exemple la possibilité d'interagir socialement qui n'apparaissait que dans le scénario idéal. La seconde phase a consisté à observer 383 chevaux à 7 mois d'intervalle dans 14 centres d'entraînement. Les indicateurs physiques, comportementaux et environnementaux alors testés prenaient en compte les thèmes obtenus par l'analyse des groupes de discussion. A l'image de la prévalence de ces thèmes, les indicateurs physiques étaient globalement bons (e.g. condition corporelle normale, absence de blessures). Certains indicateurs comportementaux (e.g. expression faciale) ou liés aux besoins fondamentaux (e.g. accès aux congénères) présentaient au contraire des résultats hétérogènes entre les centres, suggérant une marge d'évolution possible des pratiques. Ces deux premières phases ont ensuite permis de développer un ensemble d'indicateurs de bien-être testé à grande échelle par la filière. Nous sommes convaincues qu'une approche conjointe des sciences sociales et de l'animal sont la clé pour une exploration objective du bien-être équin et son intégration réussie au sein de la filière.

# **Conférence plénière 3**

## **Lauréat du prix SFECA Geoffroy Saint Hilaire**

*Thierry Aubin*

*Thierry Aubin est Directeur de Recherche Emérite au CNRS et a dirigé de nombreuses années l'équipe communications acoustiques à l'Université Paris-Sud. Il a été Président de la SFECA de 2014 à 2018, Président de la commission ANR 32 en 2015, Président du groupe Bioacoustique au sein de la Société Française d'Acoustique de 2012 à 2017 et deux fois organisateur de l'International Bioacoustics Congress. Il a publié plus de 150 articles dans des revues scientifiques et est le co-auteur de 2 brevets et d'un logiciel déposé. Sa recherche est centrée sur les stratégies de codage acoustique étudiées chez différents modèles biologiques, oiseaux principalement mais aussi insectes, amphibiens reptiles et mammifères. Ses recherches ont toujours été menées sur le terrain, en milieu naturel, ce qui l'a amené à effectuer de nombreuses missions de l'Arctique à l'Antarctique, en passant par des îles océaniques et l'Amazonie.*

# Stratégies de codage acoustique de l'information chez les vertébrés

Thierry Aubin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Acoustic communication team, Neuro-PSI CNRS UMR 9197, Campus CEA, Université Paris-Saclay, 91400 Saclay

Quarante années de carrière en bioacoustique, revisitées à travers différentes méthodes mises au point pour l'étude des stratégies de codage acoustique de nombreuses espèces animales et à travers quelques exemples de résultats saillants obtenus : comment les grenouilles entendent sans oreille moyenne, comment les manchots s'identifient dans le bruit et comment les oiseaux chanteurs adaptent leurs codes acoustiques aux conditions environnementales afin de transmettre des informations privées ou publiques.

# **Communication**

# Analyse d'une séquence étho-acoustique d'interactions intra et interspécifi chez des grands dauphins (*T. truncatus*) sur l'île de la Réunion

Beverley Ecalte \* <sup>1</sup>, Yann Doh <sup>1,2</sup>, Olivier Adam <sup>1,3</sup>, Cyprien Porcherot <sup>1</sup>, Gildas Cozanet <sup>1</sup>, Bertrand Denis <sup>1</sup>, Guillaume Becouarn <sup>1,4</sup>, Marion Ovize <sup>1,5</sup>, Fabienne Delfour <sup>1,6</sup>

<sup>1</sup> Association ABYSS – La Réunion

<sup>2</sup> Terre Mer Veille – Guadeloupe

<sup>3</sup> Université Sorbonne Paris Cité – Université Paris-Sorbonne - Paris IV – France

<sup>4</sup> Protoconcept – La Réunion

<sup>5</sup> Pilathetis – La Réunion

<sup>6</sup> École pratique des hautes études – Université Paris sciences et lettres – France

La communication des cétacés intrigue les chercheurs depuis une 60 aine d'années et de nombreuses études portant sur le sujet ont mis en avant des comportements vocaux en lien avec des contextes et activités générales. Cependant les cétacés étant capables de produire des vocalisations (e.g. clics, sifflements et sons pulsés en rafales chez le Grand dauphin) sans manifester de changements anatomiques observables, il est donc impossible pour un observateur d'identifier le dauphin qui vocalise et de repérer la source et la direction du son. Notre équipe a développé un outil unique et novateur, nommé CETOSCOPE, et un programme codé sous Matlab qui permet de localiser l'émetteur des vocalisations. Il est ainsi possible d'identifier a posteriori le dauphin producteur de clics et/ou de sifflements dans un groupe de dauphins évoluant dans un environnement en 360° (Lopez-Marulanda *et al.*, 2017) et également d'analyser les comportements et productions acoustiques émises par les congénères présents. Dans un premier temps, nous présenterons brièvement CETOSCOPE. Puis nous détaillerons l'analyse d'une séquence étho-acoustique d'interactions intraspécifiques (i.e. identification des émetteurs, succession des comportements, réactions des congénères présents sur la séquence) et interspécifiques (i.e. comportements des dauphins en direction des nageurs) filmée au large de l'île de La Réunion. Cette avancée technologique œuvre pour une amélioration des connaissances sur ces espèces et sur leur communication acoustique élaborée. En effet, ce dispositif pouvant être utilisé avec de nombreuses espèces et dans des contextes variés (e.g. contexte coopératif, apprentissage mère-jeune), il permettra d'analyser le rôle et les fonctions de la communication des cétacés dans des contextes différents.

# Voice-mediated social interactions in the hippo

Nicolas Mathevon \* <sup>1</sup>, Julie Thevenet <sup>2</sup>, Nicolas Grimault <sup>3</sup>, Paulo Fonseca <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Equipe de Neuro-Ethologie Sensorielle ENES / CRNL – CNRS : UMR5292, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM : UM1028, Université de Saint-Etienne – France

<sup>2</sup> Equipe de Neuro-Ethologie Sensorielle ENES / CRNL – CNRS : UMR5292, Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale - INSERM, Université de Saint-Etienne – France

<sup>3</sup> Equipe Cognition Auditive et Psychoacoustique CAP / CRNL, University Lyon 1, CNRS, Inserm, Lyon, France. – CNRS : UMR5292 – France

<sup>4</sup> University of Lisbon, Portugal – Portugal

Hippopotamuses are well-known for their amphibious habits: while they feed on land mainly at night and in a rather solitary way, during the day they gather in pods in the water to avoid overheating, rest and mate. Hippo pods are socially structured around a dominant male, a varying number of females and a few peripheral males. However, it is not yet clear whether individuals in a pod constitute a stable group defending a territory, or whether they form a fission-fusion organization with individuals moving freely from one pod to another. In this experimental field study, we observed the response of hippos to the playback of familiar (same pod), neighboring (pod from the same lake), and foreign (pod from a distant lake) vocalizations. While a neighbor's voice elicited more vocalizations than a familiar individual, stranger vocalizations induced more marking behaviors than the other two stimuli. In addition to showing that hippos are able to identify conspecifics based on individual vocal signatures, our study demonstrates that hippo pods are territorial entities that behave less aggressively towards their neighbors than towards strangers. This differential response, well-known as the *dear-enemy effect* in many territorial bird and mammal species, suggests that distant individuals are considered more threatening than those belonging to neighboring pods.

# Le défi de la reconnaissance vocale mère-jeune en milieu très colonial : le cas de l'otarie à fourrure du Cap

Mathilde Martin \* <sup>1</sup>, Tess Gridley <sup>2</sup>, Dorothy Fourie <sup>2</sup>, Simon Elwen <sup>2</sup>,  
Isabelle Charrier <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Equipe Communications Acoustiques, Institut des Neurosciences Paris-Saclay (NeuroPSI) – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR9197, Université Paris-Sud - Université Paris-Saclay – France

<sup>2</sup> Sea Search Research and Conservation NPC, Stellenbosch University – Afrique du Sud

<sup>3</sup> Equipe Communications Acoustiques, Neuro-PSI – CNRS : UMR9197, Université Paris-Sud - Université Paris-Saclay – France

L'otarie à fourrure du Cap est l'un des mammifères les plus coloniaux au monde. Pendant la saison de reproduction, les colonies peuvent réunir plusieurs centaines de milliers d'individus qui produisent simultanément des vocalisations pour leurs interactions sociales (territorialité, interactions inter-sexuelles, soins maternels). Il en résulte un bruit de fond élevé et un fort risque de confusion entre les individus. Durant la saison de reproduction, les femelles donnent naissance à un seul jeune qu'elles allaiteront exclusivement durant 9 et 11 mois. Pendant toute la durée de l'allaitement, les couples mère-jeune sont régulièrement séparés (environ 70% du temps). En effet, les femelles alternent entre périodes de chasse en mer (de plusieurs jours) et présence sur la colonie pour le nourrissage du jeune. La survie du jeune dépend donc de leur capacité à se réunir après une absence de la mère. Des travaux antérieurs ont montré que les cris d'attraction produits par les mères et par jeunes transmettent de l'information sur l'identité de l'émetteur. Cependant, l'utilisation des signaux acoustiques dans le processus de réunion mère-jeune n'avait jamais été étudiée chez cette espèce. Des femelles (n = 11) et des jeunes (n = 17) ont été testés à l'aide d'expériences de playback sur la colonie de Pelican Point (Walvis Bay, Namibie) entre novembre 2019 et février 2020. Les femelles et les jeunes ont répondu significativement plus aux cris de leur jeune ou de leur mère qu'aux cris contrôles (jeune étranger ou femelle étrangère). Ces résultats montrent l'existence d'une reconnaissance vocale mutuelle chez cette espèce. De plus, une analyse de similarité acoustique entre les séries de cris diffusés lors des playbacks (filiaux et contrôles) révèle que quel que soit le niveau de similarité des cris, les femelles comme les jeunes présentent une forte discrimination individuelle. Les femelles et les jeunes otaries à fourrure du Cap semblent présenter des capacités de perception des signaux acoustiques très fines et des aptitudes cognitives importantes pour la reconnaissance vocale, particulièrement adaptées aux conditions extrêmes de leur vie en colonie.

# How Subtle Protocol Choices Can Affect Biological Conclusions: Great Tits' Response to Allopatric Mobbing Calls

Ambre Salis \* <sup>1</sup>, Jean-Paul Léna <sup>2</sup>, Thierry Lengagne <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés – Université Claude Bernard Lyon 1, Université de Lyon, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5023, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : USC1369 – France

<sup>2</sup>Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés (LEHNA) – CNRS :UMR5023 – 43, boulevard du 11 novembre 1918 Bât Darwin C 69622 Villeurbanne Cedex, France

<sup>3</sup>Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés – CNRS :UMR5023, Université Claude Bernard - Lyon I – France

Responding to an allopatric species in a cooperative way, such as when mobbing a predator, is well described in birds. Some species such as the great tit (*Parus major*) possess a specific mobbing call composed of first, few frequency modulated elements, followed by a string of notes with broadband frequencies. Recent studies opened the debate on whether Parids could recognize this syntactic organisation in unknown calls, hence possibly enhancing heterospecific communication. In this study, we present the work of two teams who independently investigated the response of great tits to mobbing calls of an allopatric species (*Poecile atricapillus*, an american species), in their natural and reversed order, on the same population. We face the unique opportunity to compare replicated studies with no null-hacking bias (i.e., researchers replicating a study unwittingly prone to show opposite results). Indeed, in the last ten years, numerous replicated studies showed divergent results from the original papers, leading to the recognition that science may be facing a replication crisis. Apart from fraud or natural population variability, different results may emerge from flexibility in the protocol and/or restricted sample sizes. Replication studies are therefore fundamental to assess how robust a finding can be. In this study, we first discuss how subtle protocol choices, especially regarding the soundtrack preparation and playback methodology, can explain variation in the results. In addition, we show that, although the effect sizes of the differences of interest are similar, biological conclusions solely based on the p-value would be different. Thus, we note the pitfall of reliance on p values, especially with small samples.

# **Ethique des recherches en comportement animal**

# One welfare : entre éthologie et ergonomie, entre travail prescrit et travail réel autour des pratiques relationnelles homme-animal d'élevage

Xavier Boivin \* <sup>1</sup>, Joffrey Beaujouan <sup>2</sup>, Damien Cromer <sup>2</sup>, Elsa Delanoue <sup>3</sup>,  
Yannick Ramonet <sup>4</sup>, Béatrice Mounaix <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgroSup (INRAE) – INRAE – UMR 1213 Herbivores,  
63122 Saint-Genès Champanelle, France

<sup>2</sup> Laboratoire ACTé – Université Clermont Auvergne, Aubière, France – France

<sup>3</sup> ASTRE – ASTRE. Idele-ifip-Itavi.. Monvoisin- 35590 Le Rheu – France

<sup>4</sup> Equipe Porc. Chambres d'agriculture de Bretagne. 4, Avenue du Chalutier Sans Pitié 22190 Plérin –  
Chambres d'agriculture de Bretagne. 4, Avenue du Chalutier Sans Pitié 22190 Plérin – France

<sup>5</sup> Service Bien-être et Santé – Service Bien-être et Santé. Idele – 35 652 Le Rheu, France – France

L'élevage et les conditions de travail des éleveurs ont considérablement évolué ces dernières années, l'agriculture étant exposée à des défis économiques, mais aussi sanitaires, environnementaux et éthiques. Inspiré du concept de « one health », l'idée d'un bien-être interdépendant entre les humains et les animaux, un one welfare, est plus pertinente que jamais. L'éthologie appliquée et l'ergonomie peuvent nous donner une compréhension plus approfondie par l'observation de pratiques d'élevage réelles au travail et du comportement des animaux. Cette présentation propose une conception de la relation homme-animal en élevage qui fait appel à des concepts structurants issus des deux disciplines. Du côté de l'éthologie appliquée, la notion de bien-être animal selon l'Anses met l'accent sur les besoins comportementaux et les attentes, l'existence d'émotions positives. La relation homme-animal est un processus construit par la communication et les interactions régulières entre deux « partenaires » qui se connaissent. D'un point de vue ergonomique, nous abordons les relations homme-animal en examinant la relation entre les pratiques de travail « prescrites » et réelles, entre le travail et la situation de vie personnelle, entre la tâche professionnelle et l'activité humaine. La société mais les chercheurs eux-mêmes se comportent en prescripteurs du « bien-travailler » de l'éleveur. L'éleveur, est lui-même prescripteur de sa propre activité de travail mais est remis en question dans sa propre expertise pour élever les animaux. L'objectif est de comprendre comment chaque partenaire perçoit l'autre et de prédire le résultat des interactions futures mais aussi son bien-être. Cette analyse nous incite à clarifier ce que signifie la pratique relationnelle homme-animal dans le travail d'élevage, c'est-à-dire une stratégie employée par l'éleveur pour travailler de manière sûre et efficace dans un environnement sain, où l'animal est traité comme un partenaire dans la relation. Dans cette perspective, l'enjeu de l'activité de l'éleveur est de co-construire une relation positive et d'éviter de subir celle-ci pour un bien-être partagé. Cette présentation contribue à documenter, par une approche scientifique interdisciplinaire innovante, le concept encore peu exploré du One Welfare.

# Expérimentateur et animal : une interaction sensible

Frédéric Canini \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sans affiliation – sans affiliation – France

La question des interactions homme-animal est un champ de réflexion relevant également des neurosciences. Les hommes et les animaux partagent des caractéristiques biologiques de sensibilité, ce qui pose la question du *substratum* de leurs interactions. Ces dernières interviennent dans les situations du quotidien, mais aussi en expérimentation animale. Les actes expérimentaux, souvent agressifs pour les animaux et obligatoires en raison du protocole, ne sont pas sans conséquence sur les scientifiques, zootechniciens, soignants ou vétérinaires impliqués dans les expérimentations. Ces interactions mettent en œuvre chez l'expérimentateur des mécanismes neurobiologiques multiples comme l'empathie, l'attachement, l'habitude, mais aussi le conflit éthique (i.e. un conflit comportant les versants émotionnel et cognitif). Approcher ces mécanismes génériques permet de (i) mieux comprendre les facteurs de risque/protection pour les expérimentateurs, que ce soit en termes de personnalité ou de comportement ; (ii) mieux appréhender les risques psychosociaux, voire médicaux, secondaires à la désadaptation à l'activité professionnelle ; (iii) développer des contre-mesures efficaces permettant de protéger les personnels. Ces contre-mesures s'ancrent dans des rituels de partage social (e.g. accord du comité d'éthique en expérimentation animale, suivi par les structures de bien-être animal, convivialité), de transition d'activité entre vie quotidienne et activité expérimentale (e.g. habillement) et de qualité de travail (e.g. modalité de mise à mort, limitation des actes inutiles). La question de l'interaction entre l'homme et l'animal n'est donc pas une simple affaire de coexistence, mais un pan d'interactions sensibles dont un des avatars peut concerner la médecine du travail.

# Recherches sur le comportement des animaux d'élevage : l'injonction de l'amélioration du bien-être animal

Christine Leterrier \* 1

<sup>1</sup> INRAE, CNRS, IFCE, Université de Tours – INRAE – France

La SFECA a été témoin de la croissance des études sur le comportement des animaux d'élevage. Celles-ci ont été encouragées par les demandes visant le bien-être de ces animaux, elles-mêmes issues de chercheurs et chercheuses pionnier.es, et de l'accroissement progressif de la demande sociétale sur ce sujet. Il a donc été demandé aux chercheurs et chercheuses de trouver des pratiques respectueuses du bien-être des animaux dans des systèmes de production de plus en plus contraignants pour ces derniers. Certain.es d'entre nous ont considéré que cette amélioration était inaccessible dans de nombreux systèmes, se concentrant alors souvent sur la recherche de connaissances fondamentales qui font défaut chez ces animaux. Néanmoins, nous avons été nombreuses à nous « charger » de cette mission. Dans tous les cas, l'injonction d'amélioration a été la source de tensions, soit personnelles, soit au sein des équipes ou d'autres structures de recherche. En effet nous sommes conscient.es des capacités de ces animaux et du respect qui leur est dû, et cette connaissance se heurte au à celle des contraintes que certains types d'élevage imposent aux animaux (stress, non correspondance aux attentes, restrictions du répertoire comportemental, mutilations, etc.). De plus, dans la plupart des cas, les moyens qui permettent d'améliorer le bien-être sont connus, cependant ils ne peuvent être retenus car ils ne cadrent pas avec les exigences économiques du modèle de production. Ainsi, nos sujets de recherche posent question, de même que notre partenariat économique et nos relations avec nos établissements. Si l'injonction de l'amélioration du bien-être des animaux est source de stress, elle peut néanmoins stimuler l'organisation de collectifs pour échanger sur nos positions et alimenter notre réflexion sur nos axes de recherche. Les acteurs et actrices de la recherche en comportement peuvent constater objectivement que certains systèmes d'élevage ne sont pas améliorables, que certains systèmes sont « condamnables ». Ils ont la légitimité pour le faire et pour le faire savoir.

# Conférence plénière 4

## Jean-Loup Rault

*Jean-Loup Rault a un diplôme d'ingénieur de l'ESA d'Angers, un Master 2 en Recherche Ethologie Fondamentale et Comparée de l'Université Paris 13, et un doctorat en comportement et bien-être animal de l'Université de Purdue (Etats-Unis). Il a ensuite travaillé comme chercheur dans le Centre de Sciences en Bien-Etre Animal à l'Université de Melbourne (Australie), et est maintenant professeur et directeur de l'Institut de Sciences en Bien-Etre Animal à l'Université Vétérinaire de Vienne (Autriche). Sa recherche se focalise sur les avantages du comportement social et des interactions homme-animal positives sur le bien-être. IL a reçu le prix « International Society of Applied Ethology New Investigator Award » en 2016 pour ses recherches.*

# Expériences positives (chez les animaux) : comment et pourquoi ?

Jean Loup Rault <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Animal Husbandry and Animal Welfare, University of Veterinary Medicine Vienna, Vienna, Austria

Notre société met de plus en plus en avant le fait de remplir une vie pleine de sens et d'expériences positives, et les recherches scientifiques confirment que cela contribue de manière significative à la longévité et au bonheur. Cet adage remonte au moins jusqu'à Platon et autres philosophes grecs, et perdure donc depuis plusieurs millénaires. Cette philosophie réapparaît avec l'essor de la psychologie positive dans les années 2000, et plus récemment dans sa transposition au bien-être animal. Qu'est qui provoque des expériences positives chez les animaux ? Comment les reconnaître ? Quelles sont leurs implications pour notre relation aux animaux et la manière dont nous les traitons et interagissons avec eux ? Cette présentation exposera ce thème au travers d'exemples relevant des comportements sociaux et de la relation homme-animal, considérés comme puissants modulateurs du bien-être animal chez les animaux domestiques. L'étude du comportement est une des clefs pour élucider la réponse de l'animal à certaines situations sensées engendrer des expériences positives. Il est également possible d'étudier les choix et décisions de l'animal, celui-ci étant le principal agent qui détermine son propre bien-être si l'opportunité lui en est donnée. Les approches multidisciplinaires prennent ici toute leur place afin de connecter la réponse de l'animal avec ses états émotionnels et mentaux, mais aussi avec leur conséquences et bénéfices pour lui. Cependant, les expériences positives n'agissent pas seules ou de manière autodéterminée sur le bien-être. Elles requièrent probablement des conditions sous-jacentes favorables à leur expression, ainsi qu'un effet qui s'inscrit avec le reste des expériences affectives et physiques de l'animal. Ainsi, une compréhension des expériences positives nécessite de considérer les déterminants du bien-être dans son ensemble, et les limites imposées par les conditions de vie présentes et passées.

# **Expériences positives et comportements prosociaux**

# Préférences des chèvres vis-à-vis de quatre types de brosses et impact sur leur bien-être

Raphaëlle Botreau \*<sup>1</sup>, Marie-Madeleine Mialon<sup>1</sup>, Marianne Berthelot<sup>2</sup>,  
Louise Deschrevel<sup>1,3</sup>, Bruno Meunier<sup>1</sup>, Hugues Caillat<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UMR1213 Herbivores (UMRH) – Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup – 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

<sup>2</sup> Unité Pathologie et Bien-être des Ruminants, Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort (PBER) – Anses – 79024 Niort, France

<sup>3</sup> UE1373 Fourrages, Ruminants et Environnement (FERLus) – INRAE – 86600 Lusignan, France

<sup>4</sup> UE1373 Fourrages Environnement Ruminants Lusignan (FERLus) – INRAE – France

Un axe d'amélioration du bien-être des chèvres est de leur proposer des brosses qui satisferaient leur besoin de toilettage, tout en leur apportant un enrichissement occupationnel et sensoriel. Cette étude vise à établir l'utilisation et les préférences des chèvres pour 4 types de brosses, et d'évaluer l'impact sur leur bien-être. Quatre brosses ont été mises à disposition d'un lot de 50 chèvres en lactation sur deux périodes de 6 semaines en mars et en juin : une brosse fixe, deux brosses pivotantes de taille petite (mini) et moyenne (midi), et une brosse rotative automatique. Des observations comportementales (scans toutes les 10 min, sans individualisation) ont été réalisées pour étudier l'utilisation des brosses : utilisation pour se brosser (et zone du corps brossée) ou 'autrement' (principalement manipulations orales). L'impact des brosses sur le bien-être des chèvres a été évalué par des mesures sanitaires (abcès, boiterie, blessures, propreté) avant et après chaque période, et comportementales (postures et activités) en mars avant et pendant l'accès aux brosses. La brosse automatique a été significativement la plus utilisée, puis la midi et la fixe, et enfin la mini. La brosse automatique a été utilisée exclusivement pour se brosser (91 % des scans où elle est utilisée) alors que les trois autres le sont aussi 'autrement' (26 à 31 %). En mars, toutes les brosses ont majoritairement servi à se brosser la tête ( $p < 0,05$ ). En juin, l'utilisation a évolué pour la midi (utilisations tête et corps équivalentes) et l'automatique (utilisation corps majoritaire,  $p < 0,001$ ). L'accès aux brosses n'a pas impacté la santé et a entraîné une diminution du nombre de chèvres observées debout inactives et à se frotter aux barrières ( $p < 0,001$ ), sans impacter l'auto-toilettage. Ces résultats montrent que les chèvres utilisent différemment les brosses, ce qui les rend complémentaires. Leur mise à disposition simultanée constitue bien un enrichissement du milieu puisqu'elles sont toutes utilisées et que l'impact sur le bien-être est positif sur la période d'observation (report du grattage sur des supports adéquats et réduction de l'inactivité, ennui ?).

# Associations entre comportements socio-positifs et concentration de sérotonine sanguine en maternité et réponses comportementales et physiologiques au sevrage chez le porc

Caroline Clouard <sup>\* 1</sup>, Héloïse Vesque-Annear <sup>1</sup>, Colette Mustière <sup>1</sup>, Françoise Thomas <sup>1</sup>, Stéphane Ferchaud <sup>2</sup>, Armelle Prunier <sup>1</sup>, Elodie Merlot <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Élevage [Rennes] – Agrocampus Ouest, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UMR1348 – France

<sup>2</sup> Unité Expérimentale Elevages Porcins Innovants – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UE1372, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

En élevage porcin, le sevrage peut perturber le bien-être et la santé des animaux. De nombreux travaux ont donc cherché à identifier des prédicteurs de l'adaptation au sevrage, mais se sont focalisés principalement sur les comportements nuisibles et peu sur les comportements socio-positifs. Par ailleurs, la sérotonine (5-HT), qui est impliquée dans la régulation des comportements sociaux, pourrait représenter un biomarqueur précoce de l'adaptation au sevrage. Notre étude visait à identifier les associations entre comportements sociaux et 5-HT sanguine avant sevrage, et réponses des porcelets au sevrage. Une semaine avant le sevrage (J42), les comportements sociaux de 62 porcelets sélectionnés dans 12 portées ont été relevés en continu pendant 8h. Au sevrage (J48), les 62 porcelets ont été répartis dans 4 groupes de 30 porcelets issus de plusieurs portées. Les 2 jours après sevrage, les comportements sociaux des 62 porcelets ont été relevés en continu, et les activités comportementales par scan sampling pendant 6 h/jour. Une semaine avant (J41) et 24h après sevrage (J49), le sang des porcelets a été prélevé pour doser la 5-HT et des paramètres de santé. L'exploration sociale (flairage) représentait respectivement 57% et 77% des interactions pré- et post-sevrage. Aucun jeu n'a été observé après sevrage. L'exploration sociale avant sevrage était positivement associée à l'exploration sociale ( $p=0.03$ ) et au temps passé actif ( $p=0.05$ ) après sevrage. Le jeu social avant sevrage était positivement associé au temps passé en mouvement ( $p=0.008$ ) après sevrage. La concentration sanguine en 5-HT avant sevrage était associée négativement à l'agression ( $p=0.05$ ) et positivement à la concentration en 5-HT ( $p=0.003$ ), au ratio lymphocytes:neutrophiles ( $p=0.039$ ) et à la croissance ( $p=0.004$ ) après sevrage. Enfin, le statut oxydatif (concentration en hydroperoxydes) au sevrage était influencé par plusieurs paramètres pré-sevrage, comme le jeu social ( $p=0.004$ ), l'agression ( $p=0.01$ ) et la concentration en 5-HT ( $p=0.003$ ). Ainsi, les comportements socio-positifs (jeu et flairage social) et la 5-HT périphérique avant sevrage pourraient représenter de bons prédicteurs de l'adaptation des porcelets au sevrage. .

# Anticipation alimentaire : émotions positives ou frustration ?

Clémence Lesimple \* <sup>1</sup>, Mathilde Stomp <sup>1</sup>, Séverine Henry <sup>1</sup>, Martine Hausberger <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ethologie animale et humaine – Université de Caen Normandie : UMR6552, Université de Rennes 1 : UMR6552, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6552 – France

La période d'anticipation des repas est souvent considérée comme un moment d'émotions positives et une source de bien-être. C'est également la plus propice pour observer les comportements stéréotypiques, représentatifs de mal-être. Alors l'anticipation des repas : bonheur ou frustration ? Dans cette étude, nous avons 1-caractérisé les comportements émis en anticipation et 2-évalué l'état de bien-être (indicateurs et méthodes scientifiquement validés) de 14 chevaux de centre équestre. Les résultats montrent qu'en anticipation les chevaux sont focalisés sur l'arrivée de l'aliment, avec une augmentation de l'attention visuelle ( $p=0.01$ ), de la production de nickers ( $p=0.02$ ) et des mouvements locomoteurs ( $p=0.01$ ) quand le repas approche. Des liens clairs sont apparus entre comportements d'anticipation et état de bien-être : les chevaux exprimant plus de nickers et de locomotion en anticipation sont également ceux qui font le plus de stéréotypies hors anticipation ( $p=0.04$ ,  $p=0.03$ ). Les chevaux qui font plus de comportements locomoteurs sont plus agressifs lors de tests ( $p=0.004$ ). Enfin les chevaux exprimant plus de locomotion ( $p=0.03$ ), de stéréotypies ( $p=0.04$ ), et de nickers ( $p=0.02$ ) présentent un score de stress chronique plus élevé. La majorité des chevaux montrent une augmentation de l'attention envers l'alimentation et des comportements d'excitation/frustration, d'autant plus s'ils sont en état de mal-être. Contrairement à l'anticipation d'une récompense, la période précédant la distribution des repas ne semble pas être propice pour évaluer les émotions positives ou le bien-être des chevaux. La récompense est donnée immédiatement après l'exécution d'une action désirée, le repas est un événement majeur de la journée, distribué tous les jours après une attente parfois longue, au cours de laquelle les chevaux voient leurs voisins recevoir un aliment appétant, ce qui peut créer une frustration. A cela s'ajoute une alimentation en fibres souvent limitée, associée à un apport en concentrés trop important, connus pour induire des troubles gastriques et un état de mal-être potentiellement exacerbé. Il est donc crucial de ne pas considérer l'agitation dans les écuries avant les repas comme un état normal, et encore moins comme un signe de bien-être.

# Des émotions hautes en couleurs : mise en évidence d'indicateurs émotionnels chez la seiche commune *Sepia officinalis*

Manon Peyrafort \*<sup>1</sup>, Anne-Sophie Darmaillacq<sup>1</sup>, Chuan-Chin Chiao<sup>2</sup>,  
Ludovic Dickel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ethologie animale et humaine (EthoS) – Université de Caen Normandie, Université de Rennes 1,  
CNRS, UMR 6552 – France

<sup>2</sup> National Tsing Hua University – Taïwan

Depuis 2013, les mollusques céphalopodes ont été intégrés dans le spectre des espèces de laboratoire protégées par la directive 2010/63/UE. Paradoxalement, nous ne disposons d'aucune méthode rigoureuse pour évaluer leur bien-être et leur état émotionnel. Les émotions sont impliquées dans la communication. Chez de nombreuses espèces, les expressions faciales ou les postures sont utilisées comme indicateurs de leur état émotionnel. La seiche possède un véritable « cerveau », comparable en taille relative à celui des vertébrés. Sa peau est recouverte de structures pigmentées contrôlées par le système nerveux qui lui permet de modifier rapidement la coloration de leur corps ; par exemple pour communiquer avec ses congénères, ses prédateurs ou ses proies. Certaines variations de la coloration de leur corps pourraient être utilisées comme indicateurs de leur état émotionnel. Une émotion est un état central transitoire déclenché par une situation positive ou négative et qui entraînent des phénomènes subjectifs, comportementaux, physiologiques et cognitifs d'une intensité variable. Cette présentation abordera les premiers travaux menés sur les émotions et la prise de décision chez la seiche commune (*Sepia officinalis*) dans le cadre de l'ANR ETHiCs (ANR 18-CE02-0022). L'aspect comportemental a tout d'abord été évalué en exposant les seiches à des situations de valence et d'excitation différentes. Pour chaque situation, des vidéos 4k ont été réalisées puis des images ont été extraites pour quantifier manuellement les variations de coloration du corps des seiches. L'aspect physiologique a ensuite été évalué en exposant les seiches à des environnements d'élevage plus ou moins enrichis durant un mois. Les variations de coloration ont de nouveau été quantifiées et mises en corrélation avec les quantités de monoamines du cerveau identifiées par HPLC. Enfin, l'aspect cognitif a été évalué en présentant aux seiches des situations ambiguës. Les latences de choix et les variations de coloration ont été quantifiées. Les résultats seront discutés pour conclure sur l'existence d'émotions chez les mollusques céphalopodes et la robustesse des indicateurs choisis.

# **Parents/Jeunes**

# La vache nourrice : un substitut maternel pour les veaux ?

Nadège Aigueperse \* <sup>1</sup>, Messenger Laurine <sup>1</sup>, Xavier Boivin <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR1213 Herbivores – Université Clermont Auvergne. INRA. VetAgro Sup. UMR Herbivores.  
F-63122 Saint-Genès-Champanelle – France

Certains systèmes alternatifs laitiers font « adopter » plusieurs veaux à des vaches « nourrices », plusieurs semaines après leur propre vêlage. Séparées de leur veau à parturition, ces vaches sont hors production pour des raisons sanitaires et choisies pour leur calme. Cette situation offre une possibilité d'étudier la capacité des veaux et des vaches à développer des liens préférentiels hors processus habituel de développement. 25 veaux (âgés de 5 à 10 jours) ont été adoptés par 9 vaches nourrices (2 ou 3 veaux/nourrice). Nous avons suivi les animaux jusqu'au sevrage à 9 mois, avec trois sessions de tests individuels de choix et d'observations au pâturage (mai, août et novembre 2021). A chaque session, les veaux pouvaient choisir de s'approcher ou non de leur nourrice ou d'une autre nourrice du troupeau. Cette phase de test était suivie d'une phase de retrait de leur nourrice. Des observations au pâturage des distances nourrice-veau ont également été effectuées, à raison de 2h d'observation matin et soir sur 4 jours avec des SCAN toutes les 6 minutes sur la première et la dernière session. Lors des tests de choix, les veaux expriment une préférence très forte pour leur nourrice (Sessions 1 & 2 :  $p < 0,005$  ; Session 3 :  $p = 0,05$ ) et ils vocalisent plus ( $p < 0,01$ ) lorsqu'elle disparaît. Durant la phase de choix, les veaux ont augmenté ( $p < 0,005$ ) leur temps d'exploration à la deuxième session par rapport à la session 1 et 3. Lors des observations au pâturage et quel que soit leur âge, les veaux ont été enregistrés plus souvent proches de leur nourrice que le hasard par rapport aux autres vaches ( $p < 0,01$ ). Hors du contexte de la mise-bas et des premiers contacts connus comme période sensible, les veaux et leur nourrice semblent donc créer un lien préférentiel, qui perdure dans le temps. Elle pourrait prendre un statut de substitut maternel. Des études complémentaires sur le développement comportemental des veaux et sur la perception de ces veaux par leur nourrice dès l'adoption seront à mener.

# Effets parentaux inter- et multigénérationnels sur les comportements adaptatifs de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*)

Marion Charrier \* <sup>1,2</sup>, Audrey Bailly <sup>2</sup>, Jean-Claude Ricci <sup>3</sup>, Maxime Reverchon <sup>1</sup>, Daniel Guemené <sup>1</sup>, Ludovic Calandreau <sup>4</sup>, Cécilia Houdelier <sup>2</sup>

<sup>1</sup> SYSAAF – Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français – France

<sup>2</sup> EthoS – Univ Rennes, CNRS, Normandie Univ, EthoS (Ethologie animale et humaine) – UMR 6552, 35000 Rennes, France – France

<sup>3</sup> IMPCF – IMPCF – France

<sup>4</sup> INRAE – CNRS, IFCE, INRAE, Université de Tours, PRC, Nouzilly – France

Les effets parentaux notamment prénatals ont une influence majeure sur le développement comportemental d'un individu. De précédents travaux ont ainsi montré que les conditions de vie des parents pouvaient influencer de nombreux traits comportementaux chez leurs jeunes tels que leurs comportements anti-prédateurs, leurs comportements socio-sexuels, ou encore leur réactivité émotionnelle. Les effets parentaux prénatals n'influenceraient pas seulement les comportements des jeunes de première génération (F1, influence intergénérationnelle). Selon de récents travaux, ils pourraient également moduler les comportements des jeunes de la génération suivante (F2, influence multigénérationnelle). Les effets parentaux prénatals inter-voire multigénérationnels pourraient donc constituer des facteurs d'influence majeurs affectant *in fine* les capacités d'adaptation des jeunes dans leur environnement. Dans cette étude, réalisée en élevage, notre objectif était ainsi de moduler, via les effets parentaux prénatals, les comportements d'adaptation de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*), une espèce élevée puis mise en nature chaque année afin de pallier le déclin de ses populations sauvages. Pour cela, nous nous sommes intéressés à des perdrix F2 élevées dans des conditions standards. Leurs grands-parents (F0) et leurs parents (F1) ont quant à eux été maintenus ou élevés auparavant dans des conditions standards (T (F0 et F1)) et/ou dans des conditions à la fois plus complexes et plus variables, mêlant stimulations positives et négatives (PRE (F0) et POST (F1)). Nous avons ainsi étudié quatre groupes de perdrix F2, i) PRE-POST, ii) T-POST, iii) PRE-T et iv) T-T, et avons caractérisé grâce à des tests individuels ou collectifs, leur réactivité émotionnelle et leurs comportements anti-prédateurs. Nos résultats ont montré que les traitements PRE et POST, indépendamment ou en interaction, diminuaient la réactivité émotionnelle des perdrix F2 face à un nouvel environnement, diminuaient leur temps de réaction lors de la diffusion d'un cri de buse et augmentaient l'intensité de leur réponse anti-prédateur. La modification des conditions de vie des perdrix F0 et/ou F1 a donc influencé les comportements des perdrix F2 ce qui pourrait à terme affecter leurs capacités d'adaptation et leur survie en nature.

# Développement et caractéristiques du jeu social chez le chat-léopard d'Asie

Elisa Demuru \* <sup>1,2</sup>, Arianna Menon <sup>3</sup>, Irina Landi <sup>3</sup>, Jérôme Catinaud <sup>4</sup>, Ivan Norscia <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dynamique Du Langage – CNRS : UMR5596 – France

<sup>2</sup> Equipe de Neuro-Ethologie Sensorielle – CNRS : UMR5292 – France

<sup>3</sup> DBIOS - Univ. Torino – Italie

<sup>4</sup> Le Parc des Félines – – France

Le jeu social est courant chez les mammifères et il peut avoir différentes fonctions, qui dépendent de nombreux facteurs individuels et sociaux. Au cours du jeu, on observe des signaux qui sont utilisés pour communiquer l'intention ludique des actions. Chez les mammifères, le méta-signal par excellence est le *open-mouth display*. Au sein de félidés, les études qui ont enquêté sur le jeu social et ses signaux sont rares. L'objectif de cette recherche est d'étudier l'ontogenèse du jeu social, les caractéristiques des séances ludiques et les signaux communicatifs utilisés par les chatons de chat-léopard d'Asie. Pour atteindre cet objectif, nous avons observé (~1200 heures) deux groupes de *Prionaiurus bengalensis* hébergés au Parc des Félines. Les sessions de jeu social ont été enregistrées à travers *Scan* et *All Occurrences*. L'analyse vidéo de 345 sessions de jeu dyadiques a permis de décrire les comportements utilisés par les joueurs. Des modèles statistiques ont montré que la variabilité du répertoire employé par les joueurs est plus élevée lorsque le jeu est symétrique, que le nombre de pauses augmente avec l'âge et que le nombre de *open-mouth* est plus important lorsque le jeu est symétrique et augmente avec l'âge. Des tests de corrélation ont montré que la durée des séances de jeu diminue avec l'âge. La tendance ontogénétique décroissante de la durée du jeu social est commune aux espèces solitaires qui traversent une phase précoce de « socialité ». Cette « dérive solitaire » confirme une augmentation des niveaux de compétition. Il est donc probable que l'augmentation du nombre de pauses de jeu avec l'âge aide les chatons à gérer les sessions de jeu les plus intenses et compétitives. Le niveau plus élevé de variabilité du répertoire dans les sessions de jeu symétriques suggère que les chatons de chat-léopard se sentent plus libres d'exprimer des schémas comportementaux moins stéréotypés dans des sessions moins compétitives. Le jeu social chez le chat-léopard d'Asie présente donc des éléments coopératifs et compétitifs qui reflètent le développement socio-émotionnel et cognitif des jeunes d'une espèce solitaire.

# Influence du contexte social sur l'expression de plasticité comportementale chez les araignées juvéniles

Emilie Mauduit \*<sup>1</sup>, Mohamed Haddad<sup>2</sup>, Raphaël Jeanson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherches sur la Cognition Animale (CRCA) – Université Toulouse III- PaulSabatier, CNRS : UMR5169 – France

<sup>2</sup> Pharmacochimie et biologie pour le développement (PHARMADEV) – Université Toulouse III- PaulSabatier, Institut de recherche pour le développement [IRD] :UMR152 – France

Chez les arthropodes, de nombreux taxons présentent une phase grégaire transitoire au cours de leur cycle de vie. La compréhension des mécanismes physiologiques et comportementaux associés à l'initiation de la dispersion et au début de la vie solitaire au cours de l'ontogénèse pourrait renseigner sur les mécanismes qui auraient pu favoriser la transition vers la socialité permanente. Les araignées sont des modèles pertinents pour aborder cette question. En effet, la grande majorité des espèces (> 50 000) sont solitaires à l'âge adulte, mais toutes présentent une socialité temporaire durant les premiers stades de vie, et il existe une vingtaine d'espèces qui sont sociales en permanence, ce qui est approprié pour lancer des études comparatives. La transition ontogénique de la vie sociale à la vie solitaire chez les araignées est accompagnée d'une augmentation des comportements agonistiques, et il a été démontré que l'isolement social est une cause, et non une conséquence, de l'agressivité chez les juvéniles. Ici, nous avons examiné l'interaction entre l'expérience sociale précoce, les variations environnementales et l'ontogénèse dans le développement de comportements agressifs chez les juvéniles d'araignées solitaires *Agelena labyrinthica*. Nous avons montré que l'agressivité augmentait avec l'âge et la prise de nourriture chez les araignées élevées seules, alors que celles élevées en groupe restaient tolérantes. Nos résultats suggèrent que la sensibilité des araignées aux changements environnementaux est conditionnée par le contexte social et que les individus élevés en groupe ont montré moins de plasticité que ceux élevés seuls. Nous avons enrichi notre approche comportementale avec la métabolomique et avons constaté que les différences dans un ensemble limité de composés étaient systématiquement associées aux variations du contexte social. Dans l'ensemble, notre étude affine notre compréhension des changements comportementaux associés aux variations du contexte social au cours de l'ontogénèse et peut fournir de nouvelles informations sur les mécanismes éventuellement impliqués dans la transition vers la socialité permanente.

## **Symposium session libre**

# Développement d'un protocole d'évaluation du bien-être des vaches laitières au pâturage

Lydiane Aubé \* <sup>1</sup>, Marie-Madeleine Mialon <sup>1</sup>, Isabelle Veissier <sup>1</sup>, Frédéric Launay <sup>2</sup>, Luc Delaby <sup>3</sup>, Estelle Mollaret <sup>4</sup>, Luc Mounier <sup>1</sup>, Alice De Boyer Des Roches <sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMR1213 Herbivores – INRAE, Université Clermont Auvergne, VetAgro Sup – France

<sup>2</sup> Unité Expérimentale du Pin (UEP) – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – Borculo, 61310 Le Pin-au-Haras, France, France

<sup>3</sup> Physiologie, Environnement et Génétique pour l'Animal et les Systèmes d'Élevage (PEGASE) – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) : UMR1348 – 16, le Clos 35590 Saint-Gilles, France

<sup>4</sup> VetAgro Sup – VetAgro Sup - Institut national d'enseignement supérieur et de recherche en alimentation, santé animale, sciences agronomiques et de l'environnement – France

Le pâturage des vaches laitières est considéré comme vertueux pour l'environnement et le bien-être des animaux. Néanmoins, le bien-être des vaches n'y est pas toujours optimal, il est donc nécessaire de pouvoir l'évaluer. Or il n'existe pas de protocole validé et adapté à cette évaluation. L'objectif de cette étude était de valider des potentielles mesures de bien-être au pâturage. Six mesures ont été étudiées : quatre à l'échelle individuelle (comportements agonistiques, affiliatifs et délogements des mouches observés en continu 5 min/vache et la distance d'évitement d'un humain au pâturage) et deux à l'échelle du troupeau (attente à l'abreuvoir et réactivité à la manipulation lors du déplacement pour la traite). La reproductibilité inter- et intra-observateurs a été évaluée via l'observation, à deux reprises, de photos et de vidéos, par 5 observateurs entraînés. Les mesures ont ensuite été appliquées à un troupeau de 144 vaches laitières au pâturage (48 vaches pour les mesures individuelles) et répétées à deux jours d'écart et, lors de 7 visites (toutes les 5 semaines), pour tester la répétabilité à court terme et au cours de la saison, respectivement. Les coefficients de corrélation intra-classe (**CIC**) ou de Kappa (**K**) ont été calculés pour tester la cohérence entre observateurs ou répétitions. La reproductibilité inter- et intra-observateurs était majoritairement bonne à très bonne ( $CIC > 0,75$  ;  $K > 0,6$ ). La répétabilité des 4 mesures individuelles était faible à moyenne à court terme et au cours de la saison ( $CIC < 0,5$  ;  $K < 0,2$ ). Toutes les mesures sont validées en termes de reproductibilité inter- et intra-observateurs. La faible répétabilité des comportements au niveau individuel pose la question de la variation quotidienne de ces comportements probablement du fait de la variabilité de l'environnement. En conclusion, un point unique d'évaluation dans la saison ne suffit pas. Il conviendra donc de déterminer dans quelles conditions les observations doivent être conduites afin de rendre compte de la situation à l'échelle de la saison de pâturage.

# Plasticité comportementale alimentaire et risque de prédation chez les mésanges charbonnières le long d'un gradient d'élévation

Thomas Crouchet \* <sup>1</sup>, Alexis Chainé <sup>2</sup>, Philipp Heeb <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Evolution et Diversité Biologique – Institut de Recherche pour le Développement, Université Toulouse III - Paul Sabatier, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5174 – France

<sup>2</sup> Station d'Ecologie Théorique et Expérimentale (SETE) – CNRS : UMR5321, Université Paul Sabatier - Toulouse III – France

Les animaux vivants dans des environnements saisonnièrement variables ou difficiles ont du mal à trouver la nourriture nécessaire pour survivre et se reproduire. Ces défis sont supposés avoir un impact sur l'évolution du comportement animal. L'« hypothèse de l'environnement difficile » stipule que les individus vivants dans des conditions plus difficiles devraient avoir de meilleures capacités cognitives (par exemple, un meilleur apprentissage ou une meilleure mémoire) et être plus plastiques sur le plan comportemental. Des études antérieures axées sur la mémoire spatiale ont produit des modèles contradictoires selon les populations examinées. Une explication possible de ces résultats mitigés pourrait être basée sur la variation des contextes écologiques lors de la recherche de nourriture. Ces variations n'ont pas été prises en compte dans les analyses et peuvent affaiblir les résultats antérieurs.

Pour explorer l'impact des facteurs écologiques sur la plasticité de recherche de nourriture, nous avons mesuré le comportement de recherche de nourriture en fonction du contexte chez des mésanges charbonnières (*Parus major*) de populations réparties le long d'un gradient d'altitude (400 et 900 m d'altitude) dans les Pyrénées françaises. Nous avons utilisé des repasses vidéos pour créer des contextes de prédation contrastés et mesuré les différences interindividuelles dans les décisions de recherche de nourriture parmi les populations et les contextes écologiques.

Bien que les capacités de recherche de nourriture variaient avec l'altitude, les schémas mesurés n'étaient pas systématiquement cohérents avec les attentes de « l'hypothèse de l'environnement difficile ». Dans cette présentation, nous discuterons de certains des facteurs écologiques pertinents qui doivent être pris en compte lors de l'analyse des réponses comportementales.

# Répertoire de manipulation spontanée des bonobos en conditions alimentaires de parc zoologique et en milieu naturel

Caroline Gerard \*<sup>1</sup>, Ameline Bardo<sup>2</sup>, Bruno Simmen<sup>1</sup>, Jean-Pascal Guéry<sup>3</sup>, Emmanuelle Pouydebat<sup>4</sup>, Victor Narat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Éco-Anthropologie – Muséum National d’Histoire Naturelle, Université de Paris, CNRS : UMR7206 – France

<sup>2</sup> Histoire naturelle de l’homme préhistorique (HNHP) – Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN), CNRS : UMR7194, Université de Paris – France

<sup>3</sup> La vallée des singes – EAZA – France

<sup>4</sup> Mécanismes adaptatifs et évolution (MECADEV) – Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN), CNRS : UMR7179 – France

La comparaison des comportements adoptés dans des habitats différents est essentielle pour comprendre les mécanismes adaptatifs et obtenir un aperçu de la plasticité comportementale d’une espèce. Contrairement aux chimpanzés pour lesquels des données en milieu naturel existent, les études sur la saisie et la manipulation alimentaire de l’espèce phylogénétiquement proche *Pan paniscus* (bonobos) ont été réalisées en parcs zoologiques et sanctuaires et principalement sur des tâches expérimentales. L’objectif de notre étude est de décrire la diversité du répertoire de manipulation spontanée des bonobos en parc zoologique (Vallée des Singes, France) et en milieu naturel (forêt de Manzano, RDC), dans un contexte alimentaire incluant des aliments et des supports physiques diversifiés. A partir d’enregistrements vidéos sur les individus focaux (des juvéniles aux adultes, mâles et femelles inclus.es), nous avons relevé la totalité des postures manuelles employées pour chaque séquence alimentaire (en moyenne 750 soit 200 minutes sur chaque site), impliquant ou non un outil. La phase d’étude menée initialement en parc zoologique nous a permis de décrire un répertoire large, incluant précision et puissance, proche de celui du chimpanzé. Nos analyses en cours des comportements en milieu naturel, suggèrent un répertoire proche de celui utilisé en parc zoologique. Néanmoins, du fait d’un contexte alimentaire (caractéristiques des aliments) et environnemental (incluant les supports) différent, nous nous attendons à décrire de nouvelles postures en milieu naturel, absentes du répertoire en parc zoologique. Inversement, l’utilisation d’outils n’ayant jamais été observée en contexte alimentaire en milieu naturel, les postures décrites spécifiquement dans ce contexte en parc zoologique sont peu probables à Manzano et nous testerons alors l’effet de la tâche sur la technique manuelle. Nos résultats en parc zoologique ont également révélé une utilisation d’outils plus fréquente chez les femelles que chez les mâles et une diversité croissante des postures manuelles employées avec l’âge. Les analyses nous permettront de comparer les postures préférées et les fréquences d’utilisation entre les deux populations et de tester l’influence de l’âge et du sexe dans les deux environnements.

# Assessing sound localization in family dogs (*Canis familiaris*)

Cécile Guérineau \* <sup>1</sup>, Paolo Mongillo <sup>1</sup>, Miina Lõoke <sup>1</sup>, Lieta Marinelli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> DogUP - Laboratorio di Etologia del Cane – Italia

Research on dogs' sound localization abilities has been very limited. In particular, only two studies used a free-fi procedure (Heffner, 1992; Kalmykova, 1977 cited in Babushina, 2011), and involved only three and one subject(s), respectively. However, behavioral methods using free field allow to assess the appropriate use of sound information, and in humans the free-fi localization performance is superior and less variable than using headphones (Brichetto, 2018). The aim of the study was to develop a behavioral, free-fi methodology to assess sound localization ability in the azimuthal plane of family dogs, to be useful to broaden our knowledge on dog's auditory processing. Dog were initially trained to discriminate a white noise sound (750 ms, 65 dB SPL), optimized for sound localization tasks and emitted alternatively from one of two speakers, and progressively placed at smaller angles of separation (range: 120° - 1°) behind the dog. Dogs underwent an ascending and a descending staircase assessment, each featuring a minimum of 10 reversal (the degree level at which the dog responded incorrectly and the degree level at which the dog subsequently responded correctly) points and terminating when the difference between the last six reversals was  $\leq 3^\circ$ .

The Minimum Detectable Angle (MDA) was estimated in six dogs (three other under testing, one under training). The MDA was between  $6.40 \pm 2.65^\circ$  and  $7.70 \pm 2.77^\circ$ , for minimum angle at which the dogs responded incorrectly and correctly respectively. The intra-individual difference among the estimated thresholds obtained in the two assessment was  $2.72 \pm 2.54^\circ$ .

The results of the estimated MDA around  $6^\circ - 8^\circ$  are in line with previous literature, and the results suggest that this methodology is feasible to assess family dogs' sound localization ability with a sensitivity of  $1^\circ$ . Although repeatability within individual is promising, the final results of at least ten dogs are needed to confirm the validity of the method, in order to expand it to other species and study noise pollution on animal welfare.

# Caractériser des préférences alimentaires des oiseaux consommateurs de tournesol en vue de limiter leur prélèvement aux cultures

Anthony Legeard \* <sup>1,2</sup>, Christophe Sausse <sup>2</sup>, Bruno Patris <sup>1</sup>, Jérôme Moreau <sup>3</sup>, Benoist Schaal <sup>1</sup>, Alexandra Destrez <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre des Sciences du Goût – Laboratoire d'Éthologie développementale et psychologie cognitive, UMR 6265 Institut Agro Dijon-CNRS-Université de Bourgogne Franche-Comté-Inrae, 21000 Dijon – UMR 6265 Institut Agro Dijon-CNRS-Université de Bourgogne Franche-Comté-Inrae, 21000 Dijon – France

<sup>2</sup> Terres Inovia, Département Agronomie, Economie et Environnement, Centre de Grignon, 78850 Thiverval Grignon – Département Agronomie, Economie et Environnement, Centre de Grignon, 78850 Thiverval Grignon – France

<sup>3</sup> Laboratoire Biogéosciences – UMR 6282 Université de Bourgogne Franche-Comté-CNRS, 21000 Dijon, France – UMR 6282 Université de Bourgogne Franche-Comté-CNRS, 21000 Dijon, France – France

Le tournesol est une culture de diversification avantageuse agronomiquement et environnementalement mais elle est aussi une ressource très enviée par divers oiseaux (corvidés, colombidés). Différentes méthodes de protection des cultures (PC) ont été mises en œuvre, souvent radicales et incompatibles avec une gestion durable de la biodiversité. Leur succès est toutefois mitigé, d'autant plus que le comportement alimentaire des oiseaux est mal connu (les travaux menés en volière expérimentale ne prédisent pas toujours le comportement au champ). Il est ainsi nécessaire de revisiter le comportement alimentaire des oiseaux au champ pour tenter de développer des stratégies de PC plus durables. La stratégie envisagée repose sur le fait d'engager chez les oiseaux une aversion chimiosensorielle conditionnée en combinaison avec une couleur donnée. L'étape 1 consistera à évaluer la réactivité des oiseaux aux propriétés visuelles et chimiosensorielles des graines de tournesol (GT). Après habituation à une présentation des GT sur plateaux, 6 plateaux de GT colorées (bleu, jaune, vert, rouge, rose, témoin) seront disposés sur une parcelle habituellement visitée par les oiseaux. Une semaine après, la même procédure exposera les oiseaux à 3 plateaux de GT aromatisées (méthylanthranilate, D-pulégone, témoin). Des relevés de consommation seront effectués 5, 10, 24 et 48h après l'installation des plateaux. Une caméra permettra de déterminer les espèces et les effectifs concernés. De cette approche devrait découler les modalités visuelle et chimiosensorielle pour lesquelles les oiseaux sont les plus méfiants (1 couleur C1 et 1 arôme A1). Avant semis effectif de tournesol au champ, l'étape 2 visera à engager une aversion chimiosensorielle de GT aromatisées (A1) et colorées (C1) présentées au sol, visibles pour les oiseaux, pendant 1 semaine. Suite à ce conditionnement aversif, une étape 3 consistera à semer 4 modalités de GT (coloré-aromatisé, coloré seul, aromatisé seul, ni coloré-ni aromatisé). Des observations comportementales et des suivis des cultures seront réalisés depuis le semis jusqu'à la levée. Les résultats devraient permettre de déterminer l'efficacité de cette méthode d'aversion conditionnée au champ.

# Un seul être vous manque et tout est dépeuplé : approche intégrative de l'impact d'un fongicide sur la reproduction chez l'abeille domestique

Maxime Pineaux <sup>1,2</sup>, Pierrick Aupinel <sup>2</sup>, Freddie-Jeanne Richard \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ecologie et Biologie des Interactions (EBI) – Université de Poitiers, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7267 – France

<sup>2</sup> Unité expérimentale d'entomologie – INRAE : LeMagneaud 17700 – France

Les organismes vivants font faces à de multiples conditions stressantes qui, sans être forcément létales, affectent leur performance, leur santé et leur comportement. Les pesticides font partie des menaces qui pèsent notamment sur les insectes pollinisateurs en réduisant leur capacité de vol et d'orientation. Longtemps négligé, l'impact négatif des pesticides sur la reproduction peut pourtant grandement accélérer la disparition des populations de pollinisateurs. C'est d'autant plus vrai pour les insectes sociaux chez lesquels un unique individu, la reine, assure la reproduction de l'ensemble de la colonie. Dans cette étude, nous avons utilisé l'abeille domestique (*Apis mellifera*) comme modèle d'étude pour explorer les conséquences reproductives d'une exposition des reines au boscalid. Ce fongicide empêche la respiration cellulaire en inhibant la succinate déshydrogénase (SDHI) chez les champignons, mais aussi chez des organismes non-cibles comme les abeilles. Les ouvrières exposées au boscalid meurent plus rapidement, possiblement via des difficultés à voler et à s'orienter. L'impact du boscalid sur les reines abeilles demeure inconnu, et cela malgré le fait que la réussite du vol nuptial soit nécessaire à leur bonne qualité reproductrice et au bon fonctionnement de leur colonie. Nos résultats suggèrent que le boscalid perturbe le vol nuptial, conduisant à une mortalité accrue des reines pendant cette période et à une diminution du nombre de spermatozoïdes stockés dans leur spermathèque. Par ailleurs, l'exposition de la reine seule au boscalid a des conséquences à l'échelle de la colonie (sur le couvain produit, la quantité de pollen stocké et l'infection par le parasite *Varroa destructor*). Nos analyses d'expression génétique suggèrent que cet impact négatif sur la génération suivante découlerait de perturbations dans l'allocation d'énergie aux œufs par la reine. Cette étude, par une approche intégrative, des fonctions métaboliques de la reine au développement de la colonie, permet d'appréhender toute l'étendue des conséquences qu'ont les pesticides sur les organismes non-cibles.

# Influence de *Wolbachia* sur le comportement de son hôte : le cloporte

Freddie-Jeanne Richard \* 1

<sup>1</sup> Ecologie et biologie des interactions (EBI) – CNRS : UMR7267, Université de Poitiers – Bât. Biologie/Géologie 1er étage 40 Av du recteur Pineau 86022 POITIERS CEDEX, France

Le grégarisme chez les cloportes dépend de facteurs abiotiques et biotiques tels que l'affinité individuelle et augmente les risques de consanguinité. La sélection sexuelle prédit le choix du partenaire et les préférences d'accouplement en fonction des caractéristiques propres aux individus dont leur santé. L'infection par des bactéries endosymbiotiques *Wolbachia* a des effets différents selon les espèces et a pour particularité chez le cloporte *Armadillidium vulgare*, de transformer au cours du développement les mâles génétiques en femelles fonctionnelles. Afin de mieux comprendre la diversité des conséquences comportementales de la présence de *Wolbachia* sur son hôte, différents tests sont réalisés (tests de mémoire sur un dispositif en Y, de choix du partenaires) sur des mâles, des femelles asymbiotiques et des femelles infectées par *Wolbachia*. Cette présentation proposera une synthèse des différents résultats obtenus depuis plusieurs années. En effet, la présence de *Wolbachia* modifie les traits d'histoire de vie des individus porteurs : à la fois sur leur comportement individuel (apprentissage et mémoire) et le choix du partenaire. Les tests de mémoire montrent que les individus infectés par *Wolbachia* (naturellement ou par injection) mémorisent significativement moins bien une tâche. Concernant le choix du partenaire, les mâles préfèrent les femelles vierges et asymbiotiques mais lorsque ces dernières sont expérimentées elles évitent les mâles contrairement aux femelles porteuses de *Wolbachia*. Des expériences supplémentaires sont nécessaires pour expliquer ce refus d'accouplement supplémentaire après la première portée chez les femelles asymbiotiques. Les cloportes sont exigeants et l'importance de leurs capacités cognitives est certainement sous-estimée dans les préférences sexuelles et le comportement d'appariement.

# Chronic anthropogenic noise affects growth and behaviour of cichlid larvae (*Metriaclima zebra*)

Wenjing Wang \*<sup>1</sup>, Théophile Turco<sup>1</sup>, Aurélie Pradeau<sup>1</sup>, Gérard Coureaud<sup>2</sup>, Marilyn Beauchaud<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Saint-Etienne, Equipe Neuro-Ethologie Sensorielle, ENES, 23 rue Paul Michelon, 42023 Saint-Etienne cedex 2, France – Université Jean Monnet - Saint-Etienne – France

<sup>2</sup> Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, Equipe Codage et Mémoire Olfactive, CNRS, 69500 Bron, France – Université Lyon 1 – France

Anthropogenic noise is of global concern and recognized as a major stressor for animals. However, despite the evidence of detrimental effects of noise exposure on fish, knowledge about the chronic effects on the critical early life stages – e.g. larvae period of development – is still scarce. To test the impact of long-term exposure to increased anthropogenic noise on growth, behaviour, stress, and cognition during the larvae stage, we exposed half-siblings of African cichlid (*Metriaclima zebra*) larvae immediately after mouth brooding to boat noises (~120dB), and the other half of the siblings from the same female were reared under the same water condition without noise to exclude the genetic effect. Boat noise fish were exposed to motorboat noises which were randomly positioned on the 24h audio track from 9 am to 6 pm and silence was played the rest of the day to mimic the daily activity of a leisure base. During the experimental period, the length of each fish was measured every week, and feeding and social behaviours were recorded by 10-min videos filmed once a week. Measurements lasted for 6 months. One of our results shows that the larvae exposed to boat noise eat more and also eat more on the water surface than the control larvae, and they are smaller than the control fish in the first 3 months, however, there is a reverse in the size subsequently. Moreover, the length variability in boat noise groups after 3 months was larger than in control groups. Thus, the results indicate that long-term exposure to increased boat noise has different impacts on fish growth in different life stages. In the next step, we will conduct further analysis of the changes in growth by combining social and feeding behavior over their development. These findings have implications for our understanding of increasing anthropogenic noise effects on growth in early stage of aquatic organisms.

# **Session poster**

# L'enrichissement du milieu améliore le bien-être de la truite

Valentin Brunet , Aude Kleiber , Emmanuelle Moreau , Catherine Fournel ,  
Lionel Pineau , Ségolène Calvez , Sylvain Milla , Violaine Colson \* <sup>1</sup>

<sup>1</sup> INRAE - LPGP Laboratoire de Physiologie et Génomique des Poissons, 35042 Rennes – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

L'enrichissement physique de l'environnement a pour but de complexifier l'environnement des animaux captifs afin d'améliorer leurs conditions de vie. Nous avons évalué l'impact de l'enrichissement des bassins de truites arc-en-ciel par la présence de plantes, de galets et d'abris sur différents indicateurs du bien-être basés sur trois approches : le comportement naturel, le maintien des fonctions biologiques et la sensibilité émotionnelle. Des truites ont été réparties en deux groupes expérimentaux (E: conditions enrichies vs NE: non enrichies) et leur comportement a été analysé pendant la phase d'élevage, ainsi que leurs performances de croissance et leur statut immunitaire. Nous avons évalué la réactivité émotionnelle des individus isolés en environnement nouveau en mesurant leurs comportements de peur et le cortisol plasmatique. La témérité et la néophobie des poissons ont également été évaluées vis-à-vis d'un nouvel objet. Nous avons montré que l'enrichissement de l'habitat diminuait l'expression des comportements agonistiques et améliorait la croissance, sans avoir d'impact sur le statut immunitaire des poissons. Les tests comportementaux ont permis de montrer que l'enrichissement développait les comportements exploratoires et réduisait la néophobie des truites face à un nouvel objet. De plus, les poissons E ont manifesté moins de comportements de peur que les NE lorsqu'ils étaient isolés dans un nouveau bassin avec une élévation du cortisol plasmatique similaire entre les deux traitements. Ces résultats montrent que la complexification de l'environnement par l'ajout de structures physiques qui stimulent et encouragent les poissons à explorer leur habitat améliore le bien-être des truites arc-en-ciel en élevage d'après une approche à la fois naturelle, fonctionnelle et émotionnelle.

# Effets sublétaux d'un fongicide de la famille des SDHI sur *Apis mellifera*

Victor Desclos Le Peley \* <sup>1</sup>, Stéphane Grateau <sup>2</sup>, Carole Moreau-Vauzelle <sup>2</sup>, Daniel Raboteau <sup>2</sup>, Pierrick Aupinel <sup>2</sup>, Fabrice Requier <sup>3</sup>, Freddie-Jeanne Richard <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Ecologie et Biologie des Interactions (EBI) – laboratoire EBI CNRS UMR 7267 – France

<sup>2</sup> Structure Abeilles, Paysages, Interactions et Systèmes de culture (APIS) – INRAE, Nouvelle-Aquitaine-Poitiers – France

<sup>3</sup> UMR CNRS, IRD, Université Paris-Saclay – UMR CNRS, IRD, Université Paris-Saclay – France

<sup>4</sup> Laboratoire d'Ecologie et Biologie des Interactions (EBI) – laboratoire EBI CNRS UMR 7267 – France

Les pollinisateurs jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des écosystèmes et pour la production agricole de nombreux fruits et légumes. À l'échelle mondiale, le déclin avéré des insectes pollinisateurs, dont les abeilles, suscite l'inquiétude parmi les scientifiques, les pouvoirs publics et les citoyens. À l'heure actuelle, l'hypothèse sous-jacente au déclin des abeilles implique des facteurs multiples, agissant séparément ou de manière combinée, telle que la perte d'habitat et de ressources, les bioagresseurs (virus, bactéries, parasites), et l'exposition aux pesticides. Certains facteurs sont connus, d'autres nécessitent d'être mieux identifiés.

Les effets sublétaux des pesticides sur les espèces non-cibles sont probablement sous-estimés. Par exemple, les fongicides, utilisés pour contrôler les champignons des cultures et des semences, bloquent le succinate déshydrogénase (SDH) et donc la respiration des cellules y compris chez d'autres organismes comme le ver de terre et les insectes. Nos objectifs sont d'évaluer les conséquences d'une exposition à un fongicide, le Boscalid, sur l'histoire de vie et le comportement des abeilles adultes. Nous avons ainsi exposé des individus au stade larvaire ainsi que lors de l'émergence. Les abeilles ont ensuite été marquées individuellement avec des puces RFID (Radio-Frequency Identification), puis suivies tout au long de leur vie. Leurs activités de vol et leurs traits d'histoire de vie (ex. : la longévité) sont mesurés automatiquement. Nous estimons que le Boscalid devrait avoir des effets sur le cycle de vie des ouvrières et leurs activités de butinage. Mieux comprendre les conséquences des pesticides sur les organismes non-cibles permettra de contribuer à faire évoluer les quantités utilisées et à limiter les conséquences sur la biodiversité.

# Social behaviour impacts parasitic contamination risk in equid groups.

Cloé Joly \* <sup>1,2</sup>, Freddie-Jeanne Richard <sup>3</sup>, Alix Ortega , Lyna Rachid

<sup>1</sup> Université Paul Valéry Montpellier 3 – CEFE UMR 5175 – France

<sup>2</sup> Université de Poitiers – laboratoire EBI CNRS UMR 7267 – France

<sup>3</sup> Ecologie et biologie des interactions (EBI) – CNRS : UMR7267, Université de Poitiers – Bât. Biologie/Géologie 1er étage 40 Av du recteur Pineau 86022 POITIERS CEDEX, France

Living in groups results in a trade-off of benefits and costs. Among the various costs, mass effects highly contribute to facilitate parasite and disease transmission. Within groups, individual parasitic burden is heterogeneous and linked to the hierarchical position. For example, in wild zebras, the most dominant individuals present the lowest parasitic burden. Nematodes of the *Strongylidae* family represent the main cause of parasitosis in captive equids. These direct-cycling parasites reproduce in the intestines of their host, and eggs are excreted in host's faeces. In this study, we investigated the impact of host social behaviours on strongyle distribution in a group of captive plains zebras and the consequences of anthelmintic treatment. For six months, a group of plains zebras was observed in a French safari park and their parasitic burden estimated. The hierarchical structure was assessed using agonistic behaviours.

Our results show that the social structure observed in plains zebra is comparable to that in wild zebra populations. Approximately 20% of zebras carry 70% of the total gastrointestinal parasitic burden after anthelmintic treatment, dominants being less parasited than subordinates. Thus, we conclude that dominance and degree of connexion within the group are linked with the gastrointestinal parasite's burden distribution. Further investigation will help to identify new treatment strategies based on social behaviours to reduce anthelmintics use and reduce the environmental impact of veterinary drugs release.

# Choix ambigu et émotions positives : mise au point d'un protocole innovant chez la seiche commune

Pierre Legrée \* <sup>1</sup>, Manon Peyrafort <sup>1</sup>, Anne-Sophie Darmaillacq <sup>1</sup>, Chiao Chuan-Chin <sup>2</sup>, Ludovic Dickel <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Caen Normandie (UNICAEN), Université de Rennes 1, CNRS, EthoS (Ethologie Animale et Humaine), UMR 6552, 14032 Caen, France – Université de Rennes 1, Université de Caen Normandie, CNRS – France

<sup>2</sup> Laboratory of Visual Neuroscience, Institute of Systems Neuroscience, National Tsing Hua University, Hsinchu 30013, Taiwan – Taïwan

Les réponses émotionnelles – notamment celles relatives aux émotions positives – sont des indicateurs robustes de l'état de bien-être d'un animal. Depuis que les céphalopodes sont inclus dans la directive 2010/63/UE relative au bien-être des animaux utilisés en recherche, il est crucial d'explorer ces comportements chez certains d'entre eux. L'évaluation des émotions positives a été abordée pour la première fois chez la seiche (*Sepia pharaonis*) en 2021 : une récompense inattendue influence la latence de choix des individus placés dans une situation ambiguë. Le présent travail vise à adapter le protocole sus-cité chez une autre espèce largement utilisée en Europe : *Sepia officinalis*. D'après nos tests préliminaires, cette espèce semble se focaliser en priorité sur le mouvement des proies, ce qui complexifie la mise en place de protocoles de choix alimentaire basés sur des quantités. En utilisant deux miroirs reflétant une crevette, nous avons pu contrôler le mouvement des proies utilisées, ainsi que leur taille en utilisant des miroirs grossissants. Nos premiers résultats sont encourageants.

# Influence d'un jeu de rôle sur le contrôle cognitif, l'autorégulation et l'activité cérébrale des jeunes enfants.

Nawel Mezrai \* <sup>1</sup>, Nicolas Adam , Agnès Blaye , Rasa Gulbinaite , Sylvain Chabé-Ferret , Chloé Farrer

<sup>1</sup> Centre de recherche Cerveau et Cognition (CerCo) - CNRS UMR 5549, INRAE, Université de Toulouse. – France

Dans quelle mesure le contrôle cognitif, l'autorégulation et l'activité cérébrale sous-jacente (activité oscillatoire thêta dans le cortex préfrontal médian) des enfants d'âge préscolaire peuvent-ils être influencés par un entraînement écologiquement réaliste basé sur le jeu de rôles ? Pour répondre à cette question, 70 enfants âgés de 4 à 6 ans (37 garçons) ont été affectés à un groupe d'entraînement ou à un groupe contrôle (sans entraînement). L'entraînement consistait à jouer au jeu de « faire semblant » par groupe de 4/5 enfants. Les enfants devaient suivre un scénario et exécuter les actions correspondantes. Ils ont bénéficié de 20 séances de jeu sur 10 semaines. L'intervention a permis aux enfants d'améliorer leur comportement d'autorégulation au cours des activités d'entraînement. Cependant, l'intervention n'a pas favorisé l'autorégulation en dehors du contexte de l'entraînement, ni influencé le contrôle cognitif et l'activité thêta. Ces résultats permettent de mieux comprendre les limites d'une approche écologiquement réaliste de l'entraînement au contrôle cognitif.

# Les nouveau-nés humains préfèrent l'odeur du colostrum au lait mature : Preuve d'un biais olfactif en faveur du « lait initial » ?

Mezrai Nawel <sup>1</sup>, Magali Klaey-Tassone <sup>2</sup>, Karine Durand <sup>2</sup>, Fabrice Damon <sup>2</sup>, Katrin Heyers <sup>2</sup>, Bruno Patris <sup>2</sup>, Paul Sagot <sup>3</sup>, Robert Soussignan <sup>2</sup>, Benoist Schaal <sup>2</sup>, and the MILKODOR Consortium.

<sup>1</sup> Centre de recherche Cerveau et Cognition (CerCo) - CNRS UMR 5549, INRAE, Université de Toulouse. – France

<sup>2</sup> Developmental Ethology & Cognitive Psychology Laboratory, Centre for Smell, Taste and Feeding Behavior Science, UMR 6265 CNRS, Université de Bourgogne-Franche-Comté-Inrae-AgroSupDijon, Dijon, France.

<sup>3</sup> Service de Gynécologie, Obstétrique et Biologie de la Reproduction, Centre Hospitalier Universitaire François Mitterrand, and Université de Bourgogne, Dijon, France.

Le colostrum est le premier lait sécrété par la femme dont l'ingestion par les nouveau-nés garantit leur départ adaptatif dans la vie. On s'attend donc à ce que le colostrum soit attractif pour les nouveau-nés. La présente étude vise à évaluer si le colostrum est olfactivement attractif pour les nouveau-nés de 2 jours lorsqu'il est présenté contre du lait mature ou un contrôle. L'orientation de la tête de nouveau-nés a été filmée dans trois expériences associant les odeurs de : (a) colostrum (prélevé au 2<sup>ème</sup> jour post-partum, ne provenant pas de sa propre mère) et lait mature (prélevé en moyenne au 32<sup>ème</sup> jour post-partum, ne provenant pas de sa propre mère) (n = 15) ; (b) colostrum et contrôle (eau ; n = 9) ; et (c) lait mature et contrôle (n = 13). Face aux odeurs de colostrum et de lait mature, les nourrissons ont tourné leur nez significativement plus longtemps vers le premier. Lorsqu'ils ont été exposés au colostrum contre le contrôle, ils ont répondu en faveur du colostrum. Enfin, lorsque l'odeur du lait mature était présentée contre le contrôle, leur réponse semblait indifférenciée. Ces résultats indiquent que les nouveau-nés humains peuvent différencier olfactivement les fluides lactés conspécifiques prélevés à différents stades de lactation. Par rapport à un lait inadapté sur le plan du développement, les enfants de 2 jours semblent préférer l'odeur d'un lait recueilli au stade de la lactation qui correspond à leur âge (ici, le colostrum), ou plutôt à l'âge post-partum de leur propre mère. Cela suggère que l'olfaction néonatale est en quelque sorte synchronisée avec la physiologie lactationnelle de la mère.

# Les corbeaux déménagent : méthode alternative de gestion des populations

Louise Nervet \* <sup>1</sup>, Emeline Braccini \* <sup>1</sup>, Lilou Quirin <sup>1</sup>, Anna Flamand \* <sup>1</sup>,  
Valérie Dufour <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Equipe NECOS UMR 7247 – Inrae Val-de-Loire – France

Pour de nombreuses espèces, la cohabitation entre l'être humain et la faune sauvage peut être source de conflits. C'est le cas des corbeaux freux, une espèce coloniale qui se reproduit dans des espaces urbains parfois proches des habitations. Le bruit et les déjections sont les principales nuisances occasionnées. L'une des mesures de gestion, l'effarouchement sonore, est efficace mais ne permet pas de contrôler vers quels sites les oiseaux se déplacent, ce qui peut occasionner d'autres conflits.

Notre objectif est de développer une technique d'attraction vocale permettant d'encourager des colonies à s'installer sur un site proche du site d'origine, mais moins dérangent pour l'être humain. Pour cela, nous avons expérimenté avec 4 colonies sauvages. Nous avons d'abord déclenché des sons d'effarouchement au pied du site de nidification initial (1h/jour pendant 6 jours). Puis cet effarouchement était réduit à 15 min/jour et combiné à la diffusion de sons attractifs au site d'accueil (1h/jour pendant 12 jours). Nous comptons la présence et le nombre d'individus entrants et sortants de chaque zone.

Les résultats semblent montrer un effet statistiquement significatif de l'effarouchement qui occasionne une diminution du nombre d'individus présents au cours du temps et une augmentation des départs du site initial. En ce qui concerne l'attraction, le nombre d'entrées est moins important en période post-diffusion que pendant la diffusion même, tandis qu'il est plus important en période pré-diffusion au cours du temps. Cependant, aucun oiseau ne s'est installé dans la zone cible.

Pour optimiser l'effet des diffusions, nous préconisons d'augmenter le volume et la fréquence de diffusion de séquences d'effarouchement afin de garantir le départ de l'ensemble de la colonie du site initial. Ce n'est qu'à cette condition que l'effet de l'attraction pourra être mesuré.

# Characterizing social behavior responses of killer whales to a natural threatening stimulus: a yardstick for interpreting disturbance response to man-made noise

Lise Pernel \* <sup>1,2</sup>, Anna Selbmann <sup>3</sup>, Nolwenn Risser <sup>1,2</sup>, Paul J Wensveen <sup>3,4</sup>, Patrick J Miller <sup>5</sup>, Filipa I.p. Samarra <sup>4</sup>, Charlotte Cure <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cerema, Univ. Gustave Eiffel, UMRAE, F-67210 Strasbourg – CEREMA – France

<sup>2</sup> University of Saint Étienne, Saint-Étienne – Université Jean Monnet [Saint-Etienne] – France

<sup>3</sup> Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Iceland, Reykjavík – Islande

<sup>4</sup> University of Iceland's Institute of Research Centers, Vestmannaeyjar – Islande

<sup>5</sup> Sea Mammal Research Unit, School of Biology, University of St Andrews, St Andrews – Royaume-Uni

To assess the severity and biological significance of animal behavioral responses to man-made sound, the comparison with anti-predator behaviors as a yardstick of aversive behavior to a natural high-level threat represents a powerful method. In cetaceans, comparing responses to man-made sounds with responses to predator sounds was shown to be relevant. In one cetacean species though, the killer whale (*Orcinus orca*), this general concept cannot be applied due to the absence of predators for this species. Yet, killer whales are sensitive to man-made sound and it's important to establish a yardstick of aversive behavior for this species. Long-finned pilot whales (*Globicephala melas*) have a social mobbing-like defense strategy against killer whales and several studies reported avoidance responses of the latter being chased by the former. The main objective of the present work was to characterize killer whale social behavior responses to pilot whale sounds expected to represent a potential threat. To do so, playback experiments were conducted using pilot whale sounds (n=4) expected to represent a threatening stimulus, and a broadband noise control (n=2) expected to be perceived as a neutral or non-threatening stimulus. The killer whales' behavioral responses were monitored using animal-borne tags, allowing a focal follow of the tagged whale and its social group. Preliminary results of the collected social behavioral parameters showed that the responses to pilot whale sounds included a decreased group size, an increased interindividual distance within the group, and a higher synchrony of individuals when surfacing. These responses to pilot whale sounds contrasted with the light or no responses to the broadband noise control, indicating that killer whales responded specifically to pilot whales and not to any stimuli broadcasted by the playback chain. Although additional data is needed to consolidate these findings, preliminary analyses demonstrate that responses of killer whales to perceived threatening pilot whale sounds provide an efficient tool for building a yardstick of aversive response in this species.

# Liste des participants

NOM	Prénom	Etablissement d'appartenance	Laboratoire
AIGUEPERSE	Nadège	INRAE	UMR Herbivores
ANDUZE-ACHER	Sylvie		
AUBE	Lydiane	Vetagro-Sup - INRAE	UMR Herbivores
AUBIN	Thierry	CNRS	UMR NeuroPSI
AUBIN-HOUZELSTEIN	Geneviève	INRAE	CNR BEA
AUTIER-DERIAN	Dominique	AFSTAL	
AVARGUES-WEBER	Aurore		
BEAUCHAUD	Marilyn	Université Jean Monnet Saint-Etienne	ENES
BEDOSSA	thierry	scp bedossa benaim	
BENET	Bernard	INRAE	UMR Herbivores
BEZANÇON	Camille	CNR BEA	
BOISSY	Alain	INRAE	UMR Herbivores
BOIVIN	Xavier	INRAE	UMR Herbivores
BON	Richard	Université Toulouse III Paul Sabatier / CNRS	CRCA-CBI
BORDES	Marie		
BOTREAU	Raphaëlle	INRAE	UMR Herbivores
BOURGUET	Cécile	Bureau ETRE	
BUFFET	Eléonore		
CANINI	Frédéric		
CHARRIER	Isabelle	CNRS	NeuroPSI
CHARRIER	Marion	SYSAAF	UMR EthoS
CLOUARD	Caroline	INRAE	UMR PEGASE
COLSON	Violaine	INRAE	UR LPGP
COURBOULAY	Valérie	IFIP Institut du porc	
COSTES-THIRE	Morgane	Toulouse INP ENSAT	
CROUCHET	Thomas	Université Paul Sabatier - Toulouse III	Evolution et Diversité Biologique
DACHER	Matthieu	Sorbonne Université	iEES Paris
DAUPHINE-MORER	Anne-Lise	INRAE / Institut de Psychologie	UMR Herbivores / LAPéA
DAYDE-FONDA	Stéphanie		
DE BOYER DES ROCHES	Alice	VetAgro Sup et INRAE	UMR Herbivores
DECHAUME-MONCHARMONT	François-Xavier	Université Claude-Bernard Lyon 1	LEHNA
DEGRANDE	Rachel	Centre INRAE Val de Loire	UMR PRC
DEISS	veronique	INRAE	UMR Herbivores
DEMURU	Elisa	CNRS	DDL / ENES
DESTREZ	Alexandra	Institut Agro Dijon	CSGA
DEVERS	Louis	Université Toulouse III Paul Sabatier	CRCA-CBI
DEVRIENDT	Noémie	Bureau ETRE	

NOM	Prénom	Etablissement d'appartenance	Laboratoire
DUCREUX	Barbara	Institut de l'Elevage	
ECALLE	Beverley	Association ABYSS	
FAVREAU-PEIGNE	Angélique	INRAE	UMR BREED
FLAMAND	Anna	INRAE / CNRS / HORSE STOP	UMR PRC
FOUGERES	Julie	Université de Rennes 1	
FOURCASSIE	Vincent	Université Toulouse III Paul Sabatier	CRCA-CBI
GABARROU	Jean-François	Animal Care	Laboratoires Phodé
GARCIA	Pauline		
GARINIE	Tessie	CNRS	BIOGEOSCIENCES
GEORGE	Isabelle	Univ Rennes, Normandie Univ, CNRS	UMR EthoS
GERARD	Caroline	Muséum National D'Histoire Naturelle	UMR Eco-anthropologie
GINANE	Cécile	INRAE	UMR Herbivores
GINGER	Laure	Vetagro-sup et INRAe	UMR Herbivores
GUEGUEN	Léa	Université de Rennes 1	UMR EthoS
GUERINEAU	Cécile	Università di Padova	DogUP lab
JEAN-JOSEPH	Hillary	University of Vienna	Domestication Lab
JEANNIN	Sarah		
JEANSON	Raphael	CNRS / Université Toulouse III Paul Sabatier	CRCA-CBI
LANSADE	Léa	INRAE	UMR PRC
LARDY	Romain	INRAE	UMR Herbivores
LEDOUX	Dorothée	VetAgro sup	UMR Herbivores
LEGEARD	Anthony		
LEGREE	Pierre	UNICAEN	UMR EthoS
LESIMPLE	Clémence	INRAe	UMR Herbivores
LETERRIER	Christine	INRAE	UMR PRC
LUMINEAU	Sophie	Université de Rennes 1	UMR EthoS
MARTIN	Mathilde		
MATHEVON	Nicolas	Univ Saint-Etienne	ENES / CRNL
MAUDUIT	Emilie	Centre de Biologie Intégrative (CBI)	CRCA
MERLOT	Elodie	INRAE	UMR PEGASE
MESSAGER	Laurine	ITAVI	
MEZRAI	Nawel	Toulouse University	cogniti
MIALON-RICHARD	Marie-Madeleine	INRAE	
MIGNOT	Alice	Université Paris Nanterre	LECD
MINDUS	Claire	Institut de l'Elevage	
MOLLARET	Estelle	Vetagro Sup - Campus vétérinaire	
MOUSQUE	Solène	Institut Agro Dijon	
MUNIER-GUERINEAU	Marie-Lorraine		

<b>NOM</b>	<b>Prénom</b>	<b>Etablissement d'appartenance</b>	<b>Laboratoire</b>
NEVEUX	Claire		
NOWAK	Raymond	CNRS	UMR PRC
PERNEL	Lise	Cerema	UMRAE
PETIT	Odile	CNRS	UMR PRC
PEYRAFORT	Manon	Université de Caen	UMR EthoS
PONCET	Lisa	Université de Caen	UMR EthoS
RAULT	Jean-Loup	University of Veterinary Medicine, Vienna	Institute of Animal Welfare Science
RICHARD	Freddie-Jeanne	Université de Poitiers	Ecologie et Biologie des Interactions
RISSER	Nolwenn	Cerema	UMRAE
RYBAK	Fanny	Université Paris-Saclay	UMR NeuroPSI
SAINT DIZIER	Hélène	Ethoparc	
SAINT-JEAN	Hermine		
SALIS	Ambre	Université clude bernard Lyon 1	LEHNA
SEMANAZ	Zoé	Université Paul sabatier	CRCA
SOUYRIS	Julia	INRAE	CNR BEA
SURREAULT	Annaëlle	Université Paris Nanterre	LECD
TALLET	Celine	INRAE	UMR PEGASE
TANGUY-GUILLO	Noa	Université Sorbonne Paris 13	LEEC
TERLOUW	Claudia	INRAE	UMR Herbivores
THIERRY	Bernard	CNRS, INRAE & Université de Tours	UMR PRC
TIRET	Agnes	CNR BEA / INRAE	
TOCABEN	Mathieu		
VALENCHON	Mathilde	INRAE	UMR PRC
VEISSIER	Isabelle	INRAE	UMR Herbivores
WANG	Wenjing	Université Jean Monnet Saint-Etienne	ENES
ZENASNI	Franck	Institut de Psychologie Université Paris Cité	LAPéA

# Liste des auteurs

Adam Nicolas, 87  
Adam Olivier, 53  
Adrian Dyer, 29  
Aigueperse Nadège, 37, 69  
Amorim Clara, 30  
Annan Rachel, 49  
Aubé Lydiane, 74  
Aubin Thierry, 41, 51  
Aupiais Anne, 39  
Aupinel Pierrick, 79, 84  
Avargues-Weber Aurore, 29  
Bailly Audrey, 70  
Bardo Ameline, 76  
Beauchaud Marilyn, 30, 81  
Beaujouan Joffrey, 58  
Becouarn Guillaume, 53  
Bellanger Cécile, 35  
Benet Bernard, 37  
Berthelot Marianne, 64  
Blaye Agnès, 87  
Boissy Alain, 18  
Boivin Xavier, 39, 58, 69  
Botreau Raphaëlle, 37, 64  
Boyer Nicolas, 30  
Braccini Emeline, 89  
Brunet Valentin, 31, 83  
Butler Deborah, 49  
Caillat Hugues, 64  
Calandreau Ludovic, 31, 32, 70  
Calvez Ségolène, 83  
Canario Laurianne, 37  
Canini Frédéric, 59  
Carpenter-Kling Tegan, 41  
Catinaud Jérôme, 71  
Chabé-Ferret Sylvain, 87  
Chaine Alexis, 75  
Charrier Isabelle, 41, 55  
Charrier Marion, 70  
Cheype Agathe, 39  
Chiao Chuan-Chin, 67  
Chuan-Chin Chiao, 86  
Clouard Caroline, 65  
Colson Violaine, 31, 32, 83  
Cornilleau Fabien, 32  
Costes-Thiré Morgane, 43  
Coureaud Gérard, 30, 81  
Cozanet Gildas, 53  
Cromer Damien, 58  
Crouch Thomas, 75  
Cure Charlotte, 40, 90  
Dacher Matthieu, 20  
Damon Fabrice, 88  
Darmaillacq Anne-Sophie, 67, 86  
Dauphiné-Morer Anne-Lise, 18  
De Boyer Des Roches Alice, 38, 74  
Dechaume-Moncharmont François-Xavier, 21  
Degrande Rachel, 32  
Delaby Luc, 74  
Delanoue Elsa, 58  
Delfour Fabienne, 53  
Demuru Elisa, 71  
Denis Bertrand, 53  
Desbureaux Léo, 24  
Deschrevel Louise, 64  
Desclos Le Peley Victor, 84  
Destrez Alexandra, 43, 78  
Devers Louis, 22  
Dickel Ludovic, 67, 86  
Doh Yann, 53  
Driant Marine, 33  
Ducreux Barbara, 33  
Dufour Valérie, 89  
Dugué Claire, 39  
Durand Karine, 88  
Ecalte Beverley, 53  
Elwen Simon, 55  
Farrer Chloé, 87  
Favreau-Peigné Angélique, 37  
Ferchaud Stéphane, 65  
Flamand Anna, 34, 89  
Fonseca Paulo, 54  
Foucras Gilles, 38  
Fourcassié Vincent, 22  
Fourie Dorothy, 55  
Fournel Catherine, 83  
Garcia Jair, 29  
Gauthier Vincent, 39  
Gelin Valérie, 38  
Gerard Caroline, 76  
Gilbert Caroline, 33  
Goutorbe Elle, 22  
Grandgeorge Marine, 44  
Gâteau Stéphane, 84  
Greentree Andrew, 29  
Greentree Julian, 29  
Gridley Tess, 55

Grimault Nicolas, 54  
 Gueguen Léa, 44  
 Guemené Daniel, 70  
 Guérineau Cécile, 77  
 Guéry Jean-Pascal, 76  
 Gulbinaite Rasa, 87  
 Haddad Mohamed, 72  
 Hausberger Martine, 44, 66  
 Heeb Alexis, 75  
 Henry Séverine, 66  
 Hessing Sanne, 40  
 Heyers Katrin, 88  
 Houdelier Cécilia, 70  
 Howard Scarlett, 29  
 Huetz Chloé, 41  
 Jammes Hélène, 38  
 Jardat Plotine, 27  
 Jean-Joseph Hillary, 45  
 Jeanson Raphaël, 23, 72  
 Joly Cloé, 85  
 Jozet-Alves Christelle, 35  
 Kiefer Hélène, 38  
 Klaey-Tassone Magali, 88  
 Kleiber Aude, 31, 83  
 Kotschal Kurt, 45  
 Lafond Thomas, 31  
 Landi Irina, 71  
 Lansade Léa, 27, 31, 32  
 Lardy Romain, 25  
 Launay Frédéric, 74  
 Laurine Messenger, 69  
 Ledoux Dorothée, 38  
 Legeard Anthony, 78  
 Legrée Pierre, 86  
 Léna Jean-Paul, 56  
 Lengagne Thierry, 56  
 Lerch Noémie, 44  
 Lesimple Clémence, 66  
 Leterrier Christine, 24, 60  
 Lööke Miina, 77  
 Ludynia Katta, 41  
 Mambrini Muriel, 18  
 Manceau Jérôme, 39  
 Marinelli Lieta, 77  
 Martin Mathilde, 55  
 Mathevon Nicolas, 54  
 Mauduit Emilie, 72  
 Mcinnes Alistair, 41  
 Menon Arianna, 71  
 Merle Laure Anne, 39  
 Merlot Elodie, 65  
 Meunier Bruno, 38, 64  
 Mezrai Nawel, 87  
 Mialon Marie-Madeleine, 64, 74  
 Mignot Alice, 46  
 MILKODOR Consortium, 88  
 Milla Sylvain, 83  
 Miller Patrick J, 90  
 Mindus Claire, 39  
 Mollaret Estelle, 74  
 Mongillo Paolo, 77  
 Moreau Emmanuelle, 83  
 Moreau Jérôme, 78  
 Moreau-Vauzelle Carole, 84  
 Mos Juliette, 34  
 Mounaix Béatrice, 39, 58  
 Mounier Luc, 74  
 Mullan Siobhan, 47, 49  
 Mustière Colette, 65  
 Narat Victor, 76  
 Nawel Mezrai, 88  
 Nervet Louise, 89  
 Neveux Claire, 47  
 Norscia Ivan, 71  
 Ortega Alix, 85  
 Oudejans Machiel, 40  
 Ovize Marion, 53  
 Patris Bruno, 43, 78, 88  
 Pernel Lise, 90  
 Petit Odile, 34  
 Peyrafort Manon, 67, 86  
 Pichegru Lorien, 41  
 Pineau Lionel, 83  
 Pineaux Maxime, 79  
 Pollak Aurélien, 34  
 Poncet Lisa, 35  
 Pontais Florence, 20  
 Porcherot Cyprien, 53  
 Pouydebat Emmanuelle, 76  
 Pradeau Aurélie, 81  
 Prunier Armelle, 65  
 Quirin Lilou, 89  
 Raboteau Daniel, 84  
 Rachid Lyna, 85  
 Ramonet Yannick, 58  
 Range Friederike, 45  
 Rault Jean Loup, 62  
 Renou Michel, 20  
 Reque Fabrice, 84  
 Reverchon Maxime, 70  
 Ricci Jean-Claude, 70  
 Richard Christophe, 38  
 Richard Freddie-Jeanne, 79, 80, 84, 85  
 Risser Nolwenn, 40, 90

Ruin Quentin, 25  
Sagot Paul, 88  
Salis Ambre, 56  
Samarra Filipa I.p., 90  
Sausse Christophe, 78  
Schaal Benoist, 43, 78, 88  
Schmid Anne-Françoise, 18  
Selbmann Anna, 90  
Semanaz Zoé, 22  
Simmen Bruno, 76  
Soussignan Robert, 88  
Southall Brandon, 40  
Starczan Audrey, 34  
Stomp Mathilde, 66  
Tallet Celine, 48

Thevenet Julie, 54  
Thiebault Andréa, 41  
Thierry Bernard, 16  
Thomas Françoise, 65  
Turco Théophile, 30, 81  
Valenchon Mathilde, 49  
Veissier Isabelle, 25, 38, 74  
Vesque-Annear Héloïse, 65  
Villain Avelyne Sylvie, 48  
Visser Fleur, 40  
Wang Wenjing, 30, 81  
Wensveen Paul J, 90  
Zellenka Cheyenne, 34  
Zenasni Franck, 18