

échos du vivant

n° 18

Une publication de la Faculté de biologie et de médecine de l'UNIL à l'intention des gymnasies

© David Trottet

notre dossier

Quand la biodiversité locale inspire la recherche

Loup, mésange ou encore fourmi : nombreux sont les habitants de nos forêts, montagnes et jardins à alimenter des travaux à la Faculté de biologie et de médecine de l'UNIL. Morceaux choisis.

L'herbe n'est pas toujours plus verte ailleurs. En tout cas pas pour **Philippe Christe**, qui a fait de la forêt de Dornigny, à quelques pas de son labo, son terrain de jeu favori. Professeur associé au Département d'écologie et évolution (DEE), il étudie le **parasitisme** avec la particularité de s'intéresser à ses trois protagonistes : l'hôte, le parasite et le vecteur. Il se penche ainsi sur les oiseaux et les chauves-souris, leurs différents parasites sanguins et les insectes qui les transmettent.

Ses travaux montrent par exemple comment la **malaria aviaire** affecte les mésanges charbonnières : « Un oiseau infecté vit moins longtemps, mais investit toute son énergie pour se reproduire et donc maximiser la transmission de ses gènes », illustre le professeur. En s'intéressant à la dynamique du parasite à l'intérieur du moustique, son équipe a fait une **découverte** surprenante : « Les derniers à sucer le sang d'un animal malade se contaminent trois fois plus que les premiers, accroissant le risque d'infecter de nouveaux hôtes », détaille Philippe Christe.

Des génisses équipées de colliers GPS

Le biologiste décortique aussi les relations entre proies et prédateurs. Il participe ainsi au projet **Wolves and Cattle** (kora.ch/wolves-and-cattle), pour apporter un éclairage scientifique à la question épineuse de la cohabitation entre

loups, humains et bétail. En 2024, il a muni 50 génisses de colliers GPS et d'accéléromètres dans le Jura vaudois (où la présence de meutes est avérée) ainsi que dans le Jura neuchâtelois et dans les Franches-Montagnes (où le loup n'est que de passage). Le but ? Comprendre si et comment la présence du prédateur influence leur comportement. L'équipe a également récolté des bouses, dont l'analyse permettra de comparer les niveaux d'hormones de stress en fonction des régions. Enfin, pour observer les interactions de manière fine, deux louves ont été équipées de colliers GPS au Mont Tendre et au Marchairuz.

Entre chien et loup

Philippe Christe étudie aussi plus largement le régime alimentaire du loup. Des travaux menés avec son collègue **Luca Fumagalli**, professeur associé au DEE et au Centre universitaire romand de médecine légale. Expert des techniques génétiques non invasives utilisant notamment l'**ADN environnemental**, ce dernier a analysé la composition de centaines de crottes collectées à travers tout le pays. Sur mandat de la Confédération, son **Labatoire de biologie de la conservation**, unique

en Suisse, effectue des analyses génétiques pour assurer le suivi de populations qui ont recolonisé naturellement le pays après quelques décennies d'absence, telles la loutre, l'ours et, surtout, le loup. Et dans ce cas, l'enjeu scientifique est double : « Il s'agit d'abord de déterminer de quelle espèce proviennent les quelque 2500 échantillons que je reçois chaque année. Génétiquement, on différencie facilement les loups des renards. Mais pas des chiens, qui sont des loups sauvages domestiqués il y a 20 000 ans. C'est la même espèce, *Canis lupus*, leur ADN est donc quasi identique », insiste Luca Fumagalli.

« Chien et loup, c'est la même espèce, leur ADN est donc quasi identique. »

Luca Fumagalli
Département d'écologie
et évolution, UNIL

Si les traces proviennent bien d'un *Canis*, la seconde étape consiste à créer un profil ADN individuel (génotype). La complexité réside alors dans la technique elle-même. Car si le recours à l'ADN collecté de façon non invasive (échantillons recueillis sur le terrain après le passage d'un animal, par exemple des crottes, des poils ou de la salive sur la plaie d'une proie) a pour avantage de ne devoir ni capturer, ni même observer les individus, l'ADN est souvent dégradé ou présent en quantité infime. « Ces profils individuels, après compa-



notre dossier

raison avec une base de données, servent à déterminer si cet animal a déjà été détecté en Suisse, s'il est apparenté à d'autres, etc. Ils me permettent ensuite d'employer la seule méthode fiable pour différencier un loup d'un chien à partir de leur ADN: le calcul statistique des probabilités qu'un individu appartienne à l'un des deux groupes. »

L'expertise de Luca Fumagalli s'étend toutefois au-delà de la génétique du loup. Ses approches non invasives servent entre autres lors d'enquêtes pour trafic d'espèces protégées ou braconnage.

La résilience des fourmis

Le Marchairuz n'accueille pas que des loups. Ses forêts abritent également la plus grande supercolonie de fourmis des bois d'Europe: 1200 nids – de gros dômes de brindilles – interconnectés sur 80 hectares. Sur place, **Cleo Bertelsmeier**, professeure associée au DEE, s'intéresse à la manière dont ces insectes adaptent leur comportement en fonction des variations locales de température et d'humidité, laissant entrevoir comment ils pourraient faire face, à plus large échelle, au changement climatique. La biologiste a ainsi installé des enregistreurs microclimatiques autour, sur et à l'intérieur

d'une soixantaine de dômes. « Nous avons, par exemple, constaté que certaines colonies chauffent après le coucher du soleil. Ce qui est très surprenant car les fourmis sont **ectothermes**. Nous essayons de percer cette énigme. » Les recherches révèlent aussi que l'activité dans les nids, pourtant proches, varie énormément. En avril, une fourmilière qui reçoit du soleil tard dans la journée s'adonne à la grasse matinée. En revanche, en plein été lorsque la température sur le dôme avoisine les 70 degrés, elle se réveille plus tôt et ses habitantes s'enfoncent plus profondément dans le nid.

« Les fourmis sont donc tout à fait capables d'adapter leur comportement pour tirer profit de l'hétérogénéité du microclimat dans lequel elles évoluent », résume Cleo Bertelsmeier. Et c'est aussi le cas lorsqu'elles doivent affronter des colocataires intrusives. Une étude à Saint-Sulpice (VD) montre que les fourmis de nos jardins s'accommodeent de l'indésirable *Tapinoma magnum* en favorisant désormais des endroits plus ombragés et des horaires différents pour chercher de la nourriture. « Certes, les espèces invasives déplacent les locales, mais certaines développent des stratégies pour s'adapter aux envahisseuses », conclut la spécialiste.

en savoir plus

Comment les animaux exotiques envahissent le monde

Ouvrage de Cleo Bertelsmeier, éditions Favre (2025), 200 p.

Les guerres secrètes des fourmis

Ouvrage de Cleo Bertelsmeier, éditions Favre (2019), 216 p.

« Quand on crie au loup, la recherche s'en mêle »

L'uniscope, 11 novembre 2024

« La domestication du loup »

RTS audio, *Dis, pourquoi?*, 25 mars 2024

« Luca Fumagalli, l'homme qui analyse l'ADN des loups »

Le Nouvelliste, 5 janvier 2024

« Le verdissement progressif des Alpes se voit depuis l'espace »

RTS info, 3 juin 2022

« Vecteurs de la malaria, les derniers sont les premiers »

RTS audio, *CQFD*, 26 novembre 2020

Contacts

cleo.bertelsmeier@unil.ch
philippe.christe@unil.ch
luca.fumagalli@unil.ch
antoine.guisan@unil.ch
thomas.panchard@unil.ch

Les animaux d'ici étudiés sur le terrain par des chercheur·euses FBM

Vertébrés :

Aigles royaux
Bondrées apivores
Campagnols des champs
Chauves-souris
Chevaux
Chevreuils
Chouettes effraies
Crapauds communs
Grenouilles rousses
Grenouilles vertes
Loups*
Mésanges charbonnières
Moineaux domestiques
Salmonidés
Tritons alpestres
Vaches

Invertébrés :

Abeilles
Acariens
Araignées
Fourmis
Guêpes parasitoïdes
Macroinvertébrés aquatiques*
Mouches plates
Moustiques*
Punaises
Tiques



À l'étranger, les membres de la FBM étudient notamment les panthères des neiges*, les singes vervets*, les lynx, les bisons européens*, les cerfs*, les oies*, les phasmes européens et les fourmigrils.

Ces listes, non exhaustives, regroupent les espèces étudiées sur le terrain ou collectées puis analysées en laboratoire.

*recherche également grâce à de l'ADN environnemental

glossaire

ADN environnemental

Tous les organismes vivants libèrent de l'ADN via leur peau, urine, salive ou excréments. Les molécules se retrouvent alors dans l'environnement (eau, glace, air, sol, etc.). L'ADN environnemental permet d'analyser ces traces sans prélever d'échantillon sur les organismes qui en sont à l'origine.

Berce du Caucase

Plante invasive mesurant jusqu'à 5 mètres et provoquant, en cas de contact avec la peau, de graves brûlures après exposition au soleil.

Ectothermes

Animaux (notamment insectes, reptiles et poissons) dont la température corporelle varie en fonction de celle de leur environnement. Ils ne produisent pas de chaleur interne, contrairement aux mammifères.

Gilde

Ensemble d'organismes ayant des besoins écologiques similaires, par exemple un même type d'habitat (sec, humide, forestier).

Malaria aviaire

Maladie infectieuse provoquée par des parasites sanguins unicellulaires du genre *Plasmodium* qui détruisent les globules rouges. Quels que soient l'espèce de *Plasmodium* et l'organisme touché – un humain ou un oiseau – le cycle infectieux reste similaire: une femelle moustique pique un animal contaminé et, en suçant son sang, hérite du parasite. Celui-ci se développe dans l'estomac puis migre dans les glandes salivaires de l'insecte qui, en s'attaquant à un nouvel hôte, lui injecte le pathogène. Chez les oiseaux, il existe trois sortes de parasites de la malaria: *Plasmodium* (transmis par des moustiques), *Haemoproteus* (transmis principalement par des moucherons du genre *Culicoides*) et *Leucocytozoon* (transmis par des mouches noires de la famille des *Simuliidae*).

Parasitisme

Relation où l'un des acteurs, le parasite, tire profit d'un organisme hôte pour se nourrir, s'abriter ou se reproduire.

Tapinoma magnum

Fourmi méditerranéenne considérée comme invasive en Europe et très difficile à éliminer. Agressive et vorace, elle tolère des températures très basses, lui permettant d'être active déjà au mois de février bien avant les espèces natives, qui émergent de leur repos hivernal en mars ou avril. Sa morsure est douloureuse pour l'humain. Son arrivée en Suisse est probablement liée à l'importation de plantes ornementales.

éclairage

Modéliser la nature pour mieux la protéger

Gérer la biodiversité locale passe aussi par l'informatique. Exemple avec la planification de l'infrastructure écologique du canton de Vaud.

Point de départ, un constat: il est impossible d'échantillonner la faune et la flore de manière exhaustive sur de grands espaces. Pour combler les lacunes, les scientifiques, à l'image d'**Antoine Guisan**, professeur ordinaire à l'UNIL à cheval entre la Faculté de biologie et de médecine et celle des géosciences et de l'environnement, développent des modèles prédictifs de distribution d'espèces.

Prédictions dans l'espace et le temps

Leur matière première consiste en des observations sur le terrain, accompagnées d'une ribambelle d'informations relatives au lieu de signalement: température, précipitations, type de sol, etc.

Ces données permettent ensuite de construire des modèles et d'extrapoler la distribution d'une espèce en fonction des caractéristiques de son habitat optimal. Les cartes issues de ces analyses montrent les zones où une plante, par exemple, pourrait se trouver car les conditions sont favorables, même si aucune observation n'a été signalée. En variant certains paramètres comme la température, les scientifiques de l'UNIL sont aussi capables de simuler comment la faune et la flore se déplaceront à l'avenir.

« Nos modèles aident à protéger les espèces rares, anticiper les invasions biologiques ou évaluer l'impact des changements climatiques. »

Antoine Guisan
Département d'écologie et évolution, UNIL

« Au-delà de la compréhension de l'écologie, nos modèles aident à protéger les espèces rares, anticiper les invasions biologiques ou évaluer l'impact des changements climatiques et de l'usage des terres », résume

Antoine Guisan. Les membres de son groupe, Ecospat (unil.ch/ecospat), ont entre autres identifié de nouvelles populations de chardons bleus (fleurs emblématiques de nos montagnes aujourd'hui menacées), étudié la dispersion de l'envahissante **berce du Caucase** et montré l'effet de la diminution du couvert neigeux sur la végétation des Alpes vaudoises.

Récemment, l'équipe a participé au projet **Valpar.ch**, modélisant la distribution de 7000 espèces en Suisse avec une précision de 25 mètres. Les cartes issues de ce travail servent aujourd'hui d'outil de gestion et de conseil auprès des autorités. Chargé de recherche dans le groupe d'Antoine Guisan, **Thomas Panchard** accompagne ainsi l'Etat de Vaud dans la planification de son infrastructure écologique. Au cœur de cette notion: l'idée de mise en réseau des milieux naturels, pour permettre à la biodiversité de se maintenir. « Il est en effet crucial que les espèces puissent se déplacer entre différentes zones, notamment pour se reproduire avec des individus d'autres populations et éviter ainsi la consanguinité », explique Thomas Panchard.

Relier le vivant

Son travail consiste à connecter entre eux les réservoirs de biodiversité identifiés par le Canton (appelés « aires centrales »), via des biotopes relais (appelés « aires de mise en réseau ») et des corridors écologiques. Particularité: les espèces sont regroupées en **guildes**. L'« empilement » des cartes de distribution d'espèces individuelles permet ainsi d'obtenir des cartes de qualité d'habitat pour un groupe entier partageant les mêmes besoins. « Pour prendre une image, mes modèles me permettent de calculer le meilleur chemin pour relier un étang à un autre. Le Canton pourrait ensuite décider de renforcer l'**infrastructure écologique** au sein de ce corridor en créant de nouveaux espaces protégés ou en ajoutant des aménagements », illustre Thomas Panchard.

« Plus largement, ce projet est un bel exemple d'utilisation de la science comme base de décision pour prendre en compte plus efficacement la biodiversité et les écosystèmes dans la gestion du territoire », se réjouit Antoine Guisan.

le chiffre

2154

Nombre d'espèces d'animaux, plantes, mousses et champignons intégrées dans la cartographie de l'infrastructure écologique du canton de Vaud, réalisée par Thomas Panchard, chargé de recherche au Département d'écologie et évolution de l'UNIL.

La FBM et après ?



Charlotte Ducotterd

Collaboratrice scientifique chez info fauna, spécialiste des tortues

Je suis responsable du Département espèces exotiques animales chez info fauna, le centre national de données et d'informations sur la faune. Mon rôle est de surveiller l'apparition de nouvelles espèces exotiques en Suisse et ainsi réaliser des listes d'espèces exotiques et/ou invasives, développer les flux de données, conseiller les cantons dans la lutte et produire des fiches pour l'information du public. Je suis aussi biologiste indépendante, je réalise des missions de terrain comme le suivi des populations réintroduites de cistudes d'Europe, l'unique tortue indigène de Suisse, et des captures de tortues exotiques.

Patrice Descombes

Conservateur en chef du Département de botanique du Naturéum

Je dirige le Département de botanique au sein du Naturéum, où je pilote sa stratégie, sa gestion opérationnelle et ses ressources. Mon travail est passionnant et varié. Il englobe la conservation, la numérisation et la valorisation scientifique des herbiers, le développement et l'enrichissement des collections vivantes dans nos jardins botaniques, la recherche scientifique associée à ces collections et la diffusion des connaissances au travers de la médiation et du développement d'expositions. Je m'attache également à promouvoir nos jardins comme des lieux incontournables de recherche et de conservation.



Lionel Maumary

Biogiste, président du Cercle ornithologique de Lausanne

Je suis employé à 40% chez Ecoscan, un bureau d'études en environnement, et travaille comme biologiste indépendant. Je collabore ainsi avec la Station ornithologique suisse, BirdLife, Pro Natura et la Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, notamment. Je guide des excursions ornithologiques en Suisse et à l'étranger, donne des cours et ai écrit le livre *Les oiseaux de Suisse*. En tant que président du Cercle ornithologique de Lausanne depuis 1990, je suis l'instigateur de l'île aux oiseaux, à Préverenges, et de la station de baguage des oiseaux migrateurs et des chauves-souris au col de Jaman.

En savoir plus: unil.ch/echosduvivant/la-fbm-et-apres

agenda

13 mai 2025, à 12h15

« Déconnexion et reconnexion »

Conférence sur le numérique, la santé et l'environnement organisée par la Plateforme durabilité et santé de la FBM. CHUV (auditoire maternité) et en ligne unil.ch/durabilite-sante (onglet Événements)

15 mai 2025, à 17h15

« Demain, une médecine durable »

Leçon inaugurale de Nicolas Senn, professeur ordinaire et chef du Département de médecine de famille d'Unisanté.

CHUV (auditoire César Roux) et en ligne unil.ch/fbm/LI-LA

Du 19 au 21 mai 2025

Festival « Pint of Science »

Autour d'un verre, venez discuter avec des scientifiques.

Bars dans 12 villes suisses, dont Fribourg, Lausanne, Sion, Genève et Neuchâtel pintofscience.ch

29 juin 2025, de 10h à 16h

Atelier découverte au Jardin alpin

Initiation à la botanique et découverte d'une dizaine de familles de plantes.

Jardin de Pont-de-Nant, Les Plans-sur-Bex botanique.vd.ch

15 septembre, 6 octobre et 3 novembre 2025, de 18h à 20h

« IntAIRieur »

Atelier en trois sessions pour agir contre les sources de pollution de vos intérieurs: mesurez la qualité de l'air de votre foyer à l'aide d'un capteur, puis à partir de vos expériences échangez avec des spécialistes sur les moyens d'action qui s'offrent à vous.

Pyxis Exploration Numérique, Lausanne eprouvette-unil.ch/intairieur

impressum

Une publication de la Faculté de biologie et de médecine de l'Université de Lausanne

Rédaction: Mélanie Affentranger

Graphisme: Marité Sauser, Mélanie Affentranger

Correction: Marco Di Biase

Comité rédactionnel: Mélanie Affentranger, Angela Ciuffi, Sveva Grigioni Baur, Solange Grosjean, Manuela Palma de Figueiredo et Claudio Sartori

Adresse de la rédaction: UNIL-FBM, Unité de communication, Quartier UNIL-CHUV, rue du Bugnon 21, 1011 Lausanne

Contact: echosduvivant@unil.ch

Imprimé sur papier 100% recyclé