

bulletin

25

Publication
de la libellule
Août 2018

Notre dossier
Mutualisme
L'art de partager



la libellule
excursions nature

Editorial

Qui n'a jamais entendu parler du poisson-clown et de son anémone protectrice? Du lien intime qui unit champignons et algues au sein d'étonnantes structures appelées lichens? Mariage fusionnel entre deux organismes vivants s'apportant avantages mutuels, ce type d'interaction tranche avec les horribles larves dévorant leur hôte de l'intérieur dont nous vous avons brossé le portrait dans l'avant-dernier numéro de notre bulletin. Vraiment?

Commençons par un peu de nombrilisme avant de nous ouvrir à l'étude des rouages complexes qui régissent la coopération au sein du vivant. Combien pesez-vous? 70 kg? En réalité, vous n'en pesez pour ainsi dire que 69; le dernier kilo représentant la masse de tous les organismes vivants en symbiose avec vous, et sans lesquels vous ne pourriez tout simplement pas exister.

Ce constat devrait nous rappeler (ou nous apprendre) que la frontière entre Homo sapiens et le reste du vivant n'est que le fait d'un anthropocentrisme séculaire. Qu'il n'existe non seulement aucune différence (et encore moins de hiérarchie) entre l'humain et le reste du vivant, mais que nous en dépendons directement et intimement. Et il en va apparemment de même – c'est là le propos de ce bulletin – pour chacun des innombrables organismes vivant sur cette planète (qui, soit dit en passant, semblent ne pas trop s'inquiéter de cet état de fait).

Sur ces considérations, je vous invite à parcourir ce bulletin et à en faire profiter le petit acarien perché sur votre épaule qui sent enfin son heure de gloire arriver...

Sébastien Boder

Rédaction et photos

David Bärtschi
Sébastien Boder
Christèle Borgeaud
Jordi Bruggimann
Marc Di Emidio
Jérôme Porchet
Ismaël Zouaoui

Graphisme

Z+Z, www.zplusz.ch

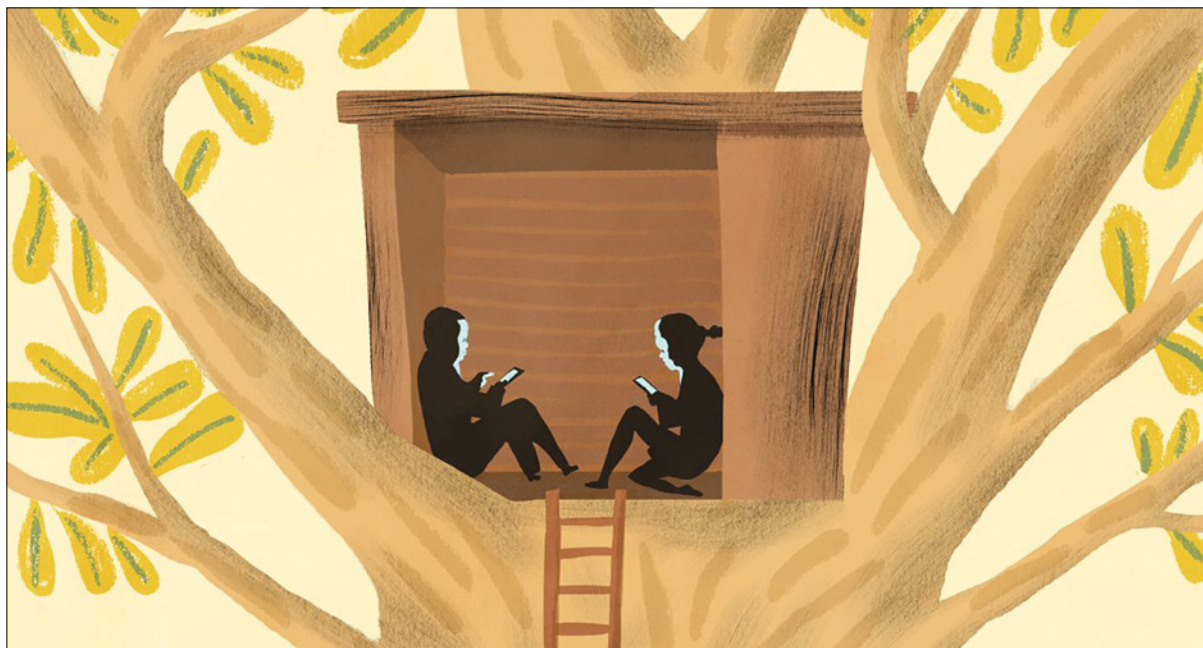
Publication semestrielle
Imprimé en Suisse
Tirage 1400 exemplaires
Papier Cocoon
FSC 100% recyclé

la libellule excursions nature

112 rue de Lausanne
1202 Genève

022 732 37 76
info@lalibellule.ch
www.lalibellule.ch

Réflexion La nature remplacée par les écrans: génération iGen #balancetonécran



Ordinateurs, télévisions, consoles, tablettes, smartphones, nous sommes cernés, assiégés, hypnotisés par les écrans. Pour travailler, s'amuser ou communiquer, tout finit devant les cristaux liquides. Le phénomène est mondial, omniprésent et permanent pour tout le monde. Le basculement décisif s'est opéré vers les années 2011-2012, lorsque les industries digitales ont inondé tous les marchés de smartphones et tablettes.

Les conséquences sur le comportement des humains sont absolument énormes. Toute une génération d'enfants, d'ados et de jeunes adultes est en train d'être sacrifiée par une utilisation massive et anarchique d'écrans de toutes sortes. Les études ne manquent pas sur leurs effets néfastes: obésité, dépression, troubles du sommeil, échec scolaire ou problèmes relationnels.

A cela s'ajoute une conséquence très inquiétante, que nous percevons bien en tant que naturalistes, qui est l'indifférence à la nature et à sa destruction. En effet, une rencontre avec un cerf, un papillon qui se pose un instant sur le bras, le goût inclassable des graines de berce spondyle ou le contact du tronc d'un mélèze de 800 ans ne pourront jamais être remplacés par des images ou un texte vus sur un écran.

En plus de la suppression de ce contact concret avec le monde naturel s'ajoute l'effet chronophage de cette addiction, ainsi que le passage à une passivité du corps et des sens. Dès lors, cette génération passe beaucoup moins de temps à jouer, discuter ou se promener dehors. N'oublions pas que la base des cultures du monde, l'origine de nos actes et de notre créativité vient de la nature, dont nous ne sommes qu'une pièce organique.

Enfin, l'incompréhension, la désinformation et l'absence de prise de conscience par rapport à la dégradation de l'environnement est quotidiennement étayée par l'arène des médias. L'information tue l'information, et les alertes écologiques sont noyées entre les problèmes de santé de tel joueur de tennis et les agitations stériles de tel politicien au cerveau enfantin.

Il en va de l'avenir de la planète de sortir plus souvent de la caverne digitale. Comment comprendre et apprécier à sa juste valeur quelque chose qui reste un concept virtuel? Comment défendre quelque chose si on n'en ressent pas la perte ni le manque? L'espoir d'un changement réside peut-être dans un simple geste qui consiste à éteindre et marcher.

David Bärtschi

Référence: *iGen* (2017) Jean M. Twenge

Notre dossier

Mutualisme L'art de partager

Le terme symbiose aurait peut-être évoqué plus de choses au lecteur que celui de mutualisme. Nous ne l'avons pourtant pas choisi car sa définition reste sujette à controverse et que celui de mutualisme cible mieux nos propos et notre intérêt.

Notons toutefois que la définition historique du terme symbiose désigne tout type d'association intime et durable entre deux espèces, à caractère obligatoire pour au moins un des deux partenaires, mais ne précise pas si la relation est profitable aux deux protagonistes. Sont donc inclus dans cette acception du terme les relations dites parasitaires, au même titre que celles qui profitent aux deux partis (mutualisme) et celles qui profitent à l'un mais ne causent ni désagrément ni avantage à l'autre (commensalisme).

Nous traiterons ici du mutualisme au sens large, à savoir des liens qui impliquent bénéfices mutuels mais pas forcément promiscuité physique permanente ni nature obligatoire de la relation.

A ce stade, il faut préciser que les frontières entre ces différents types de relations ne sont en fait pas si tranchées qu'on peut l'imaginer. Il existe même probablement un continuum entre les relations de type parasitaire et celles qui bénéficient aux deux protagonistes. La frontière mutualisme-parasitisme peut même être si ténue qu'un petit changement environnemental est à même de faire pencher la balance d'un côté ou de l'autre.

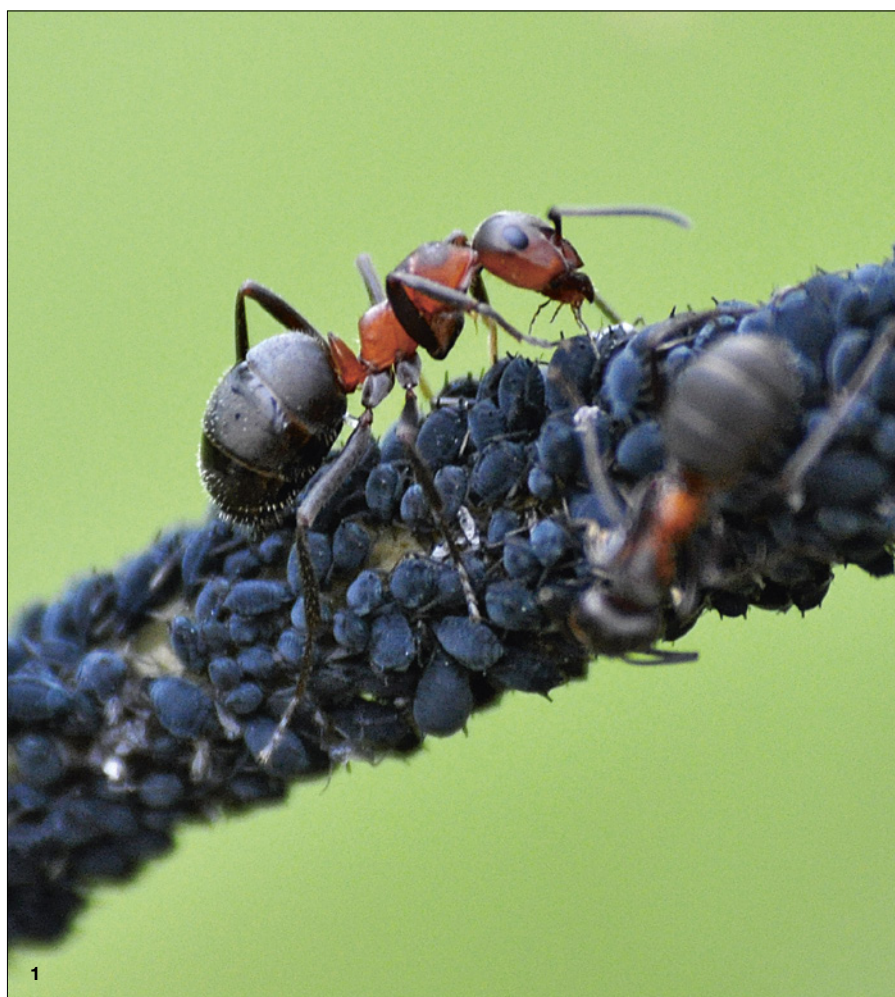
Mais comment ces multiples formes d'interactions se sont-elles mises en place? Darwin a proposé l'idée révolutionnaire que le vivant est en constante évolution, évolution mue

par les changements environnementaux et par une certaine forme de compétition entre les espèces et au sein même de ces dernières. La course aux armements est en outre une analogie souvent utilisée pour illustrer cette transformation progressive des organismes vivants qui a cours depuis la naissance de la vie sur Terre.

Y a-t-il pourtant vraiment lieu de parler de compétition ou de guerre entre une fleur et le bourdon dont elle dépend pour se reproduire? Certes, cette co-dépendance peut-elle être vue comme un type d'interaction où c'est à qui saura tirer au mieux parti de l'autre,

idéalement en le flouant. Mais elle peut aussi être envisagée comme un lien d'entraide unissant deux espèces qui "co-évoluent", profitant à l'une comme à l'autre de manière optimale. On pourrait même se risquer à avancer qu'il en va de même pour les autres types d'associations, y compris le parasitisme. En effet, du point de vue du maintien de l'espèce (qui passe par un certain équilibre au sein de l'écosystème), cette idée est aisément défendable.

Ainsi, la coévolution pourrait-elle bien être la clé de voûte de la vie sur notre planète.



Notre dossier Mutualisme

Fourmi for you

Les insectes ne sont pas en reste quand il s'agit de coévolution avec les plantes et les champignons, à commencer par les fourmis. Elles sont, en effet, toutes impliquées dans la dissémination des graines et la prédation des petites bêtes qui s'attaquent aux plantes. De façon générale, on peut dire qu'elles sont une condition *sine qua non* de la vie de la forêt.

Menu du jour

Un cas de mutualisme très facile à observer est la présence de petites glandes rouges sur le pétiole des feuilles de nombreux fruitiers : les nectaires. En produisant un nectar, elles attirent les fourmis (2), mais aussi d'autres insectes prédateurs, qui s'attaqueront ensuite aux phytophages qui mangent les feuilles. Le dessert avant le plat de résistance.

Tout est bon dans le puceron

Les fourmis rouges ont développé un lien très étroit avec les pucerons qui sucent la sève des plantes (1) tout en excréant le surplus de sucre sous forme de miellat. Très friandes de cette substance, les fourmis défendent farouchement leurs précieux compagnons contre leurs nombreux prédateurs. Appelée trophobie, cette relation ressemble à s'y méprendre à du mutualisme. Pourtant, aucune espèce ne dépend de l'autre et les fourmis n'hésitent pas à couper les ailes des pucerons afin qu'ils restent à leur disposition. Dans ce cas, la limite entre mutualisme et exploitation semble bien floue.



Graines de fourmis

Chez nous, les fourmis participent à la dissémination des graines. Un certain nombre de celles-ci seront égarées lors du transport vers la colonie, permettant aux plantes de conquérir de nouveaux territoires. Un exemple est la violette odorante (3) (ou encore le cyclamen, la chélidoine et l'euphorbe), qui attire spécifiquement les fourmis en équipant ses graines d'appâts nutritifs, les élaïosomes.



Galerie de champignons

Avez-vous déjà vu ces dessins (4) sur des troncs morts ? Ce sont les œuvres des larves de scolytes (ou bos-tryches) qui vivent en symbiose avec des champignons très spécifiques. Les spores sont apportées dans les galeries par les adultes et les filaments des champignons les envahissent au fur et à mesure qu'elles sont creusées. Les larves n'ont plus qu'à manger ensuite le champignon qui a décomposé la cellulose et la lignine.

Le champignon : un partenaire fiable

Comme chez les animaux, dans le règne des fungi, on n'a pas le secret de la photosynthèse. Incapables de produire le sucre nécessaire à leur alimentation, les champignons ont le choix entre trois stratégies : voler, recycler ou négocier. Cette page s'intéresse à cette dernière.

1. Le cas du lichen

Incontournable exemple de mutualisme, le lichen est une association durable entre au moins¹ un champignon et une colonie d'algues minuscules. Cette alliance permet au lichen de s'installer sur des substrats extrêmement pauvres : écorces ou simples rochers.

Modalités de l'échange

Le champignon recherche avant tout les sucres produits par l'algue. Mais qu'offre-t-il en retour ? Capable de stocker de grandes quantités d'eau, il forme le réservoir du couple. Il fournit également des sels minéraux en piégeant les particules flottant dans l'atmosphère ou en dissolvant les roches par ses acides organiques.

Si le champignon ne peut pas se débrouiller seul, ce n'est bien souvent pas le cas pour son partenaire. On trouve ainsi des sites présentant l'algue libre et, dans les zones plus arides, la même mais vivant en symbiose avec un champignon.

2. Le cas des mycorhizes

Les mycorhizes constituent un autre grand domaine où les champignons ont tissé des liens étroits avec le végétal. En effet, 85% des plantes, herbacées ou ligneuses, sont connectées à des champignons. Objets de l'échange : sucres et vitamines contre eau, sels minéraux et azote.

Les racines des plantes sont adaptées à trouver les meilleurs coins dans la terre, mais elles ont besoin des hyphes, longs filaments des champignons qui sont beaucoup plus fins. D'un diamètre pouvant se réduire à 2 millièmes de millimètre, ils se fauillent partout. Ils accèdent ainsi aux plus petits interstices contenant eau et sels minéraux, que le champignon peut même extraire des roches grâce à différents acides. Ce partenariat peut être très fort comme pour le pin noir qui, sur un sol calcaire, ne pourra pas pousser sans un compagnon fongique.

Une intimité absolue

L'échange se produit selon deux modes : soit l'hyphe forme un manchon entourant la racine, soit il se glisse à l'intérieur des cellules de la plante où aura lieu le trafic de nutriments.

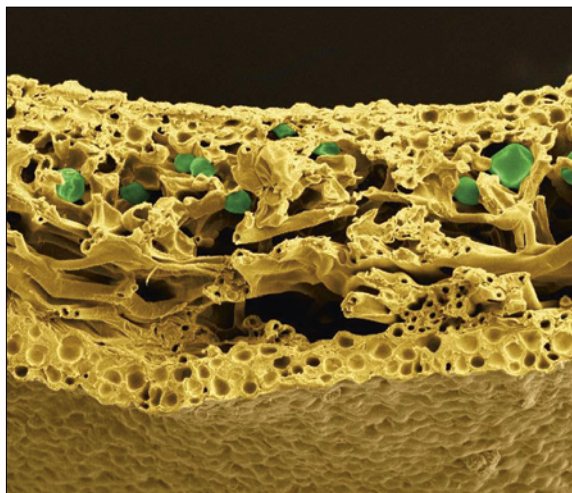
Certains champignons sont très tolérants puisqu'ils peuvent s'acoquiner avec de nombreuses espèces de plantes. D'autres sont bien plus regardants, comme le bolet élégant qui ne fréquentera que le mélèze. On parle alors d'association stricte.

1. Depuis 2016 on sait en effet que la plupart des lichens comportent un deuxième champignon sous forme de levure.

Le saviez-vous ?

Croissance lente, résistance exceptionnelle.

La croissance moyenne d'un lichen est d'un millimètre par an. Bien qu'essentiellement constitué d'eau, il peut se dessécher complètement puis reprendre vie à la première pluie. Des lichens de plus de 1'000 ans ont été retrouvés dans les Alpes, d'autres jusqu'à des altitudes de près de 6'000 mètres. Et certains résistent à des températures de -70°C !



Coupe d'un lichen *Xanthoria parietina*. Les hyphes en jaune-orangé et quelques cellules d'algues en vert. Photo Yannick Agnan



Filaments d'hyphes sur radicelle

Notre dossier Mutualisme

Les coulisses de la pollinisation

Il y a une centaine de millions d'années apparaissait la première plante à fleurs. La forme, la couleur et le parfum de la fleur ont été élaborés pour attirer des insectes pollinisateurs à la recherche du nectar et du pollen produits par la plante.

Le bourdon (1) rend visite à un pissenlit, à la recherche de nectar. Des grains de pollen se collent à son corps. Il s'envole, poursuit sa quête et visite un autre pissenlit. Une histoire commune de mutualisme qui récompense les deux individus, l'un est fécondé, l'autre sustenté. Cette relation a contribué à la grande diversification des plantes à fleurs et des insectes pollinisateurs au cours de l'évolution. Aujourd'hui, les insectes dominent le monde des animaux terrestres et les plantes à fleurs celui des végétaux.

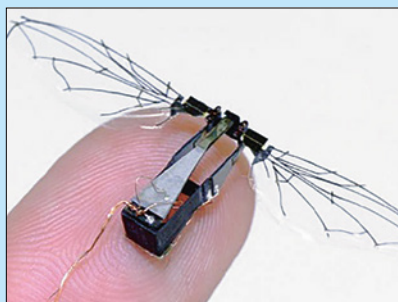
Pour certaines espèces de plantes et d'insectes, cette interaction est même devenue spécifique et obligatoire, au point que l'une ne peut plus vivre sans l'autre. Dans les prés et pâturages humides du Jura, le trolle d'Europe (2) a négocié un contrat exclusif avec de petites mouches du genre *Chias-*



tocheta : la pollinisation de ses fleurs en échange d'un site propice au développement des larves de l'insecte. Pour honorer cet engagement, le trolle possède une fleur globuleuse, inaccessible aux abeilles et autres

gros insectes, et émet un signal olfactif spécifique pour attirer les *Chiastocheta*. Différentes espèces de mouches se succèdent dans le temps afin de pondre leurs œufs dans la fleur. Toutes les larves écloses se nourrissent des graines du trolle. La première espèce à visiter la fleur assure la pollinisation et forme ainsi une relation mutualiste. La plante, déjà fécondée, ne reçoit ensuite plus aucune contrepartie de l'habitat qu'elle offre aux espèces suivantes. Ces dernières sont donc considérées comme parasites. Si la consommation des graines devient trop importante, le trolle libère une substance chimique dans les tissus de sa fleur réduisant ainsi l'appétit des larves pour sauvegarder quelques graines.

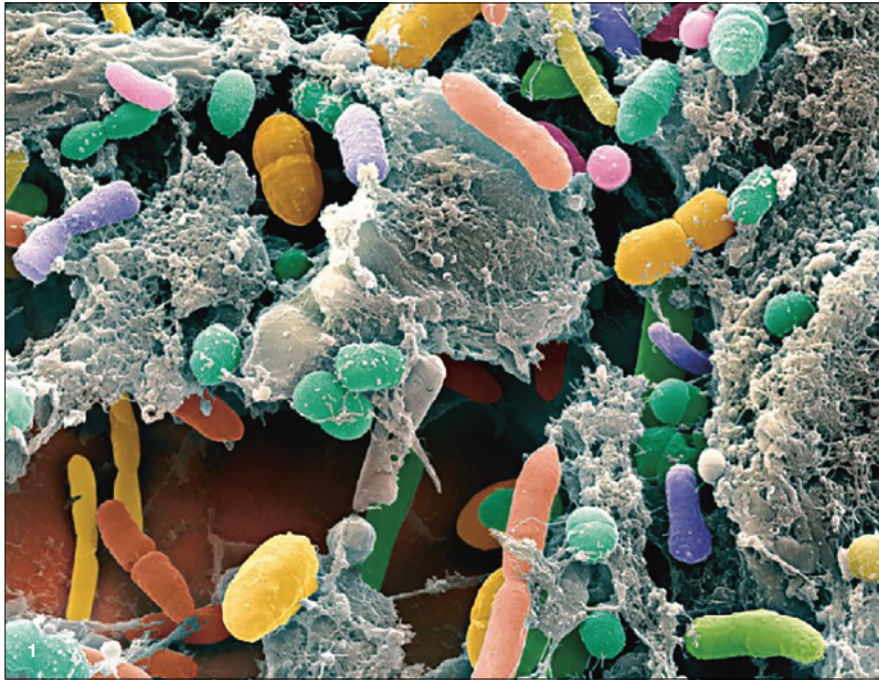
Pollinisation menacée



80% des populations d'insectes volants ont disparu en 30 ans sur le territoire allemand. Ce phénomène

s'étend à l'échelle planétaire. Il n'y a presque plus d'insectes pour assurer la pollinisation. En réponse à ce constat, des multinationales américaines et japonaises planchent sur le développement de robots-abeilles capables de polliniser les fruitiers. Ils transportent le pollen d'une fleur à l'autre et vérifient même si les fleurs ont déjà été fécondées. Technologiquement ingénieux, écologiquement désastreux ; cela n'encourage pas à lutter contre les raisons de la disparition des insectes.

Nous ne sommes pas seuls



Chiens, chats, chevaux, bétail ou abeilles, pour ne citer qu'eux, sont indissociables de notre mode de vie actuel. Les relations qu'entretient l'humain avec le monde du vivant sont pour la plupart tournées vers son propre bénéfice, souvent au détriment des autres. S'il est facile de trouver des exemples de parasitisme en lien avec l'humain, les relations mutualistes sont quant à elles plus rares.

Des milliards de followers

Entretenons-nous réellement au moins une relation mutualiste? Et oui! Des milliards à vrai dire! Il faut aller chercher la réponse à l'intérieur de soi. Au sens propre. Même si on a tendance à trouver ces organismes plutôt "sales".

Notre corps est un véritable hot spot de diversité microbienne, comptant près d'un millier d'espèces. Des bactéries, majoritairement, mais aussi

champignons, levures, virus et autres protistes se bousculent pour vivre et "échanger" avec nous, formant ainsi notre microbiote (1) ou flore. Notre flore cutanée est, par exemple, responsable de nos odeurs de peau, de transpiration, de cheveux ou encore de notre haleine. La flore génitale des femmes est composée, entre autre, de lactobacilles qui maintiennent un pH acide, inhibant ainsi la croissance d'autres organismes potentiellement nuisibles. Autrefois considérés comme stériles, nos poumons sont également porteurs d'une flore respiratoire.

Un nouvel organe, véritable écosystème

Notre microbiote intestinal est composé principalement de bactéries, pour la plupart situées dans le colon, très pauvre en oxygène. Pouvant représenter jusqu'à 3% de notre poids, il compte entre 3 et 10 fois plus d'individus que toutes nos cellules réunies, soit potentiellement 100'000

milliards, et il est unique, au même titre que nos empreintes digitales.

Cette diversité microbienne assure des fonctions essentielles pour notre santé, grâce à une coopération étroite avec nos cellules. Elle permet la digestion des aliments, notamment celle des fibres végétales, en décomposant ces substances complexes en éléments plus simples. Sans elle, il nous faudrait un apport énergétique de 20 à 30% supérieur. Elle est également responsable du développement de notre système immunitaire. Enfin, par phénomène de compétition, les micro-organismes occupent la place et assurent notre protection en empêchant l'installation de souches pathogènes indésirables.

Les changements d'alimentation, les traitements antibiotiques ou encore les produits utilisés au quotidien peuvent considérablement modifier l'équilibre bactérien, ceci de manière temporaire ou définitive. Certaines maladies (asthme, allergies, obésité, diabète ou inflammations chroniques) sont aujourd'hui caractérisées par un déséquilibre de la flore, c'est pourquoi les recherches en santé se sont récemment tournées vers l'étude du microbiote. Un nouveau traitement, la transplantation fécale (2), consiste à réintroduire les matières fécales d'un individu sain vers un individu malade afin de restaurer sa flore.



Notre dossier Mutualisme

Le mutualisme chez les vertébrés

Le mutualisme stricte entre les grands animaux n'existe pas, il faut parler d'association temporaire ou de relation opportuniste. La richesse des interactions comportementales entre les espèces de vertébrés permet un grand nombre de petits arrangements entre amis.

Alarme entre amis

En Suisse, les différentes espèces de mésanges coopèrent entre elles. Un cri d'alarme émis par une mésange bleue est compris par une mésange charbonnière (1) et vice-versa. Certains sont plus assidus que les autres, comme le

geai des chênes, véritable sentinelle de la forêt. Les chevreuils ou les écureuils qui entendent son cri sont sur le qui-vive. Ces bénéfices mutuels d'alerte ne sont possibles que si les différentes espèces apprennent à reconnaître les cris des autres. Cet apprentissage peut être facilité par la ressemblance entre les cris, comme pour le "tsit" d'alerte, partagé par les mésanges, les pinsons ou encore les bruants.

Et chez nous?

Les humains entretiennent un certain nombre de relations mutuelles avec

des vertébrés sauvages. Le jardinier qui plante ses rangées de salades et installe un compost, augmente considérablement la population de limaces du coin. Les crapauds, orvets ou hérissons sont bien contents et lui rendent service en avalant ces mollusques.

De même, dans les villes et villages, il existe toute une armada d'animaux qui profitent de nos déchets comme nourriture. Les rats, les renards (2), les corneilles, les pigeons ou les milans recyclent des tonnes de nos déchets organiques et en retirent un avantage de survie qui leur permet d'être plus nombreux que leurs collègues campagnards.

Et ailleurs?

En Afrique, certaines personnes qui récoltent le miel des abeilles sauvages ont développé une incroyable collaboration avec un oiseau : l'indicateur (3). Friand de cire et de larves d'abeilles mais trop petit pour y accéder, celui-ci a développé un chant spécifique afin de guider les humains vers un nid. Une fois que les humains ont collecté le miel, l'indicateur peut alors se délecter tranquillement des restes. Ceci est un des rares exemples d'association mutualiste entre l'humain et un animal sauvage.

L'indicateur est plus connu pour guider le ratel, cousin de notre blaireau, vers des nids d'abeilles. Malgré les piqûres, le ratel n'hésite pas à déchiqueter le nid afin d'accéder au miel et aux larves, laissant les restes à l'indicateur. Cependant, il semblerait qu'il manque des preuves pour confirmer cette association.



Mutualisme planétaire



Après la lecture de ce bulletin, on se rend compte que les multiples relations entre espèces (y compris le parasitisme et la prédation) sont la clef du fonctionnement des écosystèmes. Chacune d'entre elles assure une fonction bien spécifique et contribue à un équilibre fragile. Ces liens sont comme une toile d'araignée dans laquelle chaque relation est un fil qui participe à la solidité de l'ensemble. La stabilité d'un milieu naturel et sa résilience dépendent donc directement de la bonne santé et de la diversité des organismes qui le composent.

Une forêt peut ainsi être vue comme un ensemble d'individus collaborant (consciemment ou non) pour créer des

conditions propices à leur développement. Sans l'humidité et l'ombrage procurés par leurs congénères, beaucoup d'arbres ne pourraient pas vivre. Les arbres s'entraident aussi en fournissant des sucres et des nutriments aux plus faibles, transportés grâce aux champignons connectés à leurs racines. Cet "internet forestier" permet de lier les végétaux d'un bout à l'autre de la forêt et de transmettre des informations, notamment sur la présence de pathogènes et l'absence d'eau. Ces récentes découvertes nous invitent à voir la forêt comme un seul grand être vivant.

En prenant encore un peu de recul, on peut extrapoler cette idée à toute

la planète. En effet, selon certains scientifiques, cette dernière peut être perçue comme un superorganisme au sein duquel les écosystèmes participent, tels des organes, à la stabilité de l'ensemble. Ils contribuent à la régulation du climat et des flux des éléments essentiels à la vie. Par exemple, les algues des océans participent à la régulation du climat, car elles captent le gaz carbonique et émettent un autre gaz (le sulfure de diméthyle) qui induit la formation des nuages refroidissant ainsi l'atmosphère. Les forêts jouent un rôle similaire en piégeant le dioxyde de carbone et en favorisant la formation de nuages et de pluie. De plus, elles limitent l'érosion et améliorent l'infiltration de l'eau dans les sols.

L'humain symbionte ou parasite de la terre?

La nature nous donne beaucoup, mais que lui donne-t-on en retour? Eau, pétrole, air pur, nourriture, bois; dans nos vies de tous les jours, même les plus citadins sont directement dépendants des ressources fournies par la nature. La perte de biodiversité et les perturbations des grands flux biogéochimiques (carbone, eau, phosphore, etc.), dues à nos activités, dérèglent chaque jour un peu plus le délicat équilibre de notre planète. Si nous voulons continuer à y vivre, il est grand temps de trouver une voie harmonieuse pour collaborer avec les autres espèces qui l'habitent. La terre continuera à abriter la vie, avec ou sans nous. La question à se poser est la suivante: voulons-nous vivre en symbiose avec notre planète, comme le faisaient nos lointains ancêtres, ou continuer à l'exploiter à outrance jusqu'à notre propre disparition?

Infos nature

Le chacal doré aux portes de Genève



Le canidé a été observé dans le Chablais en France voisine. Natif d'une vaste région qui s'étend de l'Inde au Moyen-Orient, il colonise de nouveaux territoires grâce au réchauffement

climatique et à l'absence de son principal prédateur, le loup. Pas de panique. Bovins, ovins et caprins peuvent brouter paisiblement, car ils ne figurent pas à son menu. Comme le renard, le chacal se nourrit principalement de petits rongeurs, de végétaux et de fruits. Ainsi, certaines plantes, telles que la ronce et le merisier, profitent de son appétit et de sa mobilité pour disperser leurs graines, qui se retrouvent intactes dans ses crottes. Sa venue soulève néanmoins quelques questions pour les biologistes. Le chacal va-t-il entrer en concurrence avec le renard? Apporte-t-il de nouveaux parasites? Quoiqu'il en soit, son arrivée naturelle dans notre pays le place dans la catégorie des grands prédateurs indigènes et le protège par la loi tout comme l'ours, le loup et le lynx.

On a butté le potager



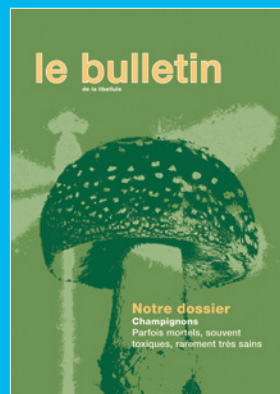
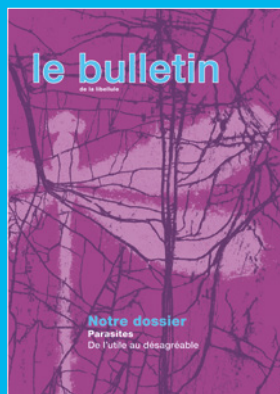
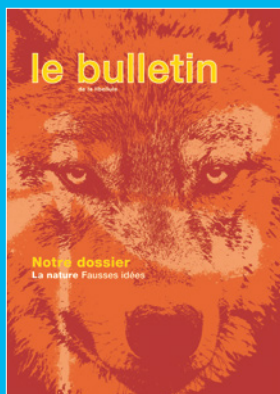
La libellule rhabille son centre nature. Après la création d'un jardin-forêt dans le parc Mon Repos, c'est au tour du potager de vivre une nouvelle expérience: la culture sur buttes. Ces différentes bosses renferment du bois, de la terre, du compost et de la tonte, et sont recouvertes de paille. Les plantes cultivées y trouvent des nutriments, la petite faune du sol un lieu de vie, le jardinier un travail facilité et un dos préservé! Rendez-nous visite pour découvrir son nouveau look et en savoir davantage sur les buttes.

De petits tigres dans nos forêts



Après une centaine d'années de doute, le retour spontané du chat sauvage est confirmé dans les bois genevois. Au moins une dizaine de félins, dont un chaton né au printemps dernier, parcourent la campagne. Désormais protégés en Suisse, leur présence souligne surtout l'amélioration et la diversification des milieux naturels genevois. Venus du massif jurassien, ils apprécient les étendues boisées parsemées de clairières, où ils peuvent chasser les campagnols et les mulots. Bonne nouvelle pour les agriculteurs!

Bulletin



Le bulletin de la libellule est un journal semestriel régional, publié par l'association **la libellule**. Au travers de dossiers, de textes de réflexion et de brèves locales, il présente la nature de la région

genevoise et les particularités de sa faune et de sa flore. Il se veut également l'écho des activités de sensibilisation menées par l'association sur le terrain, ainsi qu'au centre nature de **la libellule**.

Programme de août à décembre 2018

Excursions

Juste sous les crêtes 06 10
Papillons 19 08
Chauves-souris 01 09 / 14 09
Yakari 15 09 / 13 10
Une nuit au brame 22 – 23 09
Se ressourcer avec la nature 29 09
Forêts du Far West genevois 30 09 / 14 10
Rut du chamois 10 11 / 24 11
Frai de la truite 09 12
Oiseaux hivernants 16 12

Centres aérés

Aventure et nature genevoise 06 – 10 08
Vacances de Patates 22 – 26 10

Ateliers

Ruches urbaines 25 08 / 15 09
Mercredis du jardin-forêt 19 09
Ateliers thématiques du mercredi 31 10 / 14 11 / 19 12
Nichoires à oiseaux 17 11
Cosmétiques naturels 01 12

Evénements

Démonstration de rapaces 16 09
Nuit du conte "Les 4 saisons de la Terre" 09 11