

Biodiversité

À partir du 6 avril

Dossier
Presse

Nouvel espace
à découvrir
dans l'exposition
permanente

Au cœur de
votre quotidien

BIODIVERSITÉ, UN NOUVEL ESPACE DANS L'EXPOSITION PERMANENTE

De nombreuses études scientifiques publiées au cours de ces 20 dernières années montrent une érosion drastique de la biodiversité sur l'ensemble de la planète. Lorsque les espèces ne disparaissent pas, les populations qui les représentent diminuent. Aucun groupe composant le vivant, aucun continent, aucun pays n'est épargné, au point que certains scientifiques parlent de 6^e extinction. Si les mécanismes d'extinction sont intrinsèquement liés au développement des formes de vie (une espèce naît, se développe et finit par disparaître), il apparaît clairement aujourd'hui que l'espèce humaine et les différentes activités qu'elle développe jouent un rôle prépondérant dans la disparition de nombre d'espèces vivantes, que ce soit par une surexploitation de certaines ou en causant la fragmentation ou la disparition des milieux qui les abritent.

Mieux cerner les composantes de la biodiversité, en comprendre les fonctionnements systémiques, y compris les micro-organismes du sol qui recyclent les minéraux, ou la biodiversité dite ordinaire, telle est l'ambition de ce nouvel espace du Muséum. Il pourra interroger la place écologique de l'humain qui se voit aujourd'hui dominant, maître, sans se voir l'éléphant dans le magasin de porcelaines. Il nous questionnera sur les conséquences des perturbations et des amenuisements d'écosystèmes, en faisant de nous des acteurs éclairés des changements de pratiques à mettre en œuvre pour un futur désirable.

Francis Duranthon,
Directeur du Muséum de Toulouse

Le Muséum inaugure un espace d'exposition de près de 300 m² consacré à la biodiversité et aux grands enjeux de sa préservation. À travers une scénographie innovante, esthétique et interactive, ce nouvel espace invite le public à appréhender la biodiversité à l'échelle du corps, de l'écosystème et de la planète.

Après une définition de la notion même de biodiversité, la visite débute par une balade immersive dans un univers grouillant et coloré. C'est en forêt de Bouconne, en compagnie de deux espèces témoin des règnes animal et végétal, le geai et le chêne, que le visiteur découvre la magie du sol ainsi que les extraordinaires intrusions des espèces et les équilibres complexes à l'œuvre. Une approche naturaliste et

pédagogique nous conduit à découvrir notre propre biodiversité et les milliards de micro-organismes qui peuplent notre corps. Dans un deuxième temps, le parcours de visite amène à s'interroger sur la biodiversité à l'échelle de la planète, en mesurant l'impact de l'activité humaine sur celle-ci, ses conséquences et les solutions réfléchies pour en limiter au maximum les effets néfastes.

Avec l'espace d'exposition *Biodiversité*, le Muséum s'empare d'un sujet brûlant pour donner des clés de réflexion et de compréhension aux visiteurs de tous âges sur la crise de la biodiversité et encourager des discussions autour des solutions envisageables pour inverser la dynamique de ces dernières décennies.

ACCESSIBILITÉ – UN PARCOURS SENSITIF

Inscrit dans une démarche d'accessibilité, le Muséum a conçu ce nouvel espace avec de nombreux dispositifs pensés pour tous les publics, y compris ceux en situation de handicap.

Deux bornes « Murmures » chuchotent à l'oreille du public non-lecteur pour qu'il puisse suivre le propos de l'exposition.

Une installation sonore donne à entendre la vie d'un bois mort. On y découvre le son amplifié de l'activité des insectes xylophages dans une souche d'arbre. Pour mieux comprendre l'origine de ce vacarme, quatre maquettes d'espèces représentatives seront à toucher.

Une borne olfactive offre au visiteur une immersion sous terre. En plaçant sa tête dans une cavité, il pourra sentir l'odeur du sol de la forêt.

Neuf écorces à toucher permettent aux visiteurs de distinguer différentes espèces d'arbres représentatifs de l'écosystème forêt. Une coupe de sol miniature sera également à toucher et l'ensemble des dispositifs accessibles seront accompagnés d'une version du contenu en braille.

Des écrans sont à la disposition du public sourd et malentendant avec des vidéos en LSF.

INFOS PRATIQUES

Tout public
Espace d'exposition ouvert toute l'année à partir du 6 avril
Au 1^{er} étage de l'exposition permanente
Du mardi au dimanche de 10h à 18h
Fermé les 1^{er} mai, 25 décembre et 1^{er} janvier

Entrée : 12 € - tarif réduit : 8 €
Gratuit pour les personnes en situation de handicap (et leur accompagnateur) et pour les bénéficiaires des minima sociaux

ACCÈS

35 allées Jules-Guesde - Toulouse
Métro B, station Carmes ou Palais de justice
Tram T1, terminus Palais de justice
Bus n° 66, 44 et L9

www.museum.toulouse-metropole.fr



RELATIONS PRESSE

Margot Scherer
margot.scherer@toulouse-metropole.fr

Frédérique Dumet
frederique.dumet@toulouse-metropole.fr



LA BIODIVERSITÉ EN QUESTION

Le nouvel espace d'exposition du Muséum s'ouvre sur la définition même de biodiversité. Terme récent consacré en 1992 par le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, il est de plus en plus présent dans les médias et souvent auréolé de catastrophisme. Pourtant, le terme de biodiversité est rarement explicité et son fonctionnement reste flou. En éclairant le visiteur sur cette notion, le Muséum veut engager la discussion sur les dangers inhérents à la perte de biodiversité.

Un système est d'autant plus résilient qu'il accueille une biodiversité foisonnante. Pour comprendre les terribles conséquences du dérèglement des dynamiques naturelles, il est fondamental de saisir l'interdépendance des êtres vivants entre eux et des êtres vivants avec leur milieu.

La biodiversité évoque généralement la biodiversité des espèces, dont on fait état en dénombrant les espèces menacées et les espèces disparues. Mais le terme *biodiversité* dépasse le seul cadre des espèces et englobe plusieurs niveaux imbriqués les uns dans les autres : la diversité génétique - entre individus d'une même espèce - la diversité des espèces et celle des écosystèmes.

Il faut donc comprendre que lorsque l'on parle de chute de la biodiversité, ces trois niveaux interconnectés sont impactés.

Diversité génétique

Les gènes sont présents dans chacune de nos cellules, ils se transmettent de génération en génération et commandent la production des tissus et organes : bras, ailes, nageoires, feuilles, estomacs, poumons, etc. Bref, tout ce qui fait que nous sommes tels que nous sommes. Mais ils sont aussi le siège de mutations au fil des générations qui peuvent modifier les informations qu'ils portent. C'est pour cela que nous sommes tous uniques.

Cette variabilité est l'un des piliers fondamentaux de la biodiversité et un moteur de l'évolution : certains individus peuvent survivre à des maladies qui sont mortelles pour d'autres et ainsi préserver leur espèce de l'extinction.

Diversité des espèces

Nous sommes tous entourés d'une multitude d'autres espèces. Elles totalisent plusieurs millions, si l'on ne compte que celles déjà dénombrées. Cette diversité des espèces est sans doute l'aspect le plus connu de la biodiversité.

L'unicité de chacune des espèces qui évoluent sur la planète ne doit pas masquer le fait que toutes ont en commun une partie plus ou moins importante de leur patrimoine génétique et que toutes ont un lointain ancêtre commun.

Diversité des écosystèmes

Chaque espèce évolue dans un milieu : forêts tempérées ou tropicales, déserts, récifs coralliens et bien d'autres. Chaque milieu a des caractéristiques propres et accueille différentes espèces qui interagissent entre elles et avec leur milieu particulier. Ce sont ces ensembles qui forment des écosystèmes, qui sont donc très différents les uns des autres. En détaillant ces différents niveaux composant la biodiversité, on saisit le lien direct entre l'état de la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes.

Le mag de l'expo

Biodiversité, des équilibres solidaires

La visite se prolonge avec le magazine de l'exposition. Résonnant directement avec l'actualité environnementale, il revient sur les modes de fonctionnement de la biodiversité et sur les effets de nos actes sur sa richesse. Des interviews ou points de vue d'auteurs offrent également un complément aux propos de l'exposition.

**> EN VENTE À LA BOUTIQUE DU MUSÉUM,
SUR PLACE OU EN LIGNE - 4,50€**



AUTOUR DE L'EXPO TEMPS FORTS

Conférence

Les arbres, entre fragilité et immortalité

PAR BORIS PRESSEQ, BOTANISTE AU MUSÉUM DE TOULOUSE
D'une incroyable longévité, les arbres souffrent d'un manque de considération dans nos sociétés coupées d'une nature libre et sauvage.

→ AUX JARDINS DU MUSÉUM À BORDEROUGE
→ JEUDI 11 AVRIL À 18H30

Événement

Journée Pop Nature

Une journée pleine de surprises pour s'intéresser à la biodiversité en s'amusant.

En journée : projection de *Pompoko* de Myasaki, *Game corner*, rencontres dessinées avec Paul Renaud, dessinateur chez Marvell

À partir de 18h : Grand défilé, quiz sur la pop culture, *Just Dance* géant
→ AU MUSÉUM
→ SAMEDI 13 AVRIL DE 10H À 21H

Forum

Biodiversité : focus sur les sols

Nous le piétons et c'est pourtant un trésor. Patrimoine vivant, il recèle une immense biodiversité et il y a mille choses à apprendre lorsque l'on creuse un peu le sujet.

→ AU MUSÉUM
→ MARDI 16 AVRIL DE 10H À 18H

En scène Maestro

Le Muséum de Toulouse collabore avec la société Procidis, productrice de la série d'animation *Il était une fois...*, et invite son personnage emblématique, Maestro, à visiter le nouvel espace *Biodiversité*. Présent sur les chaînes françaises depuis 45 ans, le vieux sage traverse les générations pour transmettre sa passion des sciences.

Accompagné de deux de ses élèves, il ponctue le parcours de visite de ses interventions éclairées. Il apporte des contenus complémentaires avec des capsules audio et vidéo inédites ; l'occasion d'en apprendre plus sur le microbiote, les mousses et les espèces « clés de voûte ». D'autres programmes sont diffusés au studio Champs Libres ; il y est question de surpêche, de déforestation et de commerce équitable.

Maestro en personne au Muséum!

Le célèbre professeur guidera le public pour deux journées d'animations à la découverte du nouvel espace. Au programme : séances photo avec la mascotte de Maestro et rencontres avec les créateurs de la série.
→ SAMEDI 6 ET DIMANCHE 7 AVRIL DE 10H À 18H

Rencontre

Sols sur terre. On marche sur la tête!

AVEC MARC-ANDRÉ SELOSSE, CHERCHEUR À L'INSTITUT DE SYSTÉMATIQUE ÉVOLUTION ET BIODIVERSITÉ
Mieux connaître le sol et comprendre les interactions qui s'y jouent sont nécessaires pour restaurer sa vitalité.

→ AU MUSÉUM
→ JEUDI 18 AVRIL À 18H30

Événement

City Nature Challenge

Pour la 3^e année, le public est invité à explorer et documenter la vie sauvage qui l'entoure.

→ AU MUSÉUM ET AUX JARDINS DU MUSÉUM
→ DU 26 AU 28 AVRIL

Jeu en autonomie

Polar Vert aux Jardins du Muséum

Une enquête doit être menée pour empêcher des trafiquants de voler des plantes rares et les arbres de demain.

→ TOUT PUBLIC À PARTIR DE 10 ANS
→ AUX JARDINS DU MUSÉUM À BORDEROUGE
→ LES SAMEDIS ET DIMANCHES DE 10H À 12H30 ET DE 14H À 18H

Visites

Espace Biodiversité

Face à l'urgence de reconsidérer notre rapport à la nature, cette visite tend à faire le lien entre l'état de la biodiversité et le bon fonctionnement des écosystèmes.

→ À PARTIR DU 9 JUILLET
TOUS LES JOURS DES VACANCES SCOLAIRES
→ LES 7, 8, 14, 15, 28 ET 29 SEPTEMBRE À 11H30
→ DURÉE 30 MIN

→ Programme complet sur l'agenda



LE COMITÉ SCIENTIFIQUE

Afin de bénéficier d'une assise scientifique indispensable à un tel projet, la conception de cette exposition est portée par un comité scientifique composé de plusieurs experts en écologie, agroécologie et biologie.

Le commissaire scientifique

Christophe Thébaud

Professeur à l'Université Paul Sabatier - Toulouse 3, membre du Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement

Les experts

Alexandra Magro

Professeur à l'ENSFEA, membre du Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement

Clélia Sirami

Directrice de recherche, INRAE Toulouse, membre de l'UMR DYNAFOR

Joël White

Maître de conférences en écologie évolutive à l'Université Paul Sabatier - Toulouse 3, ENSFEA, UMR CRBE

«Se plonger dans l'histoire naturelle des organismes et comprendre l'étroite interdépendance des êtres vivants, dont on ne peut s'exclure, c'est faire émerger de nouvelles solidarités entre humains, mais aussi entre humains et non-humains.»
Christophe Thébaud

REDÉCOUVRIR LA NATURE

Rencontre avec **Christophe Thébaud**, commissaire scientifique de l'exposition

Pourquoi une exposition sur la biodiversité est-elle utile aujourd'hui ?

Cette exposition me semble utile et importante, car la notion de biodiversité est tellement galvaudée qu'aujourd'hui de nombreuses personnes sont bien en peine d'en donner une définition. Et cela peut sembler paradoxal, quand tout le monde semble enfin convenir de l'importance de la biodiversité et de sa protection. Mais cet engouement pour la biodiversité interroge, car, dans le même temps, son déclin à l'échelle planétaire s'accélère, sans le moindre signe tangible de ralentissement, malgré d'apparentes bonnes intentions. À l'échelle des territoires, par exemple, on jure que la transformation d'une zone humide en parking sera compensée par la « récréation » d'une biodiversité équivalente à celle détruite par les aménagements. Or, en pratique, on ne sait même pas comment recréer une mare, car les êtres vivants ont ceci de merveilleusement dérangeant qu'ils sont fondamentalement complexes et irréductibles à toute forme d'ingénierie. La biodiversité est donc devenue une sorte de monnaie d'échange qui permet, finalement, de justifier la poursuite des activités qui conduisent à son déclin ; d'un côté, on lui associe des « services » qu'elle rend aux êtres humains, mais, de l'autre, on fait comme si l'ingénierie détenait les solutions pour compenser son déclin. Il me semble donc urgent de remettre un peu les pendules à l'heure et de redonner du sens à la notion de biodiversité.

Qu'est-ce donc alors que la biodiversité ?

C'est avant tout le nom qu'on donne au vivant et, plus largement, à ce qu'on nomme la nature, pour en souligner la diversité. Le terme, qui fut d'abord utilisé pour désigner la diversité des espèces, en guise de mise en garde vis-à-vis de l'intensification de la destruction de la nature, désigne aujourd'hui l'ensemble de la diversité biologique, qu'il s'agisse de diversité génétique, de nombre d'espèces, de variété des

écosystèmes ou même des vastes réseaux d'interactions présents à toutes les échelles. Pour des raisons pratiques, lorsque l'on procède à des inventaires de la biodiversité, celle-ci se dénombre encore principalement à l'aide de la catégorie « espèces ». Lorsque cela est possible, on préfère s'inscrire dans une vision plus évolutive et prendre en compte non seulement la diversité *en* espèces, mais aussi la diversité *dans* l'espèce, car c'est cette dernière qui permet l'adaptation au changement et l'évolution.

Comment l'étudie-t-on, alors ?

Une réponse techno-scientifique consisterait à dire qu'aujourd'hui on peut utiliser les outils et les données de la génomique, de l'intelligence artificielle, des satellites pour cartographier et analyser la biodiversité, sans qu'il soit indispensable de comprendre l'histoire naturelle des organismes, ni même de les dénombrer précisément. Malgré tout, si l'on veut enrayer le déclin de la biodiversité, l'essentiel est ailleurs. Il me semble crucial de faire comprendre à toutes et tous que nos sociétés sont fondées sur des rapports de force qui maintiennent en place un modèle économique et politique destructeur de la biodiversité et qui utilise celle-ci comme technique de communication.

Il s'agit ensuite d'encourager les jeunes et les moins jeunes à découvrir ou redécouvrir ce que l'on nomme la nature. Se plonger dans l'histoire naturelle des organismes et comprendre l'étroite interdépendance des êtres vivants, dont on ne peut s'exclure, c'est faire émerger de nouvelles solidarités entre humains, mais aussi entre humains et non-humains. Cela requerra une volte-face culturelle et politique, mais celle-ci n'émergera que si chacun et chacune d'entre nous prend conscience de la communauté de destin entre les humains, les sociétés humaines, les écosystèmes et la biodiversité qu'ils abritent. Ce sont évidemment les objectifs de cette exposition.



mon CORPS, planète habitée

Le microbiote, c'est la vie !

Des paysages de forêts, de falaises et de canyons entraînent le visiteur sur une étrange planète peuplée de 100000 milliards d'habitants. Voici le corps humain, sur lequel s'agite une multitude de micro-organismes, dont l'ensemble est appelé *microbiote*. L'espace *Biodiversité* nous invite à explorer cette vie microscopique.

Quand on se penche sur l'infiniment petit, le corps humain révèle une vie foisonnante qui s'active sur notre peau et dans notre organisme. Fonctionnant comme un écosystème complexe, il comprend une multitude de niches écologiques qui évoluent au milieu d'écosystèmes plus larges. Les micro-organismes que nous accueillons sont composés d'une majorité de champignons, d'acariens, d'archées et de bactéries. 60 à 70 % des cellules présentes dans notre corps ne sont pas humaines !

Chez l'être humain, la colonisation bactérienne commence dès le passage du bébé dans le vagin lors de l'accouchement. Le lait maternel poursuit cette imprégnation bactérienne et progressivement, le bébé voit proliférer sur son corps une multitude de bactéries qui élisent domicile dans les milieux qui leur conviennent le mieux : zones chaudes et humides ou zones arides et froides.

À l'âge adulte, les bactéries ont évolué au point d'atteindre les 100000 milliards. Se nourrissant de matière organique en décomposition, ces bactéries collaborent entre elles, représentant un équilibre complexe entre espèces. À toutes ces bactéries s'ajoutent des champignons microscopiques qui s'établissent sur notre peau ou entre les alvéoles de nos poumons.

Plus la découverte de cette mystérieuse planète avance, plus le parallèle entre la Terre et le corps humain s'impose. De la

même manière qu'il faut prendre soin de la planète pour préserver ses habitants, faune et flore confondues, on comprend l'importance de prendre soin de son corps et de la multitude d'espèces vivantes qu'il abrite pour rester en bonne santé.

C'est aussi l'occasion de mettre en évidence que bien loin de l'image que l'on se fait du vivant, où l'on pense en priorité aux espèces emblématiques, à ce que l'on peut voir, la biodiversité regroupe une multitude d'espèces invisibles à l'œil nu dont une partie évolue directement sur nos corps. Autrement dit, une partie de la biodiversité évolue au sein même d'autres espèces.

Le microbiote cutané forme la première barrière vivante entre le corps et l'environnement, et à ce titre, joue un rôle capital dans notre protection contre les agents pathogènes ou les polluants présents dans l'environnement, de même qu'il aide notre peau à se protéger des rayons UV.

Au-delà de notre peau, les micro-organismes pullulent dans nos cavités intérieures. Le microbiote est composé d'une quantité astronomique d'espèces : entre 500 et 1000 bactéries différentes par personne, dont une cinquantaine sont présentes chez tous les êtres humains, toutes les autres étant propres à chacun d'entre nous. On peut donc dire que notre microbiote est unique; on parle de signature ou d'empreinte microbienne.

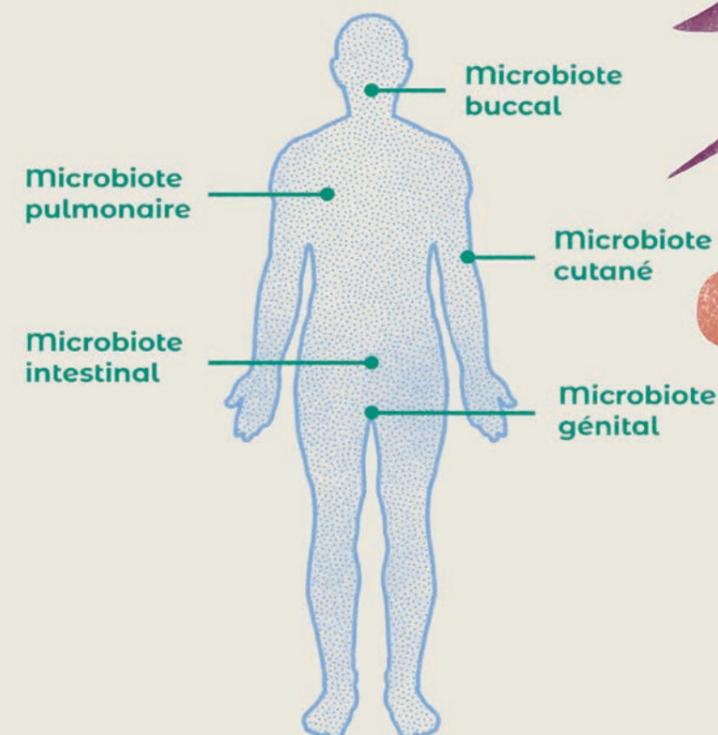
Zoom sur le microbiote intestinal

Plus étudié et donc mieux connu, le microbiote intestinal est responsable de multiples actions indispensables pour notre survie : il nous permet de digérer, de synthétiser, c'est-à-dire fabriquer, des vitamines et des acides gras essentiels à notre santé et il nous protège contre les pathogènes, ces microbes qui peuvent nous rendre malades. Le microbiote dépend d'une quantité de facteurs : âge, sexe, régime alimentaire, environnement. Pour qu'il soit efficace, le microbiote doit être diversifié et abondant, et il l'est d'autant plus que le régime alimentaire est fibreux, riche en fruits secs, légumes ou céréales par exemple.

« Il y a une biodiversité qu'on ne soupçonne pas : je l'appelle la biodiversité intérieure. Chacun d'entre nous l'héberge dans son intestin. Pour vous donner un ordre de grandeur, on abrite tous à l'intérieur de nos intestins 100 fois plus de bactéries qu'il n'y a d'étoiles dans notre galaxie. Cela fait une quantité énorme de cellules bactériennes. Puis, si on raisonne en termes de richesse spécifique, on compte autant d'espèces dans notre intestin qu'il y a d'espèces d'oiseaux dans toute l'Europe. Une biodiversité extrêmement riche ! [...] En quoi la perte de diversité pose-t-elle problème? Elle entraîne une moins bonne digestion des aliments, une moins bonne protection contre les pathogènes, un système immunitaire déprimé, donc moins performant, avec un développement accru des allergies, une inflammation régulière de l'intestin, etc. [...] Les liens entre la perte de diversité et certaines maladies sont nombreux. »

Joël White
Maître de conférences en écologie évolutive
à l'Université Paul Sabatier - Toulouse 3,
ENSFEA, UMR CRBE

Les 5 principaux microbiotes du corps



IL ÉTAIT une forêt...

La première partie de l'exposition est accompagnée de deux espèces-témoins représentant les mondes animal et végétal. Il s'agit du geai et du chêne. En suivant leur progression dans la forêt de Bouconne, on se questionne sur les relations qui unissent les espèces entre elles et on comprend peu à peu leur importance dans le fonctionnement de l'écosystème. Leurs interventions sympathiques créent de la proximité et de la complicité avec le visiteur. Petites présentations...



LE GEAI

Bonjour, je suis un Geai des chênes, *Garrulus glandarius* pour les ornithologues. Je suis l'un des plus beaux oiseaux de nos régions, mais on me connaît peu, car je vis caché des regards dans la forêt. Je vais te guider dans ce nouvel espace d'exposition pour t'expliquer ce qu'est la biodiversité, celle qu'on voit et celle qu'on ne voit pas. Je te préviens, je suis intarissable sur les sols, si essentiels à la vie sur Terre. Par contre, c'est sûr que tout seul, je ne pèse pas bien lourd. C'est pourquoi j'ai convié à cette visite mon ami le chêne.

LE CHÊNE

Je vais t'emmener du côté de la forêt de Bouconne. Là-bas, les chênes comme moi sont de vrais piliers. Sans vouloir me vanter, j'accueille une très riche biodiversité à tous les niveaux de ma structure, même autour de mes branches mortes ! J'abrite à moi seul de nombreuses autres espèces, comme le geai avec qui j'entretiens une relation mutualiste. Eh oui, on s'entraide ! Mes glands constituent un repas très prisé des geais, mais parfois ils en oublient sous terre, nous donnant de bonnes chances de germer et de devenir de grands chênes. Pour en savoir plus, je t'attends dans l'espace d'exposition.



LE SOL, UN TRÉSOR À PRÉSERVER



Le parcours d'exposition débute dans la toute proche forêt de Bouconne avec une invitation à explorer l'invisible et à découvrir les équilibres dynamiques, complexes et fragiles en jeu. Accompagné par deux habitants de la forêt, le chêne et le geai, le visiteur évolue le long d'une « chaîne de vie » à travers les différents milieux que peut intégrer une forêt tempérée.

Le sol est la couche superficielle de la croûte terrestre. Reposant sur la roche-mère, son épaisseur est généralement comprise entre 1 et 5 mètres. Loin d'être une banale surface, il dévoile toute sa richesse dès qu'on s'y attarde un peu. En effet, il abrite une biodiversité foisonnante composée de mammifères, d'arthropodes, de bactéries, de virus, de champignons et de vers de terre, qui représentent à eux tous environ 60 % de la biodiversité totale de la Terre. Les micro-organismes du sol jouent un rôle capital dans le bon fonctionnement des écosystèmes ; nulle espèce animale ou végétale ne pourrait exister sans eux. De la même façon, cette microfaune ne pourrait vivre sans végétation, en tant que maillon indispensable au cycle de la matière et au transfert d'énergie qui accompagne toute chaîne alimentaire.

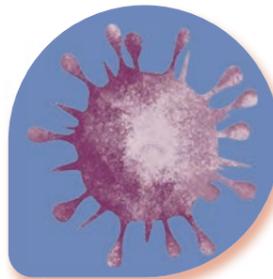
La nature d'un sol est le résultat du mariage de l'air, des roches du sous-sol et de la matière organique sous l'effet des actions du vivant. Grâce à la biodiversité et aux matières organiques mortes qui les jonchent, les sols concentrent beaucoup de carbone, issu essentiellement de la captation du gaz carbonique par les plantes, ce gaz dont l'excès dans l'atmosphère contribue au réchauffement climatique.

Les liens entre le sol, le climat, la qualité de l'eau et de l'alimentation sont innombrables. L'équilibre dynamique d'un écosystème est fragile et menace de rompre dès lors qu'un élément perturbateur vient le bousculer. C'est le cas lorsqu'une forêt fait l'objet de coupes rases ; de nombreuses espèces disparaissent en même temps que leur habitat, entraînant des réactions en chaîne dans les réseaux qui les unissent entre elles. Les cycles sont brisés, du moins temporairement.

Nécessaires au développement des plantes, ces organismes aèrent le sol, favorisant la circulation de la matière et le stockage de grosses quantités d'eau, ce qui a pour effet de limiter les risques d'inondation.

MICRO-ORGANISMES

Organismes microscopiques
($<10 \mu\text{m}$)



Bactéries, archées,
champignons

MICROFAUNE

Organismes eucaryotes
($<200 \mu\text{m}$)



Protozoaires, nématodes,
tardigrades, rotifères

MÉSOFAUNE

Organismes invertébrés
(entre 0,2 et 2 mm)



Collemboles, diploures,
acariens, petites fourmis

MACROFAUNE

Organismes invertébrés
($>2 \text{ mm}$)



Vers de terre, termites, fourmis,
araignées, limaces, escargots

« Le sol, c'est ce qu'il y a entre l'air et les roches, le substrat géologique qui constitue le sous-sol. Cet endroit n'est pas tellement considéré, parce que nous marchons dessus sans nous rendre compte qu'il y a une profondeur, qu'il se passe des choses dedans, parce qu'il n'est pas translucide. Ensuite, même s'il était translucide, on aurait du mal à en voir le détail. Il y a là des bactéries, des champignons très actifs, mais peu visibles à l'œil nu, bien qu'ils soient responsables de l'odeur du sol par ailleurs. [...] »

Le sol est l'une des plus fascinantes constructions du vivant. On l'a longtemps considéré comme une vulgaire surface alors qu'il incarne les coulisses du monde. Il regorge de plusieurs millions de micro-organismes invisibles à l'œil nu. À titre indicatif, un hectare de terre compte environ 5 tonnes de microbes contre seulement 1,5 tonne d'animaux ! Nous ne connaissons encore que 1 % de ces microbes qui assurent pourtant le fonctionnement des écosystèmes terrestres et de la vie des plantes. »

Marc-André Sélosse,

biologiste spécialisé en botanique, mycologie et symbiose et chercheur à l'Institut de systématique évolution et biodiversité

Il était une forêt...

LA BIODIVERSITÉ et la planète

La biodiversité du sol
représente 60 % de la
biodiversité totale terrestre.
Dans une cuillère à soupe de
terre, on trouve plus d'êtres
vivants que d'humains
sur terre !

La fantastique faune du sol

Micro-habitat

Ce terme désigne une niche écologique unique au sein de l'écosystème global qui permet à certaines espèces de plantes et d'animaux, notamment les plus petits, de se développer et de survivre. Ils jouent un rôle essentiel dans la conservation de la biodiversité et le maintien de la santé globale des écosystèmes.

Chaque arbre englobe une multitude de micro-habitats de tailles variables, qui sont chacun le lieu de vie d'une biodiversité particulière ; les conditions ne sont pas les mêmes au niveau du sol que dans le trou d'un pic, sous l'écorce ou dans le houppier où se situent branches, rameaux et feuillage...

À titre d'exemple, le chêne est particulièrement habité, et ce dans les différentes parties de sa structure. Même mortes, ses branches ou une partie de son tronc sont le siège d'une activité intense accueillant une riche biodiversité.

Le sol à la loupe

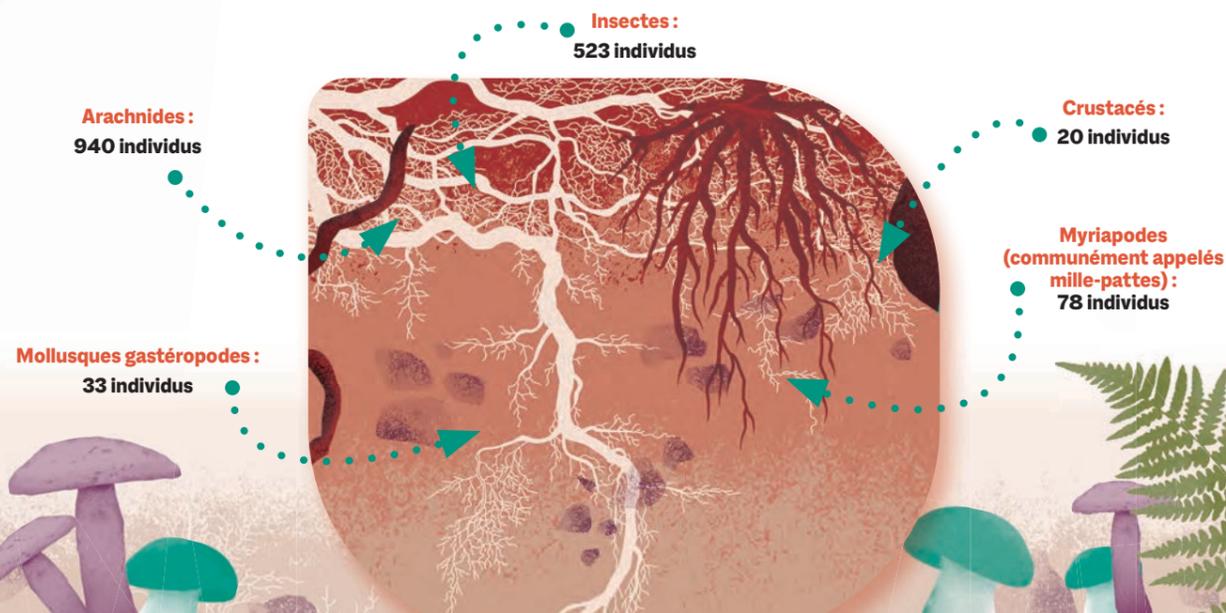
Pour illustrer la biodiversité du sol, Samuel Danflous, entomologiste au Muséum, s'est rendu dans la forêt de Bouconne pour prélever 1 litre de terre pour analyse.

Il a trié les espèces qui s'y trouvaient et les a regroupées, puis dénombrées.

Au total, il a pu observer 1594 individus !

C'est sans compter les milliards de micro-organismes qu'un simple microscope ne permet pas de voir.

Dans un litre de terre de la forêt de Bouconne, on trouve :



Chaque être vivant,
humain compris,
est en lui-même un écosystème
intégré au sein d'écosystèmes
plus vastes qui le dépassent.

Urbanisation, évolution des pratiques agricoles,
développement des infrastructures de transport et
surexploitation des ressources...

De multiples pressions d'origine anthropique fragilisent l'état de la biodiversité dans le monde. Depuis plusieurs décennies en nette régression, la biodiversité chute au même rythme que les activités humaines se développent.

Cela nous amène, dans la dernière partie de l'espace, à nous questionner sur l'Anthropocène : ses fondements, ses conséquences et les solutions pour en limiter l'impact.

Deux facettes d'une même crise

Silencieuse et beaucoup moins médiatisée que la crise climatique, la crise actuelle de la biodiversité est l'enjeu écologique le plus grave que notre siècle ait connu. Mais ces deux crises, loin d'être indépendantes, sont interreliées. Les changements climatiques accentuent la perte de la biodiversité alors même que la biodiversité joue un rôle central dans la régulation des gaz à effet de serre et dans l'adaptation aux changements climatiques. La résolution des crises climatiques et de la biodiversité passent toutes deux par le maintien d'écosystèmes en bonne santé, capables de stocker du carbone. Préserver la biodiversité, c'est donc aussi agir en faveur du climat.

One Health, un enjeu commun

Mille fois plus rapide que les crises précédentes, comme celle du Crétacé-Tertiaire qui a entraîné l'extinction des dinosaures, la crise environnementale que nous traversons pousse les sociétés occidentales à prendre conscience de leurs liens avec la nature. Alors que pendant longtemps, elles ont considéré la nature comme un objet extérieur, voué à être dominé, elles réalisent enfin qu'elles en sont totalement dépendantes, que ce soit pour l'alimentation, la santé et de nombreux autres besoins vitaux.

Si dans notre imaginaire, le terme *santé* renvoie à la santé humaine, il faut pourtant reconnaître que notre santé dépend directement de

celle des animaux et des végétaux qui nous entourent, ainsi que de celle des écosystèmes dans lesquels nous vivons - c'est-à-dire de la biodiversité. Cette corrélation nous rappelle que nous faisons partie d'un tout, et que tout déséquilibre remet en question, à terme, l'habitabilité de la Terre pour l'espèce humaine. Notre survie dépend donc de cette santé commune - appelée aussi *One Health*. Cette approche globale reconnaît l'interdépendance des santés humaine, animale et environnementale.

L'habitabilité de la Terre

Combien de temps alors la Terre pourra-t-elle encore soutenir la vie telle que nous la connaissons aujourd'hui ?

La planète Terre ne court aucun danger en tant que tel, qu'elle soit ou non habitée. En revanche, une majorité écrasante d'espèces a besoin de conditions de vie spécifiques pour y vivre et ces conditions de vie dépendent précisément de la présence d'une grande variété d'espèces pour être maintenues. À mesure que le nombre d'espèces et d'individus diminue, ces conditions de vie se modifient et contribuent à la disparition du vivant. Autrement dit, sans biodiversité, la planète ne serait vivable ni pour l'espèce humaine ni pour une grande partie du vivant : plus des espèces disparaissent, plus d'autres sont amenées à disparaître.

La biodiversité et la planète

LES JARDINS du Muséum



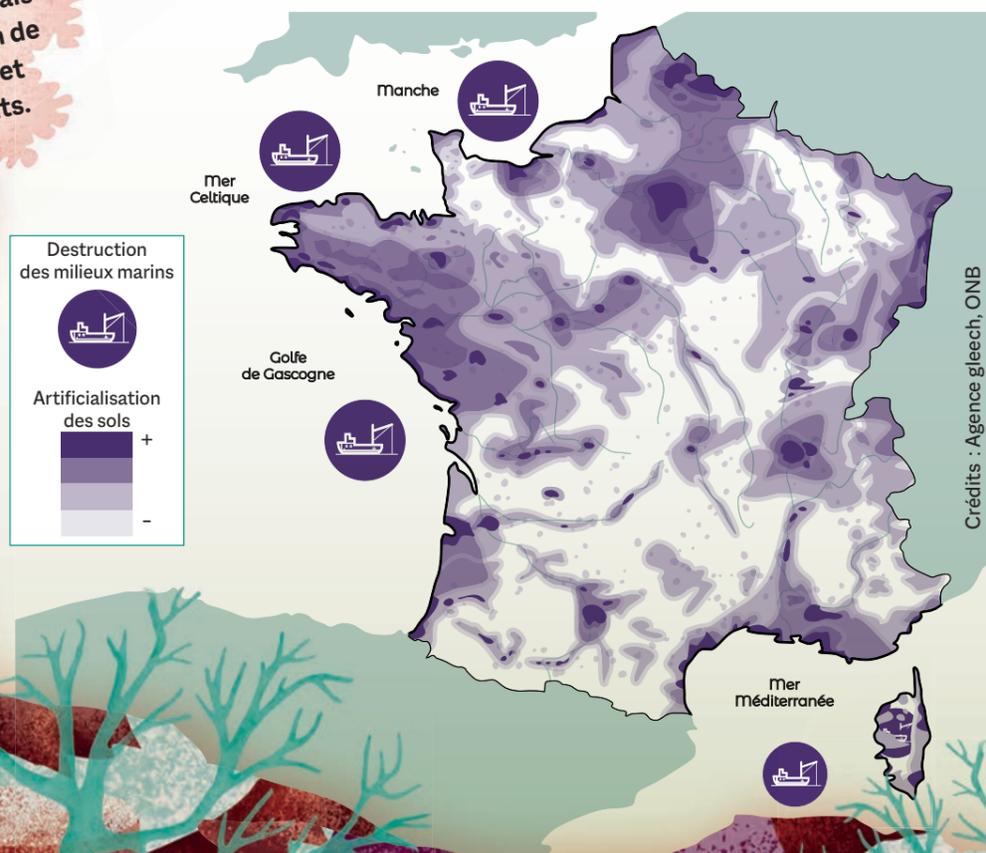
«On est dans un environnement dans lequel les humains sont maintenant presque partout. Donc il est important d'arriver à limiter les pressions sur une partie de cette biodiversité. Une des manières d'y arriver, c'est de constituer ce qu'on appelle des aires protégées. Ce sont des espaces dans lesquels les interventions humaines doivent être plus faibles. Et il y a des études scientifiques très nombreuses qui ont montré que ce faisant, les populations locales de plantes ou d'animaux se reconstituent et même débordent sur les aires adjacentes. Ils permettent par exemple que des pêches artisanales puissent se dérouler de manière très positive aux alentours des aires marines protégées. Donc un des objectifs, c'est d'augmenter le niveau de protection d'une bonne proportion de ces aires protégées. Bien sûr, ce n'est pas un blanc-seing pour permettre de faire n'importe quoi en dehors des aires protégées. Ça suppose que même en dehors de ces aires protégées, on doit avoir une relation avec l'environnement qui est apaisée, dans laquelle l'extraction ou la pollution est moins importante.»

Philippe Grandcolas,
systématicien et biologiste de l'évolution, directeur de recherche au CNRS

Le saviez-vous ?

Entre 2006 et 2015, 600000 hectares de terres agricoles ont été perdus, dont 44 % sont désormais imperméables en raison de construction, routes et autres aménagements.

Destruction des milieux naturels en France



En 2008, les Jardins du Muséum ouvrent leurs portes, avec l'objectif clair de préserver un espace naturel en milieu urbain et d'offrir un espace de découverte et d'observation de la nature. S'y côtoient quatre espaces : l'Ombrière, les Potagers du monde, la Forêt comestible et le Sentier oublié. Ce dernier s'étend sur trois hectares dans lesquels aucune intervention humaine ne vient troubler les dynamiques autonomes.

Cet espace naturel préservé depuis plus de 70 ans, en plein cœur de la ville, joue un rôle essentiel pour le maintien de la diversité locale. Des visites accompagnées permettent de découvrir cette nature libre et non maîtrisée depuis un observatoire surplombant la roselière.

«Quand vous allez dans une jardinerie, on vous vend des outils pour entretenir votre jardin, mais on ne vous explique jamais que c'est un espace peuplé d'autres êtres vivants. Il y a des oiseaux qui viennent manger, des vers de terre... On n'y pense pas, peut-être même qu'on ne le sait pas. Je pense que c'est important de rediscuter de tout ça, [...] de comprendre qu'il faut des fleurs pour pouvoir manger des fruits. Je crois que c'est important de se rendre compte que ce jardin, on peut l'entretenir à notre convenance, mais sans jamais perdre de vue qu'on doit laisser un peu de place à ceux qui y vivent, parce qu'ils sont importants pour le fonctionnement de la planète. Par exemple, en tondant les pelouses moins fréquemment, on marche moins, donc le sol se compacte moins et les vers de terre vivent mieux. Quand il y a des fortes pluies, l'eau rentre mieux dans le sol, on a moins de risques d'inondation dans les caves, etc. Et on s'aperçoit que toute cette biodiversité, elle nous rend des services. Il faut savoir vivre avec elle pour retrouver un équilibre.»

Jean-Louis Hemptinne,
Professeur émérite au Laboratoire Évolution & Diversité Biologique

VISITES

→ MERCREDIS, SAMEDIS ET DIMANCHES À 16H

INFOS PRATIQUES

24-26, avenue Bourguès-Maunoury, Toulouse

→ SAMEDI, DIMANCHE ET VACANCES SCOLAIRES DE 10H À 12H30 ET DE 14H À 18H

→ EN JUILLET ET AOÛT DU MARDI AU DIMANCHE DE 9H À 13H

→ FERMETURE ANNUELLE DU 1^{ER} AU 31 JANVIER

→ ACCÈS : MÉTRO B (STATION BORDEROUGE), BUS LIGNE 36





Graphisme et impression : Imprimerie Toulouse Métropole
Quantité : 100 exemplaires
Date : mars 2024

IMPRIM'VERT™

www.museum.toulouse-metropole.fr