

Enjeux climatiques et environnementaux : mesures urgentes et renversement des paradigmes

Le rôle fondamental des institutions scientifiques et culturelles, entre pensée et responsabilité collective

L'engagement du Muséum dans le plan d'action du DCS

Avec « l'accélération du monde », l'augmentation de sa complexité et l'impact toujours plus dommageable de l'activité humaine sur l'équilibre écologique, les musées de sciences naturelles et les jardins botaniques sont appelés à jouer un rôle majeur dans la conscientisation des collectivités qu'ils servent, en particulier sur les questions liées à la crise environnementale et climatique.

Dans ce contexte - et dans le cadre du plan d'action mis en œuvre par ses autorités de tutelle - le Muséum entend se positionner sur au moins deux domaines de la catastrophe écologique actuelle, la biodiversité et le climat, en rappelant les dimensions de sa recherche scientifique, directement impliquée dans la compréhension de ces enjeux, et en proposant un large programme de conférences, d'activités hors murs, d'expositions et d'animations pédagogiques fondé sur les observations et découvertes de ses équipes scientifiques.

L'apport indispensable du Muséum à la compréhension des enjeux du vivant

On ne peut préserver que ce qu'on peut nommer

L'une des missions principales des scientifiques du Muséum est justement d'identifier et de décrire le vivant, et en particulier des espèces jusqu'alors inconnues. Pour ce faire, ils-elles utilisent des méthodes d'analyse basées sur la morphologie et la génétique des spécimens qu'ils-elles étudient. Ces recherches, qui portent sur des spécimens collectés dans le monde entier, ont permis aux scientifiques du Muséum d'identifier près de 12000 espèces animales nouvelles pour la science depuis deux siècles, dont 302 au cours de ces quatre dernières années.

L'identification de ces espèces, de leurs habitats et des écosystèmes dans lesquels elles s'insèrent suggère le cadre de protection requis dans la perspective des bouleversements environnementaux induits par les activités humaines.

L'évolution de la biodiversité sur le temps long

L'étude des fossiles et l'analyse de l'ADN des spécimens de collection permettent d'observer comment la biodiversité évolue sur un temps long qui se compte en millions d'années. Elle permet de comprendre comment le monde vivant réagit aux variations environnementales naturelles et aux extinctions de masse qui ont affecté notre planète à plusieurs reprises. Les résultats de ces études ont un impact sur notre compréhension de l'érosion actuelle de la biodiversité.

À la recherche de la biodiversité *noire*

L'un des compartiments du vivant pour lequel nous n'avons encore qu'une toute petite idée de la diversité d'espèces en présence est celui des micro-invertébrés du sol, auquel on se réfère en évoquant la biodiversité *noire*, par analogie avec la matière noire, et l'énergie noire, que nous commençons à peine à envisager dans le cosmos. Or, identifier la dynamique de cette biodiversité *noire* année après année peut notamment permettre de déterminer la qualité d'un programme de restauration d'habitat ou de conversion de parcelles agricoles vers l'agriculture biologique, y compris à l'échelle du territoire genevois. C'est dans cet objectif, entre autres, que le Muséum s'est engagé dans un projet international d'identification moléculaire de cette biodiversité *noire*.

Une recherche basée sur les collections

Afin d'étudier la réponse des espèces aux changements environnementaux, les scientifiques étudient les spécimens des collections hébergées au sein du Muséum depuis deux siècles. Ces spécimens étant associés à des données sur la date et le lieu de leur collecte, ils représentent des témoins du passé qui permettent notamment de mesurer les conséquences des changements climatiques sur la distribution des espèces : on observe par exemple une émergence des insectes différée dans l'année en lien avec le réchauffement climatique. Des adaptations peuvent également être identifiées grâce aux spécimens de collection, par exemple la variation morphologique d'un insecte faisant face à une urbanisation grandissante : pour s'adapter à la diversité des espèces ornementales cultivées sur les balcons, les bourdons évoluent vers des formes de mandibules toujours plus variables. Ou encore les preuves évidentes de la disparition de nombreuses espèces : soit à l'échelle mondiale¹, soit régionalement, comme l'atteste la collection d'andrénes² genevoises du Muséum, contenant plusieurs dizaines d'espèces autrefois communes dans la région, aujourd'hui éteintes en Suisse et pour certaines même en Europe.

La génétique pour mettre en évidence la trajectoire démographique des espèces

Les données d'abondance au cours du temps illustrant le déclin des populations animales font défaut en Suisse pour de nombreux groupes biologiques. De telles données, en revanche, existent dans d'autres pays, comme l'Allemagne, où les chercheurs ont pu démontrer de manière extrêmement frappante la diminution de la biomasse des insectes, qui s'apparente à un biocide lié à l'action humaine dont les causes sont essentiellement l'exploitation intensive du sol, un emploi massif de pesticides, l'urbanisation grandissante et la pollution lumineuse. Sur mandat de l'Office Fédéral de l'Environnement, le Muséum est actuellement en train de réaliser une étude moléculaire afin de pallier cette absence de monitoring d'abondance des espèces au niveau national. Pour ce faire, les scientifiques du Muséum analysent l'ADN de très nombreux spécimens de collection afin de calculer un indice de diversité génétique, plus précisément la consanguinité génétique, pour dix espèces d'insectes, dans plusieurs localités, et à différentes époques. Ce projet permettra de reconstituer les scénarios de déclin endurés par les insectes en Suisse, notamment en lien avec l'introduction de certains produits phytosanitaires. Un autre projet porté par les scientifiques du Muséum et financé par le Fonds National Suisse permettra, en parallèle, de fournir des informations sur les conséquences des changements climatiques sur la mégafaune européenne au cours des millénaires. Basée sur les collections d'archéozoologie du Muséum, qui comprennent des milliers d'ossements de vertébrés, cette étude se focalisera sur la dynamique démographique des bisons, rennes et chevaux préhistoriques, depuis le dernier âge glaciaire jusqu'à l'époque actuelle, en analysant l'ADN contenu dans les os des spécimens de collection.

Pour une gestion raisonnée des espaces verts à Genève

Par son action concertée avec le Service des Espaces Verts, le Muséum contribue à préserver une dynamique naturelle des populations d'insectes dans plusieurs parcs urbains de la ville de Genève, dont le parc Malagnou, avec la mise en place de milieux semi-naturels et d'hôtels à insectes. Ces mesures ont porté leurs fruits et la bonne qualité de l'habitat du parc a notamment été attestée par la découverte de deux petites espèces sauvages (non-envahissantes) d'hémiptères, qui représentent des premières mentions pour la Suisse. Dans un souci de rendre sa part sauvage à une partie du territoire genevois, et permettre le réensemencement de la nature par elle-même, le Muséum encourage une gestion essentiellement naturelle des espaces verts municipaux : une large proportion de la surface aujourd'hui occupée par du gazon pauvre en termes de biodiversité pourrait être rendue à la nature avec une simple absence de fauche des prairies, tout du moins avant la fin de l'automne, et une gestion aussi peu contraignante que possible des haies et des talus ainsi qu'un meilleur équilibre entre plantes horticoles et plantes indigènes. Une telle mesure permettrait de créer au sein de la ville des havres de biodiversité, et

¹ L'Emeu de Baudin conservé au Muséum est l'un des deux seuls exemplaires existant de cet oiseau originaire de l'île Kangourou (Australie), qui s'est éteint au 19ème siècle.

² Abeilles sauvages

de faire revenir des espèces d'insectes et d'oiseaux aujourd'hui disparues à l'échelle communale, voire cantonale.

Le Muséum collabore par ailleurs étroitement avec l'Office cantonal de l'agriculture et de la nature *via* son « Pôle arthropodes » et son « Pôle oiseaux et petits-mammifères ». Les chercheurs mettent à disposition leurs connaissances sur la faune locale pour aider les autorités dans les phases de diagnostic du patrimoine naturel cantonal. Ces études sont indispensables pour anticiper l'évolution des milieux naturels genevois, en particulier des forêts, et de leur biodiversité, sous l'action du réchauffement climatique, mais également face au besoin de nourrir et de loger une population sans cesse croissante. La mise en réseau de corridors biologiques doit en outre permettre la survie de la biodiversité indigène dans l'espace et dans le temps et assurer ainsi le maintien de la partie naturelle de notre territoire et, avec elle, des services écosystémiques vitaux au bien-être des populations futures.

D'étroites collaborations ont également été tissées avec les associations de protection de la nature, dont le Centre de coordination ouest pour l'étude et la protection des chauves-souris (CCO) et Faune Genève, dont le Muséum héberge les sièges et met à disposition ses collections et sa logistique.

Un programme d'activités et d'expositions qui interrogent et donnent à comprendre la fragilité des équilibres et l'impact destructeur de l'homme sur le vivant

La transmission du savoir et des connaissances sur la biodiversité et sa protection sont l'affaire de tous et toutes. Les collaborateurs et collaboratrices culturel-le-s et scientifiques du Muséum s'investissent dans la diffusion du savoir auprès des publics par le biais d'expositions et d'animations proposées tout au long de l'année. En plus des espaces dédiés aux expositions permanentes et temporaires, la récente revitalisation naturelle du parc Malagnou offre désormais un espace pédagogique extérieur et permet de se familiariser avec des actions de conservation simples, réalisables au pas de notre porte. Cette transmission des connaissances se fait également à travers un enseignement universitaire dédié à la connaissance des espèces locales et la participation à la publication d'ouvrages sur la faune du bassin genevois. Le « service d'identification » fourni par les scientifiques permet par ailleurs aux Genevois-es de mettre un nom sur les espèces qu'ils rencontrent et de leur apporter les informations nécessaires à la biologie et à la préservation de ces animaux.

C'est dans ce souci de sensibiliser les publics à la fragilité des équilibres et à l'impact de l'homme sur le vivant que le Muséum axe sa programmation, en 2020, année de son bicentenaire, autour des enjeux environnementaux et climatiques, avec les éléments suivants

- **Réconciliations** : un cycle de conférences visant à asseoir une réflexion sur les grands défis de la planète
- **Connexions** : un cycle pluridisciplinaire d'activités hors-murs, combinant découverte des écosystèmes locaux et des espèces et découverte du ciel à partir de la thématique de la pollution lumineuse.
- des expositions, des cycles de conférences nomades, des animations pédagogiques et une reconduction de l'événement transfrontalier "La nuit est belle" qui interroge la pollution lumineuse et la transition énergétique.

Il ouvrira par ailleurs dans ses murs un nouvel espace de documentation et de rencontre avec les publics, dédié exclusivement à la crise climatique et à l'érosion de la biodiversité. Cet espace publiera régulièrement des informations permettant de mieux décrypter l'actualité afin de pouvoir mieux agir face à l'urgence. Il testera de nouvelles actions de médiation et communiquera clairement sur son nouveau positionnement en matière de sensibilisation et d'étude des questions climatiques et environnementales.

Enfin, cette année du bicentenaire sera enrichie de trois expositions temporaires consacrées respectivement :

- à la nature sauvage, permettant de traiter les enjeux de biodiversité et de climat ;
- à l’envahissement des océans par le plastique, permettant de traiter de la santé des océans et de la planète ;
- aux pièces emblématiques des collections, ou comment étudier et éduquer permet de mieux protéger.