Synthèse du colloque
Distribution et dynamique de la biodiversité
21 mai 2021
Académie d'agriculture de France

Préambule

Le colloque « ***Dynamique et distribution de la biodiversité*** » qui s'est déroulé sous forme d'un webinaire le 21 mai 2021 a été organisé par plusieurs sections et membres de l'Académie d'agriculture de France :

Section 6 (Sciences de la vie) : Chris Bowler, Dominique Job, Philippe Kim-Bonbled, Philippe Lemanceau, Christian Lévêque, Avraham Levy, Philippe Potin, Serge Poulet et Marc-André Selosse
Section 7 (Environnement et territoires) : Catherine Aubertin et Denis Couvet
Section 4 (Sciences humaines et sociales) : Raphaël Larrère
Section 2 (Forêts et filières bois) : Hervé Jactel
et par des personnalités extérieures à l'Académie :
Pascal Combemorel (Professeur agrégé de sciences de la Vie et de la Terre), Bruno David (Directeur de recherche au CNRS) et Vincent Bretagnolle (Directeur de recherche au CNRS).

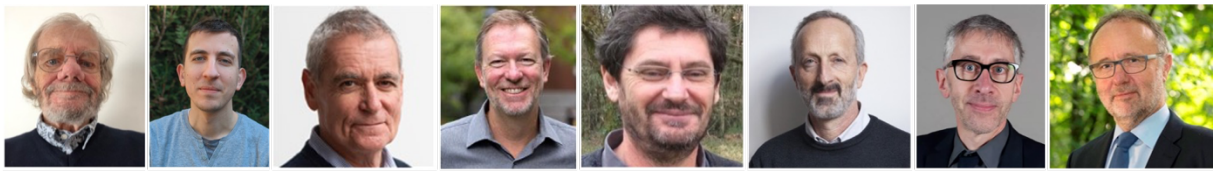
L'Académie d'agriculture de France, au travers de ses sections et de ses membres, est très impliquée dans des sujets relatifs à la complexité, au rôle écosystémique, à l'importance économique et sociale, à l'exploitation, au management, à l'évolution et à la préservation de la biodiversité. Par exemple, plusieurs de ses membres occupent des fonctions importantes au sein de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB). La biodiversité est un sujet d'actualité. Nous en voulons pour preuve le vigoureux débat auquel nous assistons sur la modification de l'article premier de la Constitution française visant à garantir la préservation de la biodiversité. Une telle démarche suppose d'être en mesure d'évaluer/recenser cette biodiversité de manière incontestable. C'est dans cette optique que ce colloque a été organisé. Il a comporté deux parties, l'une, le matin, intitulée ***Recenser la biodiversité*** et l'autre, l'après-midi, intitulée ***Repenser la biodiversité***.

La première partie du colloque (https://www.youtube.com/watch?v=WwrblPLF9qE), animée par Dominique Job, a eu pour objectif de bien situer les choses et de mettre en relief la distribution des biomasses estimées pour l'ensemble des organismes vivants, notamment au sein de trois compartiments pour lesquels on dispose d'observations et d'informations scientifiques fiables : les microbes, le phytoplancton et les animaux. Cinq exposés ont abordé ces thématiques sous forme de flash d'information de 15 min chacun :

Pascal Combemorel :	*Répartition de la biomasse sur Terre*
Philippe Lemanceau :	*Diversité microbienne des sols et réseaux d'interactions*
Chris Bowler :	*Distribution et diversité du phytoplancton*
Vincent Bretagnolle :	*Les oiseaux, indicateurs privilégiés et témoins malheureux des changements agricoles*
Hervé Jactel :	*Le déclin des insectes*

À la suite de ces exposés, une discussion générale a été animée par Philippe Kim-Bonbled.

Enfin, Bruno David, président du Muséum National d'Histoire Naturelle, a tiré les conclusions de cette matinée.



D Job | P Combemorel | P Lemanceau | C Bowler | V Bretagnolle | H Jactel | P Kim-Bonbled | B David

La seconde partie du colloque, ***Repenser la biodiversité*** (https://www.youtube.com/watch?v=uN0ZlJ2LNhY), animée par Serge Poulet, est un travail plus analytique qui a eu pour objet de souligner la résilience de la biodiversité et son importance vitale dans les nombreuses interactions que l'humanité entretient avec elle. De même que pour la première partie du colloque, cinq exposés ont abordé ces aspects sous forme de flash d'information de 15 min chacun :

Denis Couvet :	*Comment préserver la biodiversité ?*
Avraham Levy :	*Diversité génétique temporelle et spatiale d'une population de blé sauvage sous l'effet du changement climatique*
Christian Lévêque :	*Reconquérir la biodiversité, mais laquelle ?*
Marc-André Selosse :	*La Biodiversité, un mécanisme où l'homme peut avoir sa place*
Raphaël Larrère :	*Diversité biologique et diversité culturelle*

À la suite de ces exposés, une discussion générale a été animée par Philippe Potin. Enfin, Catherine Aubertin, secrétaire de la Section 7 (Environnement et territoires) de l'Académie d'agriculture de France, a tiré les conclusions de cette après-midi et de l'ensemble du colloque.

S Poulet | D Couvet | A Levy | C Lévêque | MA Selosse | R Larrère | P Potin | C Aubertin

Nous sommes conscients de ne pas avoir pu aborder toutes les questions relatives à la biodiversité et sa préservation, notamment concernant les aspects portant sur la collecte des données de terrain qui implique nombre d'associations et de bénévoles. Les sciences participatives sont un moyen efficace de sensibilisation des citoyens et de collecte d'informations sur la biodiversité, pour le grand public comme pour les naturalistes chevronnés. Nous espérons que ce colloque permettra de rebondir sur de futures actions (séances, colloques…) traitant d'autres aspects que ceux que nous avons abordés.

Enfin, nous voudrions adresser nos remerciements. Tout d'abord à l'Académie d'agriculture et à la Commission des programmes qui ont apporté tout leur soutien à notre initiative. Ensuite, aux conférenciers qui ont accepté notre invitation. Enfin, notre reconnaissance aux équipes d'Agreenium et de l'Académie, notamment Jeanne Raverdy et Christine Ledoux-Danguin, qui ont permis le montage de ce colloque virtuel et qui en ont assuré la retransmission vidéo.

Le colloque « Biodiversité » en quelques chiffres

1- Nombre de téléspectateurs (trices) ayant assisté au webinaire (données Agreenium) :

Première partie, matin : 456
Seconde partie, après-midi : 441
Parmi ces téléspectateurs (trices), 357 ont assisté aux deux parties.

2- **Nombre de vues, au 22 juin 2021, du colloque effectuées sur la chaîne YouTube de l'Académie** (https://www.youtube.com/channel/UCxERz8wtBBH9VXfgJOfVODA/videos?view=0&sort=p&flow=grid) :

Première partie, matin : 312 (correspondant à la 28ème position sur plus de 240 vidéos répertoriées depuis octobre 2016 sur la chaîne YouTube de l'Académie)

Seconde partie, après-midi : 161 (correspondant à la 68ème position sur plus de 240 vidéos répertoriées depuis octobre 2016 sur la chaîne YouTube de l'Académie)

Total : 473

Synthèse de la première partie

Inventorier la biodiversité de manière fiable est une étape essentielle pour mieux connaître les milieux terrestres et marins, sensibiliser les citoyens aux risques émergents et valoriser sa richesse dans les politiques publiques. Certaines espèces, à travers l'évolution récente de leur biomasse et de leur diversité, montrent un déclin à diverses échelles spatio-temporelles. Au-delà d'une signification cognitive et d'un apport culturel et spirituel, le rôle indispensable de la biodiversité est devenu prégnant dans plusieurs domaines vitaux pour l'espèce humaine : production d'oxygène pour la respiration, absorption de gaz carbonique à effet de serre par les organismes photosynthétiques terrestres/marins, pollinisation par les insectes des végétaux constituant nos ressources alimentaires essentielles, apport de l'économie agricole dans le PIB national ou international, liens avec la santé à travers la qualité de l'alimentation et de l'environnement, et enfin dans le domaine de la culture par le biais de l'écotourisme grandissant. L'un des objectifs de ce colloque est de nous sensibiliser à ces questions.

S'appuyant sur des travaux scientifiques récents, les conférenciers ont dévoilé des pistes pour aborder a) le recensement quantitatif de la biodiversité au niveau global, b) la description d'une biodiversité dite invisible dans les sols et les Océans, et c) l'état de la biodiversité visible et les menaces qui pèsent sur elle en documentant deux exemples, les oiseaux et les insectes.

Ainsi, Pascal Combemorel souligne qu'un recensement de la biomasse sur Terre est essentiel pour comprendre la structure et la dynamique de la biosphère. Cependant, il manque encore une vision globale et quantitative de la comparaison entre les biomasses des différents taxons. Sur la base des ≈550 gigatonnes de carbone (Gt C) de biomasse repartie entre tous les règnes de la vie, il présente des travaux récents[1] montrant une répartition inégale de la biomasse sur Terre : la majeure partie de celle-ci est terrestre, constituée par les plantes (450 Gt C), tandis que les animaux (≈2 Gt C) sont principalement marins, et que les bactéries (≈70 Gt C) et les archées (≈7 Gt C) se retrouvent majoritairement dans des environnements souterrains profonds. Cette analyse révèle, de plus, que la masse des humains (≈0,06 Gt C) est d'un ordre de grandeur supérieure à celle de tous les mammifères sauvages réunis (≈0,007 Gt C) et que celle des mammifères et oiseaux domestiqués excède largement celle des leurs représentants sauvages, témoignant de l'impact historique de l'humanité sur la biomasse globale des organismes importants du point de vue alimentaire, notamment les mammifères et les poissons. En conclusion, les idées clés de cet exposé sont : a) nous disposons maintenant de valeurs utiles pour contraindre les modèles climatiques, b) il convient de bien distinguer biomasse, abondance des populations et biodiversité spécifique d'un groupe d'êtres vivants et c) l'espèce humaine influence significativement la biomasse des autres groupes d'êtres vivants.

Philippe Lemanceau montre que les sols présentent une fantastique diversité microbienne dont nous découvrons l'immensité grâce aux progrès méthodologiques majeurs développés au cours des deux dernières décennies. Il est maintenant possible d'avoir accès à l'ensemble de cette diversité grâce à l'analyse de l'ADN microbien directement extrait des échantillons. Les études de biogéographie permettent d'identifient les paramètres qui influencent la diversité et la structure des communautés microbiennes ainsi que leur distribution spatiale. Au-delà de leur intérêt académique, ces études conduisent à l'établissement de référentiels utiles au diagnostic de la qualité biologique des sols et à

[1] Bar-On YM, Rob Phillips R, Milo R (2019). The biomass distribution on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **115**, 6506–6511, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1711842115

l'aide aux décisions pour les gestionnaires de sols. Outre la biodiversité, les recherches en cours mettent en évidence l'importance des réseaux d'interactions entre organismes sur l'expression des fonctions microbiennes et des services écosystémiques attendus. Il est remarquable de constater combien l'utilisation des approches de métagénomique a permis de caractériser, en quelques années, une nouvelle biodiversité, amenant un saut technologique majeur pour soutenir le développement de l'agroécologie. L'exposé a clairement souligné le nécessaire changement de paradigme de l'agroécologie pour valoriser la biodiversité et les interactions biotiques dans le sol.

Sur la base des 40 000 échantillons prélevés dans tous les océans du monde au cours de l'expédition *Tara Oceans*, Chris Bowler et son équipe ont cartographié la distribution de l'abondance et la biodiversité en explorant leurs interactions. Les analyses moléculaires ont révélé environ 40 millions de gènes, dont la grande majorité étaient nouveaux, suggérant ainsi une biodiversité du plancton beaucoup plus large que celle connue jusqu'à présent. Ces données fournissent à la communauté scientifique des ressources sans précédent, notamment un catalogue de plusieurs millions de nouveaux gènes qui ont transformé notre manière d'étudier les océans et d'évaluer le changement climatique. Ces analyses ont également mis en évidence 130 000 types de protistes, soit plus de dix fois plus que le nombre d'espèces de plancton eucaryote marin formellement décrites, dont environ un tiers ne peut être attribué à aucun groupe taxonomique connu. Enfin, ces analyses ont mis en évidence 5476 types de virus, dont seulement 39 étaient connus auparavant. C'est vraiment fantastique de constater les progrès effectués en quelques années pour caractériser une nouvelle biodiversité.

Vincent Bretagnolle nous alerte sur le fait que les oiseaux des plaines agricoles sont en fort déclin. La première cause est l'uniformisation des habitats (agrandissement des parcelles et suppression des éléments de bordure). Ainsi, les oiseaux ne trouvent plus de sites pour se reproduire. La seconde est l'effondrement des populations d'insectes dont les oiseaux se nourrissent au printemps et en été. Les oiseaux sont en effet des prédateurs des insectes et des graines (de plantes adventices notamment) et, en ce sens, sont des auxiliaires indispensables à la production agricole. Au-delà de nous alerter sur le déclin des oiseaux, notamment en lien avec les pratiques agricoles, cet exposé souligne que les citoyens jouent, de manière générale, un rôle crucial dans ce processus, dans les villes et les villages, et dans le développement de politiques publiques.

Enfin, Hervé Jactel documente que, sous l'effet de la disparition des habitats, de l'intensification de l'agriculture avec l'usage massif des pesticides, du réchauffement climatique et des invasions biologiques, les insectes montrent des signes alarmants de déclin. Bien que difficiles à quantifier, la disparition des espèces et la réduction de leurs populations sont avérées et communes à de nombreux écosystèmes. Elles se traduisent par une perte des services écosystémiques rendus, comme la pollinisation des plantes vivrières, le recyclage de la matière organique, la fourniture de biens comme le miel, et l'équilibre des réseaux trophiques. La conclusion qui s'impose est qu'il devient urgent de freiner le déclin des insectes[2].

À la suite de ces exposés la discussion générale a été animée par Philippe Kim-Bonbled.

Dans sa conclusion, Bruno David souligne que, ce matin, il a pu faire un certain nombre de constats qui sont adossés à la recherche scientifique avec des travaux qui sont robustes et qui s'inscrivent dans l'objectif d'une communication vers un large public. Au cours de ce colloque, on s'est tout d'abord intéressé à comment l'on pouvait « peser » la biodiversité. Pascal Combemorel nous a présenté cela, montrant par exemple que notre bétail représentait 15 fois, environ, la biomasse des mammifères sauvages, ce qui donne une mesure de l'emprise que l'Homme a sur la planète. Et puis, il y a ce que l'on ne voit pas, la biodiversité invisible, mais qui est tellement importante, que ce soit dans les sols avec la présentation de Philippe Lemanceau, ou dans les océans avec celle de Chris Bowler. Mais, globalement, on ne sait toujours pas comment cela fonctionne précisément. Alors bien sûr, des

[2] Jactel H, Imler J-L, Lambrechts L, Failloux A-B, Lebreton JD, Le Maho, Y Duplessy J-C, Cossart P, Grandcolas P (2021). Le déclin des insectes : il est urgent d'agir. *Comptes Rendus Biologies* **343**, 267-293, https://doi.org/10.5802/crbiol.37. Voir également l'avis de l'Académie des sciences : https://www.academie-sciences.fr/fr/Rapports-ouvrages-avis-et-recommandations-de-l-Academie/declin-insectes-urgence.html

approches variées permettent de mieux comprendre. Tout cela est tout à la fois très motivant pour la recherche, mais aussi un petit peu inquiétant parce qu'il faut savoir rester modeste. Il ne faut pas croire que l'on connaît tout et donc, il ne faut pas croire que nous serions capables de tout contrôler, de tout maîtriser. Toutes ces découvertes doivent nous amener à une certaine modestie. Même si elles sont fantastiques et peuvent nous amener à nous réjouir des avancées scientifiques et technologiques, nous devons savoir rester prudents face à la complexité de ce nous avons sous les yeux, d'autant que les constats que nous pouvons faire ne sont pas forcément réjouissants : que ce soit pour les oiseaux évoqués lors de la présentation de Vincent Bretagnolle, les oiseaux des plaines agricoles notamment, dont il nous dit : « *je vois que le modèle agricole actuel n'est pas durable* », ou que ce soit pour les insectes avec la présentation d'Hervé Jactel. La conséquence à tirer de tels constats, c'est Philippe Lemanceau qui l'exprime ainsi : *« il faut changer de paradigme* ». Malheureusement, l'impression est que nous n'en prenons pas le chemin, puisque le volume des insecticides utilisé ne cesse d'augmenter. C'est ce que nous a dit Hervé Jactel. En effet, le CGDD, le Commissariat Général au Développement Durable, qui dépend du Ministère de la transition écologique, a publié en 2019, donc récemment, des chiffres qui indiquaient qu'entre 2007 et 2019 il y avait eu plus 230 % d'augmentation des ventes d'insecticides en France, alors même que les surfaces agricoles n'avaient pas augmenté.

Le véritable sujet qui est derrière tout ce qui s'est dit ce matin est celui d'une éthique pour la planète. Est-il trop tard ou pouvons-nous éviter le pire ?[3] Nous sommes à même de dresser des constats et de les partager en disant : « *bah ! cela ne va pas très bien* ». Par ailleurs, nous reconnaissons l'utilité de la biodiversité pour notre propre avenir : utilité des oiseaux et des insectes, utilité des microorganismes dans la chaîne trophique océanique, utilité des microorganismes des sols. Partant de ces constats, nous avons des pistes de solution. Ces solutions, nous les connaissons en partie. Mais pour aller vers ces solutions, il convient d'insister sur le fait qu'il faut évacuer la tentation d'une vision technophile de la biodiversité, parce que la biodiversité n'est pas une machine. Nous sommes capables de construire des machines formidables, d'envoyer *Perseverance* sur Mars, ce qui est absolument extraordinaire et remarquable, mais la biodiversité, elle, évolue. Elle évolue depuis trois mille huit cents millions d'années. Elle sait très bien évoluer ; et chaque fois que l'on exerce une pression de sélection sur la biodiversité, elle part d'un côté imprévu. Il ne faut donc pas croire que nous serons en capacité de tout gérer. Je compte bien sur l'Académie d'agriculture pour contribuer à faire bouger les lignes. C'est à travers des journées comme celle-ci, que l'on peut échanger, se positionner, dresser des constats et voir, face à ces constats, quelles solutions pourraient être apportées. Et, pour finir, nous avons parlé ce matin de communication en direction des citoyens. Cette pratique conduit à embarquer les citoyens dans une démarche vertueuse. C'est une nécessité. Il faut également parler aux politiques, aux médias, aux entreprises qui ont la puissance de l'action. Et puis, finalement, il faut accepter de ne pas parler qu'avec un public déjà convaincu. Dans l'assistance qui est présente aujourd'hui, il y a beaucoup de personnes qui sont déjà convaincues par ces sujets de biodiversité, par le fait qu'il faut agir, qu'il faut changer de paradigme et de comportement. Mais il faut aussi aller chercher des interlocuteurs qui ne sont pas convaincus, il faut sortir de notre zone de confort. Je trouve d'ailleurs qu'à l'Académie d'agriculture vous y avez contribué.

Synthèse de la seconde partie

La seconde partie de ce colloque, intitulée « *Repenser la biodiversité* », avait pour objet de souligner la résilience de la biodiversité et son importance vitale dans les nombreuses interactions que l'humanité entretient avec elle. Après avoir observé la plasticité, la diversité du vivant et l'évolution de la biodiversité à travers les époques géologiques et contemporaines et en ayant maintes fois enregistré les alertes concernant sa fragilité impactée par les activités anthropiques croissantes depuis plus d'un siècle, il est temps de revisiter la biodiversité, à travers le filtre des connaissances acquises par les Sciences de la vie, les Sciences agricoles et technologiques, les Sciences humaines, sociales et politiques. Chaque conférencier a présenté une vision et un aspect différents de la biodiversité. Le

[3] David B (2021). *À l'aube de la 6e extinction. Comment habiter la Terre.* Éditions Grasset, coll. Essais et Documents, https://www.grasset.fr/livres/laube-de-la-6e-extinction-9782246820123

temps n'est plus à se satisfaire de la célèbre phrase prononcée par Jacques Chirac, ancien président de la République française, en ouverture de son discours devant l'assemblée plénière du IVe Sommet de la Terre, le 2 septembre 2002 à Johannesburg, en Afrique du Sud : « *Notre maison brûle et nous regardons ailleurs* ». Devant ce constat, qui ne fait que se confirmer selon les exposés des six conférenciers et conférencière invitée(és) en seconde partie du colloque, il apparaît nécessaire de s'orienter vers de nouveaux paradigmes et de trouver de nouvelles voies, permettant des inter-relations pérennes entre l'homme et son environnement, y compris avec les organismes vivants qui peuplent la biosphère. Il a été souligné à maintes reprises que les perturbations biologiques, induites par les activités anthropiques sur les écosystèmes, c'est-à-dire l'érosion de la démographie des populations naturelles ou l'extinction d'espèces sensibles exposées, risquent d'atteindre en importance, pour la biosphère et la pyramide alimentaire, des niveaux de perturbations d'un nouveau genre, que l'on peut comparer aux préoccupations liées au réchauffement climatique. Alors que la technologie moderne permet de lancer avec succès la mission *Perseverance*, dont le but principal est de découvrir des traces de vie sur la planète Mars, il est singulier d'observer que nous commençons à peine à appréhender la réelle biodiversité de notre biosphère terrienne et la complexité de son fonctionnement ; tout en contribuant, en parallèle, à porter atteinte à bon nombre d'organismes existants sur Terre. Face à ces constations, n'est-il pas temps de réagir ? Le projet de loi constitutionnelle, consistant à compléter l'article 1er de la Constitution française, relatif à la préservation de l'environnement, n'est-il pas une des remarquables avancées dans ce sens ?

Repenser la biodiversité consiste premièrement à reconnaître les dimensions cognitives et les avantages matériels qu'elle offre à nos sociétés. Deuxièmement, cette démarche conduit à évaluer sa valeur économique sous toutes ses formes. C'est au niveau des services qu'apparaît tout l'intérêt de la biodiversité ; en particulier, en termes de ressources alimentaires, de réservoir génétique, de source de substances actives naturelles, de bio modèles moléculaires ou structuraux ; sans oublier sa fonction de régulation à l'égard du changement climatique, ou l'intérêt patrimonial des espaces habités ou non.

Les preuves scientifiques s'accumulent signalant le déclin de la biodiversité. Ce phénomène est une constante de la variabilité de la biosphère observée à travers les temps géologiques. Certes, mais à l'inverse des ères géologiques précédentes, l'anthropocène ne constitue-t-il pas une période différente, où les causes des transformations observées sont d'origine anthropique et où leurs effets sont anormalement accélérés ; ce qui constitue un phénomène entièrement nouveau.

Ainsi, Denis Couvet souligne que l'enjeu est maintenant de proposer des moyens d'y remédier. Il s'agit de réduire l'impact des pressions humaines, de concevoir et appliquer des changements transformateurs modifiant la logique des systèmes économiques et sociaux afin de mieux intégrer les communs environnementaux, tels que l'eau, le climat, la biodiversité et la santé, contextualisant l'importance de leur richesse matérielle.

Abordant la question du point de vue du généticien, Avraham Levy se réfère à des observations significatives sur l'adaptation de populations de graminées sauvages à l'impact climatique pendant une période de 36 ans. Ses études, exemples uniques en leur genre, montrent la résilience de ces plantes, possédant des groupes de génotypes identiques dans l'espace et qui sont remarquablement stables dans le temps. Ce qui suggère une capacité d'adaptation à des niches écologiques à une échelle très fine. Toutefois, il existe des preuves de l'augmentation de la fréquence de quelques génotypes au fil du temps, ce qui pourrait refléter une adaptation à de nouvelles conditions climatiques. Globalement, ces résultats indiquent que la diversité génétique de la population étudiée est principalement façonnée par l'hétérogénéité environnementale et qu'elle a résisté aux changements climatiques observés au cours des quatre dernières décennies. Des études comparables seraient utiles pour évaluer la résistance génétique des plantes ou des insectes à court et long termes, à l'émission dans l'environnement de produits phytosanitaires utilisés en agriculture, ou l'accumulation de résidus chimiques, tels que les hydrocarbures dans les océans. L'antibiorésistance n'est-elle pas, à l'échelle bactérienne, une autre manifestation de cette adaptabilité du vivant ?

Pour sa part, Christian Lévêque ajoute une dimension supplémentaire à ces processus naturels. Il rappelle que la biodiversité, en prenant l'exemple de la France métropolitaine, est le produit d'une coconstruction entre processus spontanés et aménagements qui se sont succédé au cours des siècles.

Ces changements historiques survenus dans les paysages nationaux sont la résultante des effets climatiques, de l'anthropisation des territoires et des nombreuses espèces introduites volontairement ou accidentellement. Il ajoute qu'il n'y a donc pas de situation historique qui puisse servir de référence à des projets de restauration. Enfin, il conclut que dans un tel contexte évolutif, la protection de la biodiversité doit s'inscrire dans une démarche adaptative selon les contextes écologiques locaux et les attentes des sociétés.

Cette dimension supplémentaire, qui appartient au compartiment social, a été particulièrement évoquée par les deux conférenciers suivants.

Tout d'abord, Marc-André Selosse souligne que l'Homme ne peut pas être opposé à la biodiversité dont il est le produit, et qu'il lui arrive de produire. C'est dans cette réalité qu'il faut trouver le remède aux cas, à ce jour trop nombreux, où l'homme détruit la biodiversité qui lui est utile. Il développe l'idée que la biodiversité est un mécanisme dans lequel l'Homme *peut* avoir sa place. Si l'Homme est un contributeur à la biodiversité (via des introductions d'espèces par exemple), il n'aura sa place dans l'entretien d'une biodiversité qui lui soit utile qu'en sachant équilibrer entre la genèse de biodiversité et sa disparition. Ce concept sur la pluralité des relations que les hommes, leur diversité culturelle, entretiennent avec une grande diversité de vivants, non humains, de milieux et de paysages, est repris par Raphaël Larrère. Ce dernier rappelle que l'article premier de la Déclaration Universelle de l'UNESCO déclare que la diversité culturelle est, pour le genre humain, aussi nécessaire que ne l'est la biodiversité dans l'ordre du vivant (UNESCO 2002, art. 1er). Par conséquent, il s'agit de prendre la mesure de l'érosion de la diversité, tant biologique que culturelle, et d'évoquer les liens complexes qu'elles entretiennent tant au travers des pratiques que des savoirs locaux et autochtones. Enrayer cette érosion suppose sans doute des mesures internationales, mais qui ne peuvent avoir quelque chance de réussite qu'en agissant au niveau national, local.

À la suite de ces exposés la discussion générale a été animée par Philippe Potin.

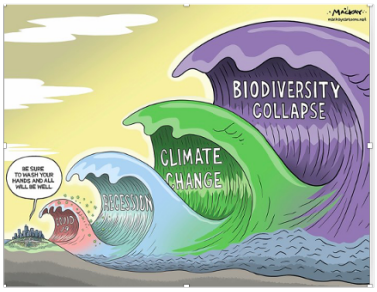
À la fin du colloque, l'économiste Catherine Aubertin aborde dans sa conclusion les points clés du problème des interactions homme-environnement, surnommés « les grands changements transformateurs ». Ces changements transformateurs sont définis comme « une réorganisation en profondeur, à l'échelle du système environnemental et de l'ensemble des facteurs technologiques, économiques et sociaux ». Et là, dit-elle « *on avance peu à peu dans autre chose que des généralités, y compris les paradigmes, les objectifs et les valeurs* ».

Elle évoque trois changements transformateurs, contenus dans les rapports de documents indépendants à caractère écologique, tel que celui de l'IPBES (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) en 2019 et l'autre émanant d'économistes pour la conférence internationale de Glasgow, fin 2021. Tout d'abord : ne pas extraire de la nature plus qu'elle ne peut supporter. Elle rappelle que nous sommes d'ores et déjà dans une situation d'exploitation où nous avons dépassé les limites des ressources planétaires. Le deuxième changement transformateur consiste à changer de mentalité. Elle explique qu'il s'agit de changer de paradigme pour comprendre à quel point nous dépendons de la Nature qui est notre milieu de vie, à laquelle nous appartenons et où nous puisons nos ressources. Changer de paradigme, c'est passer par exemple de l'agriculture conventionnelle à l'agroécologie. Cela veut dire aussi modifier les indicateurs de richesse ; tandis que la Nature obéit à des processus « silencieux, invisibles et changeants ». La limite de l'économie est là. Un système de prix n'a pas pour objectif de rendre compte de l'abondance et de la rareté des services rendus par la Nature, ni des dommages qu'elle subit. Pour ce faire, elle préconise la création d'une comptabilité environnementale, afin de faire entrer les coûts écologiques non payés dans les comptabilités des entreprises, d'intégrer la dette écologique dans la comptabilité publique et privée. Le troisième changement transformateur concerne les institutions et les systèmes. Il faut rompre avec l'analyse économique classique qui impute les dommages portés à l'environnement aux seules défaillances du marché, et au fait que ses « biens et services » sont hors marché. Ces réflexions constituent un tournant. Tournant engagé par des économistes qui déclarent : « *Non, on ne peut plus invoquer les défaillances du marché, mais bien les défaillances institutionnelles des politiques publiques* ».

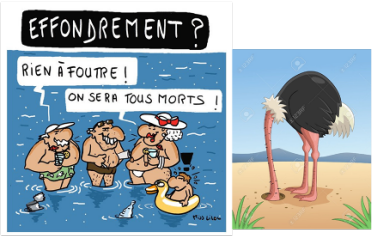
La convergence des interventions allant dans le sens des changements transformateurs devrait favoriser l'émergence de nouveaux comportements humains, plus respectueux de la Nature. Ceux-ci sont intimement liés à des enjeux à la fois scientifiques et sociaux, basés sur le développement d'une éthique environnementale. Une éthique qui, selon Catherine Aubertin, analyse les interdépendances, les bénéfices échangés comme les préjudices subis, entre humains et non humains. En termes scientifiques, il convient de poursuivre les recherches en biologie de la conservation, en écologie de la réconciliation société-nature à partir de la compréhension de l'histoire longue des coévolutions entre les espèces, des fonctions écologiques et de la capacité d'adaptation de la biodiversité.

La conclusion, à la fin du colloque, est qu'il est peut-être plus facile de créer de la connaissance sur la biodiversité, que de comprendre et d'agir sur les dynamiques sociales, ou économiques. Que ce soit pour le protocole de Nagoya, ou les recommandations de l'IPBES, ou pour l'élaboration de plans d'action nationaux, peu d'objectifs relatifs à la gestion des causes des dégradations de l'environnement et de l'érosion de la biodiversité, ou à la réduction des pressions anthropiques ont été atteints à ce jour.

Et, pour finir, un peu d'humour !



1



2

3

Face aux déferlantes successives illustrant l'érosion de la biodiversité, le changement climatique, les récessions économiques et la pandémie de Covid-19, quelle attitude adopter ?

1- S'en laver les mains, et vivre comme avant ?
Crédit : Graeme Mackay 2020

2- Prôner l'insouciance ou faire l'autruche ?
Crédit : (à gauche) Blagues & Dessins – (à droite) CanStockPhoto

3- Mettre en place les recommandations des agences intergouvernementales (cf. IPBES, GIEC, ONU, OFB…) ou des FNG et ONG nationales et internationales (FRB, UICN, GREENPEACE…) ?
Crédit : Rapport IPBES 2019

Le 22 juin 2021,

Les organisateurs :

Dominique Job
Directeur de recherche émérite au CNRS
Membre de l'Académie d'agriculture

Serge Poulet
Directeur de recherche émérite au CNRS
Membre de l'Académie d'agriculture

* *
*