Conférence plénière, 4ème Congrès mondial sur la résilience, Marseille, 28-30 juin 2018, organisé par Hubert Mazurek et Boris Cyrulnik

Les causes de notre intranquillité

Gilles Boeuf
Professeur à Sorbonne-Université
Président du Conseil Scientifique de l'Agence Française pour la Biodiversité
gilles.boeuf@mnhn.fr
Laboratoire Arago, Banyuls-sur-mer
Agence Française pour la Biodiversité, Paris
Rédigé à Cap-Sciences, Bordeaux, été 2019, **publié en janvier 2020**

Résumé

La biodiversité s'effondre sous les coups de boutoir de la destruction des écosystèmes, leur pollution généralisée, la dissémination d'espèces allochtones partout et la surexploitation des ressources, vivantes et minérales. Et le changement climatique accéléré est bien en cours ! Il influe sur la biodiversité et celle-ci, disparaissant, l'affecte aussi en retour. Et tout ceci a des répercussions immédiates sur les activités humaines, autant économiques, sociales, sociétales que géopolitiques. Les objectifs du développement durable des Nations Unies ont classé nos objectifs en 17 groupes, avec pour première mission d'éradiquer la pauvreté. Comment résistent les écosystèmes aux agressions répétées et comment résilient-ils ?

Mots-clés : biodiversité, changement climatique, résilience, développement durable, intranquillité.

The causes of our intranquility

Abstract

Biodiversity collapses under the blows of the destruction of ecosystems, their widespread pollution, the spread of non-native species everywhere and the overexploitation of living and mineral resources. And accelerated climate change is well under way! It influences the biodiversity and living extinction, also affects it in return. And all of this has immediate repercussions on human activities, both economic and social, societal and geopolitical. The United Nations Sustainable Development Goals classified all of this into 17 groups, with the primary mission of eradicating poverty. How are ecosystems resistant to repeated aggressions and how are they resilient?

Keywords: biodiversity, climate change, resilience, sustainable development, intranquility**.**

Introduction

L'humain a cessé d'être totalement un animal quand, après avoir appris à fabriquer des outils, de plus en plus élaborés, gardés et transportés, il a domestiqué le feu, il y a de cela largement plus d'un million d'années, en Afrique. Et là débutera l'inquiétude et l'intranquillité que nous évoquons ici : l'obsession de garder ce feu actif, inlassablement, partout, en toutes situations et circonstances, même durant les plus longs voyages dans des territoires très humides. Cela voulait-il dire qu'auparavant il n'y avait pas d'intranquillité ? Non, bien sûr, mais pas la même, celle, classique chez tous les animaux mobiles et pourvus d'un système neuronal approprié, de la quête de la nourriture et celle d'échapper aux prédateurs… Trouvera t-on à manger aujourd'hui et pourrons-nous éviter d'être mangés ? Lucy en savait quelque chose !

Et aussi, quand les espèces ont la conscience de tout cela, tout faire pour se reproduire, élever sa progéniture, l'alimenter, l'éduquer puis la laisser se disséminer afin d'assurer « l'harmonie supérieure » d'un équilibre durable entre population et territoire. Cela veut-il signifier que la proie est plus inquiète que le prédateur ? Probablement, mais certains adultes de grandes espèces ne craignent pas grand chose, même chez les consommateurs primaires et les herbivores. Quel lion s'attaquera à une grande girafe ou à un rhinocéros ? Il ne pourra le faire que très occasionnellement, durant des circonstances très particulières (attaques d'éléphants isolés durant la nuit) et alors en groupe organisé.

Qui s'attaque à un grand requin océanique ou à un orque adulte ? Pour toutes ces faunes évoquées ici, tout a changé avec l'avènement de l'humanité technique. Pour moi, l'invention primordiale de l'humain, qui amènera à ce sentiment si délétère, de « domination » sera **l'arme de jet, de chasse et de guerre**, propulseur, lance et arc et flèches, il y a quelques 8-15 000 ans. Alors, même les grands animaux, en incluant les prédateurs, devront « faire attention », donc utilement s'inquiéter, devenir « intranquilles ». Observez le comportement d'oiseaux dans des zones sans humains ou protégées et celui des mêmes espèces dans des territoires humanisés où ils sont chassés ! Nous pouvons considérablement mieux les approcher s'ils ne sont pas chassés.

C'est quoi la biodiversité ?

Et ces considérations relancent le débat central d'aujourd'hui sur les **interrelations humain-nature**. Le mot « **biodiversité** » (en anglais, *biodiversity*), contraction de « diversité biologique », a été créé en 1985 par un écologue de la conservation, Walter G Rosen. Ce terme est souvent assimilé à la diversité spécifique, c'est-à-dire l'ensemble des espèces vivantes, bactéries, protistes (unicellulaires), *fungi* « les champignons », végétaux et animaux d'un milieu. Mais cette diversité du vivant est bien plus que la seule pluralité, incluant à la fois les espèces et leur abondance relative. La biodiversité a été définie comme étant « *toute l'information génétique comprise dans un individu, une espèce, une population, un écosystème* » mais nous nous attachons à la caractériser également comme étant l'ensemble de toutes les interactions entre les êtres vivants, entre eux et avec leur environnement. Il s'agit en fait de la **fraction vivante** de la nature. Et l'humain y est profondément immergé, il fait intégralement partie de

cette nature ! N'avons-nous pas au sein du corps et sur la peau de chacun d'entre nous au moins autant de bactéries que de cellules humaines et notre lit ne contient-il pas bien plus d'un million d'acariens chaque fois que nous y avons dormi ? Le retour de l'expédition Tara Océans ne nous apporte t-il pas un tiers de similitude entre les gènes du phytoplancton et les nôtres, n'avons-nous pas en commun plus de la moitié de nos gènes (pour la partie codante de l'ADN) qui sont les mêmes chez le petit ver nématode du sol *Caenorhabditis elegans*, ou chez la mouche drosophile, ou encore une…banane ?

Si je développe ceci c'est pour montrer l'étroitesse de nos relations avec le monde vivant, **nous en faisons partie** et, si nous l'acceptons, en tuant cette arrogance actuelle d'imaginer l'humain séparé, dominateur, ou « maître » de cette nature, tout pourra changer et nous pourrons alors nous adapter à ces nouvelles conditions de changement global, conditions que nous avons pour la plupart, d'ailleurs, déclenchées nous-mêmes. Et alors nous pourrons mieux saisir les raisons de nos intranquillités environnementales. Elles sont claires, ce sont la démographie incontrôlée de l'espèce humaine, plus qu'une seule aujourd'hui, nous nous sommes auto-dénommés *Homo sapiens* (Carl von Linné, 1758) et les agressions insensées (nous nous auto-agressons en permanence !) dont nous sommes l'auteur vis à vis de cette nature dans laquelle nous sommes immergés : destructions massives des écosystèmes, pollutions généralisées, disséminations anarchiques d'espèces, surexploitations systématiques des stocks sauvages (pêche, forêts tropicales…) et enfin, impacts de nos activités sur le climat.
Le climat a toujours changé sur la Terre, et heureusement, ceci a permis la richesse de cette biodiversité qui nous accompagne encore aujourd'hui. Le vivant réagit aux changements par l'apparition de

nouvelles espèces, tant bien sûr que les écosystèmes ne sont pas trop dégradés. Mais actuellement, ce climat change trop vite et le vivant ne parvient pas à suivre : chaque mois qui passe, sur la série continue des plus de 400, observés depuis 1985, plus chauds que la moyenne mensuelle enregistrée durant le 20ème siècle (surface de l'océan et atmosphère), le démontre et la probabilité pour que ceci ne soit pas dû, pour tout ou partie, aux activités humaines et à ses émissions de gaz à effet de serre est inférieure à une sur… cent mille ! Les deux mois écoulés septembre et octobre 2019 sont emblématiques en ce sens. Alors cessons ces scepticismes de tous ordres, alimentés par de puissants lobbies irresponsables et, sans irraisonnablement nous effrayer, prenons la situation « à bras le corps » et mettons tout en place pour réagir.

Edgar Morin nous dit en 2010 « … *le probable est catastrophique, il est que nous allons vers l'abîme*… ». Mais il rajoute « …*Pourtant, il y a toujours eu de l'improbable dans l'histoire humaine, le futur n'est jamais joué… Le propre de la métamorphose, comme de toute création, est de ne pas être prévisible… il nous manque la conscience d'humanité planétaire*… ». Voilà, tout est dit, quelle conscience pour aborder nos problèmes et notre intranquilité actuelle vis à vis de nos relations avec la Terre ? Quand admettrons-nous notre irresponsabilité présente et notre mépris total de ce que nous laisserons à nos descendants ? Le pilotage politique actuel à court terme a cessé de fonctionner, les conditions d'expression de notre économie ne sont plus adaptées, ce n'est pas la fin du monde, mais la fin d'un monde, celui qui nous a mené dans l'impasse actuelle que nous décrivions antérieurement.

Une économie, croit-on sans tenir compte des externalités, qui consiste à faire gagner de l'argent en détruisant la nature ou en la surexploitant est condamnée, la même prônant une croissance infinie dans un monde

fini, demain peuplé de 10 milliards d'humains, menant forcément au chaos social et à la déstabilisation … Nombre de travaux récents démontrent les effets de ce genre d'organisation et du changement climatique sur les migrations de populations et le déclenchement de conflits interminables. Le rapport de l'IPBES publié le 6 mai 2019, après la 7ème conférence tenue à Paris et le rapport spécial de l'IPCC sur la cryosphère et l'hydrosphère le 25 septembre 2019 sont très clairs : nous ne pouvons continuer comme cela !
Ainsi l'humain, qui s'est lui-même donné le nom d'« *Homo sapiens* », l'« homme savant » (alors qu'il a choisi de désigner certaines espèces sous le nom de « *ferox* », « *horribilis* », « *atrox* » ou « *terribilis* »), et qui se voit si souvent comme un être supérieur, à part, échappant aux réalités écologiques, est en fait constitué majoritairement d'eau et de bactéries ! Alors, comment imaginer une seconde pouvoir se passer de la biodiversité, encore si florissante sur notre planète, mais en forte régression depuis quelques siècles et en dégradation accélérée depuis quelques décennies ? Il n'y a pas l'Homme d'un côté et la nature de l'autre, mais des humains (7,7 milliards d'individus à ce jour) profondément et indissociablement immergés dans la nature qui les environne. Et nous devons absolument nous faire à cette idée, changer notre façon de voir !

Depuis ses origines, la Vie a été capable de créer une infinité d'organismes qui se sont « associés », dans tous les sens du terme, pour construire des écosystèmes en relations étroites avec leur environnement. On peut imaginer que, entre cette époque et aujourd'hui, le vivant a été capable d'élaborer largement plus d'un milliard d'espèces aux formes, tailles, couleurs, sons, odeurs, mœurs, spécificités, traits d'histoire de vie, adaptations et caractéristiques très

diverses, apparues puis disparues pour la plupart d'entre elles. Si, durant des milliards d'années, tout cela a évolué sous la pression de facteurs tels que la température et la composition de l'eau et de l'air, la salinité de l'océan, la lumière, la longueur du jour, la rythmicité des saisons (facteurs abiotiques) ; la composition et disponibilité de la nourriture, la compétition et les relations inter-espèces du milieu (facteurs biotiques) ; ainsi que la disponibilité en oxygène, il s'avère que depuis une époque récente, la plus grande force évolutive sur cette planète apparaît comme étant la présence de l'humain et l'ensemble de ses activités (plantes cultivées, animaux domestiques, infrastructures…). Notre impact sur la terre entière est si important que, pour certains scientifiques, nous sommes entrés depuis la fin du XVIIIe siècle (ou tout simplement depuis 1945) dans une nouvelle ère géologique, l'« anthropocène ».

Comment les écosystèmes entrent-ils aussi parfaitement dans la **définition du terme de résilience** qui est à la base même de notre Colloque présent à Marseille ? Comment peut-on estimer la richesse en espèces ? Est-ce indispensable si l'on veut avoir des mesures fiables des taux d'extinction ? Comment passe-t-on d'une liste d'espèces, bien insuffisante, à une estimation de la biodiversité ? Ce n'est pas simple et, aujourd'hui, on s'intéresse surtout à leur fonctionnalité. La notion d'« espèce clé de voûte », (*keystone species* en anglais) a pris beaucoup d'importance, toutes les espèces n'ayant pas la même « valeur fonctionnelle » dans les écosystèmes. Dans quelle mesure la perte de fonction(s) d'un écosystème se traduit-elle en perte de « services rendus » pour l'humain ?

N’oublions jamais qu’un écosystème ne peut résilier que s’il n’a pas auparavant été détruit ! Après une forte agression, le trauma que nous évoquons par ailleurs dans ce colloque, comment peut réagir un système naturel ? S’il n’a pas disparu entièrement ou n’a pas été épuisé, le vivant possède une fabuleuse capacité à résilier et à repartir. La question est alors en combien de temps et dans quelles conditions ? La résultante peut être le **« shift »,** le basculement brutal vers un autre état, irrémédiable… et non prévisible ! Quel est alors le coût environnemental et économique ? Le drame actuel est que l’on démontre que plus un écosystème est biodivers, structuré et organisé et mieux il résiste aux agressions. Et aujourd’hui, ils sont tous en état dégradé ! Il faut aller vite, tous les écosystèmes sont affectés et malgré tous les efforts actuels, la tâche demeure immense.

L’érosion de la biodiversité s’est considérablement aggravée ces 30 dernières années, à cause de deux facteurs, la démographie humaine d’une part et l’ensemble des activités anthropiques associées, d’autre part, le tout en lien avec les progrès technologiques. Au moment des balbutiements de l’agriculture, il y a entre 10 000 et 12 000 ans, la Terre comptait environ 5 millions d’humains, et toute la biomasse des humains et de leurs mammifères domestiques ne représentait pas plus d’1 % du total de la masse de tous les mammifères (un peu plus de 5 000 espèces connues). Aujourd’hui, elle en représente plus de 90 % ! La population totale est estimée à moins de 800 millions d’habitants en 1750, à 3 milliards en 1960, à 7 milliards en 2012, et à 9 milliards en 2040 : l’évolution de la courbe de la population humaine pour les époques récentes (entre trois et quatre fois plus depuis 1945) est édifiante. Cette **explosion démographique** coïncide avec l’augmentation des activités humaines, qui connaissent une croissance

très rapide dès la fin du XVIIIème siècle –c'est la fameuse « grande accélération ». À partir de la Révolution industrielle et des progrès agronomiques et médicaux associés, l'humain se croit de plus en plus capable de s'affranchir de la nature. Il pense surtout à l'assujettir et à la «dominer», à se l'approprier, et s'autorise donc à éliminer et à détruire systématiquement tout ce qui le concurrence ou le gêne dans ses activités et son développement (citons pour exemple la destruction quasi systématique de tous les grands prédateurs). Cette mentalité dangereuse, amplifiée par le sentiment que l'Homme a été « créé » légitimement pour cela, nous a mené à la situation actuelle très préoccupante. Les activités anthropiques n'ont jamais été aussi désastreuses et destructrices sur la biodiversité. C'est pour cette raison que, depuis le début des années 1970, science écologique et écologisme politique évoluent parallèlement.

La perte de **la biodiversité marine** est par ailleurs largement due à la surexploitation de certaines espèces. La pêche est une excellente activité pour l'humanité ; elle fournit du travail et des ressources à près de 55 millions de personnes dans le monde. Cependant, la surpêche pratiquée par l'Homme sur certaines espèces de poissons ou d'invertébrés revient à « tuer la poule aux œufs d'or ». En quinze ans, entre 50 % et 90 % des grands poissons pélagiques ont disparu. Si les niveaux d'exploitation dépassent les seuils de renouvelabilité du vivant, la ressource disparaît. Nous avons vécu le cas emblématique de la morue de Terre Neuve dans les années 1990, dont le stock ne se régénère toujours pas aujourd'hui. Plusieurs mesures et actions permettraient de développer des ressources aquatiques durables tout en garantissant la qualité du produit vendu sur le marché à un coût acceptable, et le maintien des écosystèmes et de la biodiversité (citons

par exemple ces élevages de crevettes qui, en trente ans, ont détruit des millions d'hectares de mangroves à travers le monde). Les mesures à prendre pour préserver les ressources vivantes de l'océan reposent sur un effort de pêche raisonné et bien organisé, soutenu par le repeuplement avec la libération de juvéniles issus d'écloseries (mollusques, crevettes, poissons), l'utilisation d'engins de pêche moins agressifs et plus sélectifs, la réduction des dragues et des chaluts, l'arrêt du gaspillage des rejets en mer, la création de zones de cantonnement et de récifs artificiels bien conçus et bien positionnés, une aquaculture soucieuse de l'avenir et qui ne détruit pas les écosystèmes côtiers, le remplacement de l'alimentation des carnivores (saumons, poissons marins) par des protéines et des lipides d'origine végétale, un contrôle strict des échanges...

La biodiversité terrestre a, quant à elle, été particulièrement touchée par la déforestation. Selon le *World Resources Institute*, 80 % de la couverture forestière mondiale originelle a été abattue ou dégradée, essentiellement au cours des trente dernières années. Et l'ensemble des forêts tropicales de la planète (Brésil, Haïti, Venezuela, Zambie, Madagascar, Nigeria, Côte d'Ivoire, Cameroun, Indonésie, Malaisie, Chine, Inde...) perdent chaque année l'équivalent du quart de la superficie de la France en surface. À ce rythme, elles auront totalement disparu d'ici à la fin du XXIème siècle. 23 millions d'hectares de forêt ont été détruits en Indonésie entre 2009 et 2013, en grande partie pour le développement de la culture du palmier à huile. Le déclin dramatique des grandes forêts tropicales est extrêmement préoccupant. D'une part, il nuit à la biodiversité, il faut savoir que le Bassin du Congo, l'Amazonie et les deux grandes îles de l'Asie du Sud-Est que sont Bornéo et la Nouvelle-Guinée, constituent les trois plus grands gisements de

diversité spécifique au monde et regroupent plus de la moitié des espèces actuellement décrites. D'autre part, il voue à la misère les populations autochtones. Il est bien connu que les arbres « savent faire pleuvoir », qu'ils rendent le climat plus humide (phénomène d'évapotranspiration) et que, sans forêt, il ne pleut plus, ce qui rend l'agriculture impossible. Beaucoup de populations décident de quitter leur habitat et s'installent en périphérie des grandes villes dans des conditions inhumaines, créant de redoutables situations de déstabilisation géopolitique, comme c'est le cas bien souvent en Afrique, mais aussi en Asie et en Amérique.

Il ne faut pas oublier que le changement climatique accélère fortement ces désordres. L'effondrement de la civilisation de l'Île de Pâques vers la fin XVIIème siècle a, par exemple, été causé par une déforestation massive associée à une dizaine d'années de sécheresse. S'appuyant sur le même raisonnement, une étude américaine affirme que la sécheresse record qui a dévasté le secteur agricole de la Syrie entre 2007 et 2010 aurait contribué à déclencher l'insurrection de 2011 dans le pays. Plus récemment, la désertification de l'Éthiopie, de Madagascar ou de l'Afrique australe a mené à une situation catastrophique pour les agriculteurs, la faune et la flore. Le sort prochain du lac Tchad, dont la ressource en eau est déterminante pour une dizaine de pays avoisinants, est également très préoccupant.

La destruction des habitats, la pollution et la surexploitation des ressources naturelles ne sont pas les seuls facteurs de perte de biodiversité. Le trafic illégal d'espèces protégées (essentiellement alimenté par la demande asiatique) est également responsable de la disparition de nombreuses espèces. De violentes opérations de

braconnage sont encore menées dans le monde, notamment du Cameroun vers le Gabon, du Soudan vers la République démocratique du Congo, de Zambie ou d'Angola vers le Botswana. Ainsi les rhinocéros noir et blanc, chassés pour leurs cornes, sont au bord de l'extinction (on en comptait 2 000 en Zambie il y a vingt ans, ils ont totalement disparu aujourd'hui), tout comme les éléphants et leur ivoire. Le tigre, l'once, le pangolin, et – aujourd'hui – les hippocampes sont quant à eux victimes de leurs prétendues vertus médicinales. Il est grand temps de s'attaquer à ces marchés et à leurs violences, qui s'expliquent bien souvent par une misère locale extrême.

Oui, nous avons ainsi aujourd'hui beaucoup de sources d'intranquillité, souvent balayées par l'insouciance ou la jouissance de biens matériels à court terme, en délaissant les ¾ des humains… Les solutions passent par une plus forte prise en compte de la société civile et des organisations non gouvernementales dans les prises de décision et les propositions de nouvelles organisations ou sobriété remplacera consumérisme, recherche de bien-être et de bonheur les biens matériaux et tolérance et respect de l'autre les isolationnismes et égoïsmes actuels. Quelle gouvernance pour aujourd'hui ? Et ce n'est pas en proposant des « humains augmentés » de durée infinie, au mépris de toutes les règles éthiques et morales et en rejetant notre naturalité, sans prendre en compte la très grande majorité des humains, que nous améliorerons les situations géopolitiques actuelles construites sur l'imprévoyance, l'arrogance, l'égoïsme et la cupidité de quelques-uns et les désordres environnementaux de tous ordres dont le changement climatique, que nous avons suscités. Si la prise de conscience s'est bien généralisée, et la ratification si rapide de l'Accord de Paris en est une spectaculaire démonstration, faisons-nous cependant tout ce qu'il faut pour enrayer

les dégradations généralisées de nos environnements ? Il nous faut une vigoureuse réaction, alimentée par une intranquillité raisonnée et salutaire, et un courage à toute épreuve pour contrer tous ceux qui nous préparent des lendemains insoutenables. La résilience sera à prix, un peu de souffrance aujourd'hui (bien modérée pour nos civilisations occidentales si nous faisons un réel effort collectif en surtout impliquant fortement les aspects sociaux !) pour éviter de grandes souffrances demain… Il nous faut changer de paradigme, mettre en priorité ces questions environnementales et nous réconcilier avec la nature, à laquelle nous appartenons.

Références

Barlow, J. *et al*., (2018). The future of hyperdiverse tropical ecosystems. *Nature*, 559, 517-526.

Boeuf, G. (2014). La biodiversité, de l'océan à la cité. Paris : Collège de France/Fayard, 88 p.

Boeuf, G., B Swynghedauw et J. F. Toussaint, (2017). L'Homme peut-il accepter ses limites ? Quae ed, Versailles.

Cardinale, B. J., *et al*., (2012). Biodiversity loss and its impacts on humanity. *Nature*, 486, pp 59-65.

Carleton, T. A., Hsiang, S. M. (2016). Social and economic impacts of climate. *Science*, 353, 6504, aad 9837.

Courchamp, F. *et al*. (2018). The paradoxical extinction of the most charismatic animals. *PLOS Biology,* doi.org/10.1371.

Dong, X, et al., (2016). Evidence for a limit to human lifespan. *Nature*, doi: 10.1038/nature 19793.

Godfray, H. C. J. *et al*. (2018). Meat consumption, health and the environment. *Science*, 361, eaam 5324.

IPBES, (2019). Summary for policemakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-policy platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

IPCC, (2019). Special report on the ocean and cryosphere in a changing climate.

Kokic, P. *et al*., (2014). A probalistic analysis of human influence on recent record global mean temperature changes. *Climate Risk Management*, 3, 1-12.

Moore, J. K. *et al*. (2018). Sustained climate warming drives declining marine biological productivity. *Science*, 359, 1139-1143.

Morin, E., Viveret, P. (2010). *Comment vivre en temps de crise ?* Paris: Bayard.

Sanchez-Bayo, K and A G Wyckhuys, (2019). Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. Biological Conservation, 232, 1-20.

Santer, B. D. *et al*., (2018). Human influence on the seasonal cycle of tropospheric temperature. *Science*, 361, 245-256.

Toussaint, J. F., Swynghedauw, B., Boeuf, G. (2012). *L'homme peut-il s'adapter à lui-même ?* Versailles: Quae.

Urban, M. C. *et al*., (2016). Improving the forecast for biodiversity under climate change, *Science*, 353, 6504, aad 8466