

## L'apport des sciences de l'environnement, de l'évolution et de la socio-écologie face au risque futur de pandémies

Delphine Destoumieux-Garzón

Directrice adjointe du laboratoire Interactions Hôtes-Pathogènes-Environnements. CNRS, Ifremer, Université de Montpellier, Université de Perpignan. Montpellier. France.

Les agents infectieux peuvent provoquer des épidémies, épizooties et des zoonoses menaçant la santé animale, humaine et la stabilité mondiale. L'incidence des maladies infectieuses émergentes a augmenté au cours des dernières décennies et menace d'augmenter dans un avenir proche. En effet, les activités humaines, le changement climatique et l'érosion de la biodiversité sont des facteurs connus de l'émergence de maladies infectieuses (IPBES, 2020). Afin de transformer en actions de recherche les multiples appels des scientifiques en faveur une approche plus intégrée de la santé (One Health, Planetary Health), nous avons cartographié des domaines de recherche prioritaires. L'accent a été mis sur les besoins de recherche en socio-écologie et sciences de l'évolution, qui sont des aspects clés mais encore négligés de la recherche actuelle sur les épidémies. Nous incluons également des aspects éthiques, philosophiques, sociétaux et transformationnels, afin de mieux prévenir et contrôler les pandémies actuelles et futures. Les domaines de recherche identifiés doivent permettre de mieux comprendre l'émergence des maladies infectieuses, de caractériser les causes et moteurs des futures pandémies et de mettre en œuvre des moyens de prévention au travers d'approches multidisciplinaires et participatives. Des installations opérationnelles sont proposées, telles que des **observatoires en écologie de la santé** et des **laboratoires vivants** implantés dans les territoires, pour soutenir la recherche proposée. Ceux-ci pourraient être reliés par un réseau mondial de centres de recherche en soutien à la prévention de futures pandémies, facilitant l'échange et la validation de données, l'interopérabilité et l'applicabilité des outils informatiques. Ce travail de prospective a été réalisé dans le cadre du projet HERA ([www.HERAresearchEU.eu](http://www.HERAresearchEU.eu)) qui vise à définir les priorités d'un agenda de recherche sur l'environnement, le climat et la santé dans l'Union Européenne en adoptant une approche systémique face aux problèmes environnementaux mondiaux. Ce travail coordonné par des membres du laboratoire IHPE (UMR5244) a réuni des chercheurs du CNRS, du CIRAD, de l'INRAe, de l'INSERM, des Universités de Montpellier, Perpignan, Utrecht (Hollande), Texas A&M (USA), Thessalonique (Grèce), du Centre Helmholtz de Munich (Allemagne), et du Muséum des Sciences Naturelles de Berlin (Allemagne).

Destoumieux-Garzón, D., Matthies-Wiesler, F., Bierne, N., Binot, A., Boissier, J., Devouge, A., et al. (2022) Getting out of crises: Environmental, social-ecological and evolutionary research is needed to avoid future risks of pandemics. *Environ. Int.* **158**:106915.

M. Dujon, A., Brown, J.S., Destoumieux-Garzón, D., Vittecoq, M., Hamede, R., Tasiemski, A., et al. (2021) On the need for integrating cancer into the One Health perspective. *Evol. Appl.* **14**: 2571–2575.

Barouki, R., Kogevinas, M., Audouze, K., Belesova, K., Bergman, A., Birnbaum, L., et al. (2021) The COVID-19 pandemic and global environmental change: Emerging research needs. *Environ. Int.* **146**: 106272.

Destoumieux-Garzón, D., Mavingui, P., Boetsch, G., Boissier, J., Darriet, F., Duboz, P., et al. (2018) The one health concept: 10 years old and a long road ahead. *Front. Vet. Sci.* **5**: 1–13.

## The contribution of environmental, evolutionary and social ecological sciences to prevent future risk of pandemics

Delphine Destoumieux-Garzón

*Deputy Director of the laboratory Interactions Hôtes-Pathogènes-Environnements. CNRS, Ifremer, Université de Montpellier, Université de Perpignan. Montpellier. France.*

Infectious agents can cause epidemics, epizootics and zoonoses threatening animal and human health and global stability. The incidence of emerging infectious diseases has increased over the past decades and threatens to increase in the near future. Indeed, human activities, climate change and the erosion of biodiversity are known factors in the emergence of infectious diseases (IPBES, 2020). In order to transform the multiple calls of scientists for a more integrated approach to health (One Health, Planetary Health) into research actions, we have mapped out priority research areas. Emphasis was placed on the research needs in social ecology and evolutionary sciences, which are key but still neglected aspects of current epidemic research. We also include ethical, philosophical, societal and transformational aspects, in order to better prevent and control current and future pandemics. The areas of research identified should make it possible to better understand the emergence of infectious diseases, to characterize the causes and drivers of future pandemics and to implement means of prevention through multidisciplinary and participatory approaches. Operational facilities are proposed, such as health ecology observatories and living laboratories located in the territories, to support the proposed research. These could be linked by a global network of research centers in support of the prevention of future pandemics, facilitating the exchange and validation of data, the interoperability and the applicability of IT tools. This prospective work was carried out within the framework of the HERA project ([www.HERAresearchEU.eu](http://www.HERAresearchEU.eu)) which aims to define the priorities of a research agenda on the environment, climate and health in the European Union by adopting a systemic approach to global environmental problems. This work coordinated by members of the IHPE laboratory (UMR5244) brought together researchers from CNRS, CIRAD, INRAe, INSERM, the Universities of Montpellier, Perpignan, Utrecht (Holland), Texas A&M (USA), Thessaloniki (Greece), the Helmholtz Center in Munich (Germany), and the Museum of Natural Sciences in Berlin (Germany).

Destoumieux-Garzón, D., Matthies-Wiesler, F., Bierne, N., Binot, A., Boissier, J., Devouge, A., et al. (2022) Getting out of crises: Environmental, social-ecological and evolutionary research is needed to avoid future risks of pandemics. *Environ. Int.* **158**:106915.

M. Dujon, A., Brown, J.S., Destoumieux-Garzón, D., Vittecoq, M., Hamede, R., Tasiemski, A., et al. (2021) On the need for integrating cancer into the One Health perspective. *Evol. Appl.* **14**: 2571–2575.

Barouki, R., Kogevinas, M., Audouze, K., Belesova, K., Bergman, A., Birnbaum, L., et al. (2021) The COVID-19 pandemic and global environmental change: Emerging research needs. *Environ. Int.* **146**: 106272.

Destoumieux-Garzón, D., Mavingui, P., Boetsch, G., Boissier, J., Darriet, F., Duboz, P., et al. (2018) The one health concept: 10 years old and a long road ahead. *Front. Vet. Sci.* **5**: 1–13.