Politiques publiques et institutions :

Protéger la biodiversité pour prévenir les zoonoses, du global au local

Audrey Arnal
Chargée de recherche à l'IRD
et à UMR UM/CNRS/IRD MIVEGEC,
Montpellier, France

Benjamin Roche
Directeur de recherche à l'IRD

Prévenir les zoonoses implique de repenser les politiques publiques à l'interface entre biodiversité, santé humaine et dynamiques socio-écologiques. Alors que la dégradation des écosystèmes augmente les contacts à risque entre faune sauvage, animaux domestiques et humains, de nombreuses initiatives internationales et territoriales montrent que la conservation de la biodiversité peut constituer un véritable outil de santé publique. Cet article analyse comment des cadres institutionnels – de l'IPBES (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) à l'OHHLEP (*One Health High-Level Expert Panel*), en passant par le Cadre mondial de la biodiversité et les programmes PREZODE (*PREventing ZOonotic Disease Emergence*) ou ZODIAC (*ZOonotic Disease Integrated ACtion*) – interagissent et se nourrissent de façon réciproque avec les stratégies nationales et locales de prévention. À travers des exemples en Amérique latine et aux Caraïbes, il illustre comment la recherche écologique, la gouvernance multi-acteurs et la participation communautaire permettent de concevoir des interventions cohérentes du global au local. Il plaide pour une gouvernance intégrée, où la protection du vivant devient un levier central de résilience sanitaire.

INTRODUCTION

Les crises sanitaires récentes ont mis en lumière le rôle central de la dégradation environnementale dans l'émergence des maladies infectieuses[1]. La perte de biodiversité modifie les équilibres écologiques et accroît les probabilités de transmission entre faune sauvage, animaux domestiques et humains. Si ces liens sont désormais bien établis scientifiquement, leur intégration dans les politiques publiques reste inégale. Face à cette situation, les institutions internationales et les gouvernements développent progressivement de nouveaux cadres d'action articulant biodiversité et santé. Cet article propose d'examiner comment ces cadres – du global au local – orientent la prévention, en s'appuyant sur des exemples concrets de dispositifs institutionnels et de programmes territoriaux.

DÉVELOPPER LA GOUVERNANCE MONDIALE *ONE HEALTH* ET SON IMPACT SUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

L'émergence (académique) de l'approche *One Health* (Une seule santé), combinant santé humaine, animale et environnementale, remonte au début des années 2000[2]. Si cette approche a été particulièrement importante pour renforcer notre compréhension des mécanismes d'émergence[3], il faudra attendre la pandémie de SARS-CoV-2 en 2019 pour que la nécessité d'embrasser cette approche se manifeste pour développer des stratégies de prévention dite primaires (c'est à dire, se focalisant sur les causes de ces émergences chez l'animal plutôt que d'essayer d'empêcher la transmission interhumaine[4]).

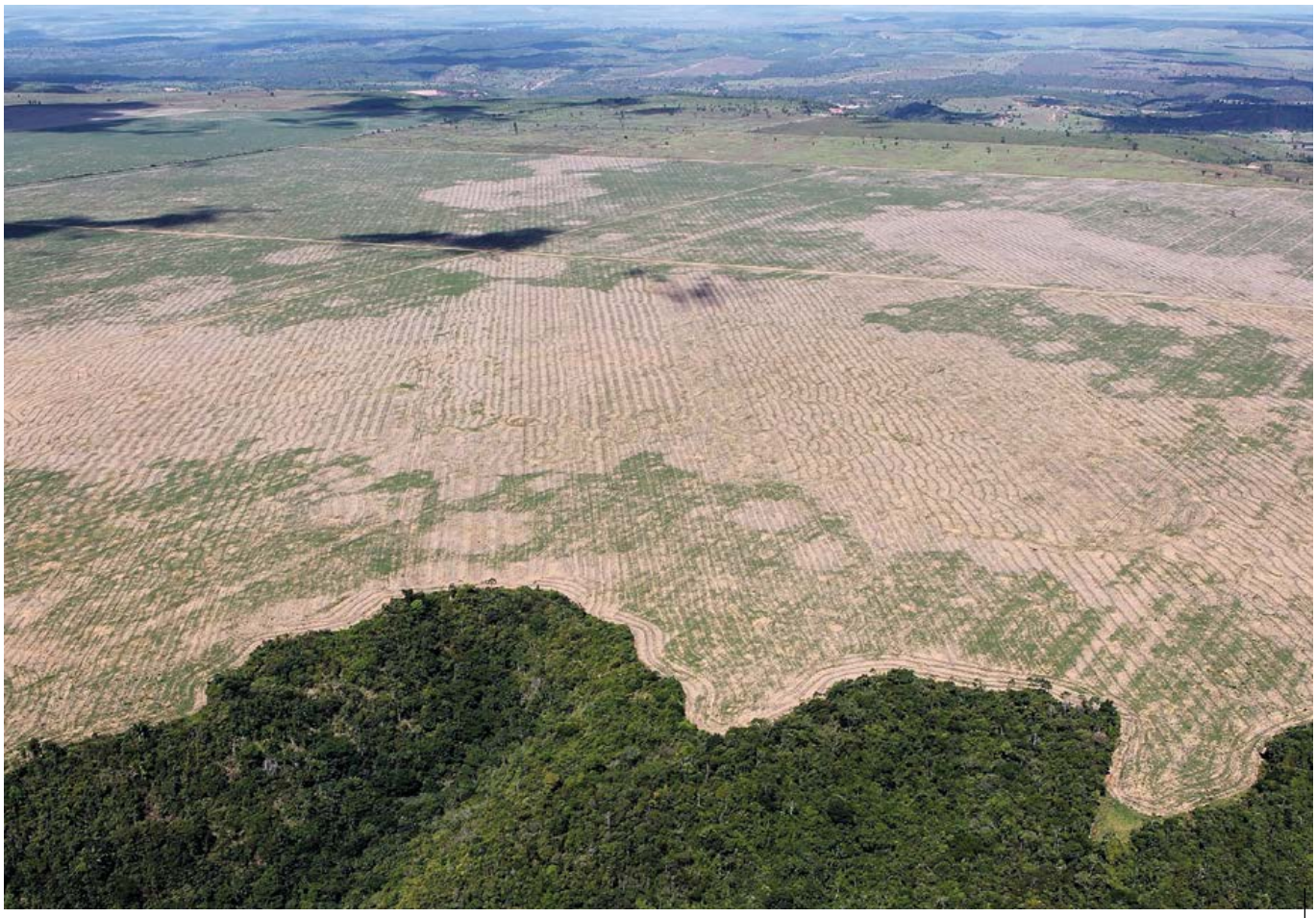
Dans ce contexte, l'IPBES (plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques) a joué un rôle déterminant dans la reconnaissance internationale du lien entre dégradation

1 Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L., & Daszak, P. (2008). Global trends in emerging infectious diseases [Tendances mondiales des maladies infectieuses émergentes]. *Nature*, *451*(7181), 990–994. https://doi.org/10.1038/nature06536.

2 Daszak, P., Cunningham, A. A., & Hyatt, A. D. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health [Maladies infectieuses émergentes de la faune sauvage — menaces pour la biodiversité et la santé humaine]. *Science*, *287*(5452), 443–449. https://doi.org/10.1126/science.287.5452.443.

3 Plowright, R. K., Parrish, C. R., McCallum, H., Hudson, P. J., Ko, A. I., Graham, A. L., & Lloyd-Smith, J. O. (2017). Pathways to zoonotic spillover [Voies de transmission zoonotique]. Nature Reviews Microbiology 2017 15:8, 15(8), 502–510. https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.45.

4 Bernstein, A. S., Ando, A. W., Loch-Temzelides, T., Vale, M. M., Li, B. V., Li, H., et al. , Pimm, S. L., & Dobson, A. P. (2022). The costs and benefits of primary prevention of zoonotic pandemics [Les coûts et les bénéfices de la prévention primaire des pandémies zoonotiques]. Science Advances, 8(5). https://doi.org/10.1126/sciadv.abl4183.



Paysage naturel fortement anthropisé, marqué par la fragmentation des habitats naturels et la conversion des écosystèmes, dans ce cas, dans l'exploitation et le commerce illégaux de bois au sein de la réserve biologique de Gurupi et des terres indigènes Caru et Alto Turiaçu, dans l'État du Maranhão (2016). © Felipe Werneck/Ibama

environnementale et émergence de maladies. Son rapport de 2020 sur les risques pandémiques a constitué une base scientifique majeure pour repositionner la prévention au cœur des politiques publiques[5]. Il montre notamment que les zoonoses représentent environ 70 % des maladies infectieuses émergentes et identifie plusieurs facteurs anthropiques clés de leur émergence, parmi lesquels les changements d'usage des terres (déforestation, fragmentation des habitats, expansion agricole et urbanisation), qui sont associés à plus de 30 % des émergences rapportées depuis les années 1960. Ces résultats soulignent le rôle central des pressions anthropiques sur les écosystèmes dans la dynamique contemporaine des risques zoonotiques. Le rapport propose également des mesures de prévention primaire, allant de la réduction des pressions environnementales à la régulation des interfaces à risque, afin d'intégrer explicitement les enjeux sanitaires dans la gestion des écosystèmes et l'aménagement du territoire. Dans la continuité, la création de l'OHHLEP *(One Health High-Level Expert Panel)* par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), la FAO *(Food and Agriculture Organization)*, l'OMSA (Organisation Mondiale de la Santé Animale (anciennement Office international des épizooties - OIE) et le PNUE (le Programme des Nations Unies pour l'Environnement) en 2021 a marqué une étape clé vers une gouvernance mondiale intégrée de l'approche *One Health*. Ce panel fournit aux gouvernements des recommandations harmonisées sur la prévention des risques zoonotiques, l'aménagement durable du territoire et la coordination intersectorielle.

La démonstration des liens entre biodiversité et émergence d'épidémies a permis l'intégration d'objectifs de santé publique au sein des stratégies nationales et internationales de protection de la biodiversité, et ainsi d'aligner la gestion des écosystèmes avec la prévention des risques d'émergence

La démonstration des liens entre biodiversité et émergence d'épidémies a permis l'intégration d'objectifs de santé publique au sein des stratégies nationales et internationales de protection de la biodiversité, et ainsi d'aligner la gestion des écosystèmes avec la prévention des risques d'émergence. Cette approche reconnaît que la conservation des habitats, la réduction de la fragmentation des paysages, et la régulation

5 IPBES. (2020). *Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 108. http://doi.org/10.5281/zenodo.4147318.

durable des interactions entre espèces influencent directement la dynamique des agents pathogènes. En intégrant explicitement la santé humaine dans les cadres de la biodiversité – comme dans le Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal – les gouvernements peuvent orienter leurs actions vers des mesures à co-bénéfices : restaurations écologiques réduisant les contacts à risque, surveillance éco-épidémiologique dans les zones sensibles, ou encore régulation du commerce d'espèces sauvages. Cette inclusion transforme les politiques environnementales en véritables outils de prévention sanitaire, permettant aux autorités de mieux anticiper les menaces et de protéger les populations.

Si cette reconnaissance a favorisé une prise de conscience globale, l'appropriation par les gouvernements reste contrastée. Certains pays ont intégré ces liens de manière proactive : le Costa Rica a renforcé la protection de ses écosystèmes et développé une surveillance éco-épidémiologique articulée à son réseau d'aires protégées[6] ; et la Colombie expérimente, à l'échelle de paysages pilotes, des corridors écologiques[7] tels que les *Corredor de Protección del Jaguar* en Guaviare (zone de gestion d'environ 496 000 ha). À l'inverse, dans de nombreuses régions, les politiques de conservation demeurent déconnectées des enjeux sanitaires ou insuffisamment financées, limitant leur impact. Ces mises en œuvre inégales soulignent la nécessité d'un renforcement des capacités, d'un meilleur soutien international et d'une coordination intersectorielle plus robuste pour traduire ces avancées conceptuelles en actions efficaces de prévention. Certaines initiatives internationales, comme PREZODE et ZODIAC, illustrent comment la protection de la biodiversité devient elle-même un instrument de santé publique. Ces programmes soutiennent la mise en place d'observatoires de terrain, de systèmes de surveillance intégrée et d'approches participatives visant à réduire la pression anthropique sur les écosystèmes, à stabiliser les communautés animales et à limiter les conditions favorables aux sauts d'espèces de pathogènes. Ils apportent également un soutien scientifique, technique, financier et institutionnel : PREZODE, lancée par la France et portée par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement), le Cirad (le Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) et l'INRAE (l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement), mobilise aujourd'hui plus de 220 institutions partenaires dans plus de 50 pays ainsi qu'une trentaine de gouvernements, finance des projets pilotes (50M euros), contribuant au déploiement de dispositifs de surveillance, au renforcement des capacités locales et à la structuration de réseaux de recherche et de prévention. ZODIAC, coordonné par l'AIEA (l'Agence Internationale de l'Energie Atomique), fournit des outils de diagnostic, des formations aux laboratoires nationaux et un appui opérationnel pour la surveillance à plus de 150 pays (avec un budget initial de 80M euros). Ces initiatives mobilisent États, agences sanitaires, chercheurs et acteurs de terrain pour renforcer la prévention à la source. En promouvant la restauration des habitats, une gestion durable des ressources naturelles, et des pratiques agricoles compatibles avec la santé des écosystèmes, ces initiatives aident les gouvernements à développer des politiques publiques qui préviennent les risques à la source plutôt que d'y répondre après coup. Pour le moment, l'impact sur le long terme de ces initiatives est compliqué à caractériser car elles en sont encore au stade de renforcement des capacités et d'infrastructures. Leur volet scientifique commence néanmoins à démontrer que la conservation n'est pas seulement une obligation écologique, mais un investissement stratégique pour la résilience sanitaire, économique et sociale des territoires.

La conservation n'est pas seulement une obligation écologique, mais un investissement stratégique pour la résilience sanitaire, économique et sociale des territoires

COMPRENDRE LES DYNAMIQUES LOCALES POUR CO-CONSTRUIRE DES STRATÉGIES DE PRÉVENTION – UN EXEMPLE EN AMÉRIQUE LATINE ET AUX CARAÏBES

Si les grandes initiatives internationales telles que PREZODE[8] ou ZODIAC visent à articuler les politiques de biodiversité et de santé à l'échelle globale, leur succès repose sur la compréhension fine des dynamiques écologiques et sociales locales. En effet, la relation entre biodiversité et circulation des pathogènes varie considérablement selon les contextes environnementaux, les espèces animales impliquées et les interactions entre humains et faune sauvage.

Dans cette perspective, plusieurs travaux s'attachent à caractériser les liens entre biodiversité, circulation virale et exposition humaine au sein d'écosystèmes tropicaux en Amérique latine, notamment à travers les projets PREACTS-ASAMCO (2024-2028, 3 millions d'euros entre Mexique, Costa Rica et Haiti, 15 chercheurs et étudiants impliqués) et TRANSVI (2026-2028, 200k euros, 10 chercheurs et ingénieurs impliqués). Ces projets sont menés conjointement

6 Aguilar-Vargas F., Solorzano-Scott T., Baldi M., Barquero-Calvo E., et al. Passive epidemiological surveillance in wildlife in Costa Rica identifies pathogens of zoonotic and conservation importance [La surveillance épidémiologique intensive de la faune sauvage au Costa Rica permet d'identifier des agents pathogènes d'importance zoonotique et pour la conservation]. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262063 ; Brumberg H., Furey S., Bouffard MG., Mata Quirós MJ., Ibid. Increasing Forest Cover and Connectivity Both Inside and Outside of Protected Areas in Southwestern Costa Rica [Augmenter la couverture forestière et la connectivité à la fois à l'intérieur et à l'extérieur des aires protégées dans le sud-ouest du Costa Rica]. Remote Sensing. 2024; 16(6):1088. https://doi.org/10.3390/rs16061088.

7 Sara Pineda-Zapata, Sergio González-Ávila, Dolors Armenteras, Tania Marisol González-Delgado, Alejandra Morán-Ordoñez, Mapping the way: identifying priority potential corridors for protected areas connectivity in Colombia [Cartographier la voie : identification des corridors potentiels prioritaires pour la connectivité des aires protégées en Colombie]. Perspectives in Ecology and Conservation, Volume 22, Issue 2,2024, Pages 156-166, ISSN 2530-0644, https://doi.org/10.1016/j.pecon.2024.02.003.

8 Peyre, Marisa et al. PREZODE: preventing zoonotic disease emergence [PREZODE : prévenir l'émergence de maladies zoonotiques]. The Lancet. Volume 397, Issue 10276, 792–793. https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)00265-8.

Prélèvement et manipulation d'un oiseau (Melanerpes pygmaeus) *lors d'un travail de terrain au cœur d'une communauté locale.*
© Aarón Rodríguez Blanco

par des institutions de recherche locales au Mexique, au Costa Rica et en Haïti, ainsi que par des équipes internationales, notamment françaises, en étroite collaboration avec les autorités sanitaires et environnementales de chaque pays. Ces recherches s'inscrivent dans le cadre de l'opérationnalisation de l'initiative PREZODE et visent à documenter les conditions écologiques, comportementales et sociales favorisant ou limitant la transmission de virus zoonotiques – en particulier les arbovirus (virus portés par les rongeurs et transmissibles à l'humain par inhalation d'aérosols contaminés ou par contact avec leurs excrétions), hantavirus (virus transmis par des arthropodes hématophages, principalement les moustiques et les tiques) et coronavirus – afin de renforcer les capacités locales de prévention et de surveillance.

L'un des axes centraux du projet PREACTS-ASAMCO consiste à analyser, dans des zones à forte diversité biologique de chacun des pays partenaires, comment les changements d'usage des terres – tels que la déforestation, l'expansion agricole et l'élevage intensif, ou encore l'urbanisation – impactent la composition des communautés animales et influencent, en conséquence, la circulation et la transmission des pathogènes. L'approche combine des données écologiques, virologiques et sociales, afin d'évaluer dans quelle mesure la protection de la biodiversité peut agir comme un levier de prévention des émergences zoonotiques. Ces données permettront de préciser dans quels contextes l'effet de dilution[9] se manifeste, et dans lesquels au contraire la fragmentation des habitats ou la perte d'espèces clés amplifie le risque de transmission. Les premiers résultats issus de ces travaux montrent par exemple que, dans certaines zones agricoles du Yucatán, la simplification des paysages, liée à l'homogénéisation des usages des terres associée par exemple à l'intensification agricole, favorise la dominance d'espèces de rongeurs hautement compétentes pour certains virus (tel que les arbovirus ou les hantavirus), augmentant ainsi la circulation au sein des populations animales (environ 15 %), ce qui peut impacter le risque d'exposition humaine. Ces observations permettent d'identifier les configurations paysagères les plus à risque et d'orienter des recommandations de gestion du territoire.

9 L'effet de dilution désigne l'hypothèse selon laquelle une forte biodiversité peut réduire le risque de transmission de certains agents pathogènes. Lorsque plusieurs espèces hôtes coexistent, dont certaines sont peu compétentes pour transmettre le pathogène, elles « diluent » la transmission en interrompant les chaînes de transmission ou en détournant les contacts avec les vecteurs dans le cas des maladies vectorielles. À l'inverse, la perte de biodiversité tend à favoriser les espèces les plus compétentes, ce qui peut accroître le risque infectieux pour l'humain.

Chauve-souris (Artibeus jamaicensis) *capturée dans le Yucatan (Mexique) et manipulée avec des gants de protection lors d'une session de terrain, dans le cadre d'un protocole de surveillance épidémiologique visant la détection et le suivi des virus chez la faune sauvage.*
© Audrey Arnal

Le projet TRANSVI, financé par l'ANRS-MIE (l'agence de l'Inserm sur les Maladies Infectieuses Emergentes), adopte une approche plus mécanistique, centrée sur la caractérisation des chaînes de transmission entre la faune sauvage et les populations humaines dans la péninsule du Yucatán (Mexique). En étudiant la diversité génétique des virus circulant chez les chauves-souris et les rongeurs, ainsi que les modes d'exposition humaine liés aux pratiques agricoles, domestiques et professionnelles, il vise à mieux comprendre les interfaces d'émergence et les conditions écologiques favorisant la transmission croisée. En combinant les observations de terrain, les analyses génétiques et les approches comportementales, ce projet permet de mieux comprendre les mécanismes écologiques et évolutifs qui régissent la transmission des virus entre espèces. Ces connaissances sont essentielles pour concevoir des stratégies de gestion des écosystèmes capables de réduire durablement le risque de transmission à l'humain.

Ces consortiums incarnent une nouvelle manière de penser la gouvernance de la santé environnementale : coopérative, décentralisée et inclusive

Au-delà de la recherche fondamentale, il est essentiel de co-construire des stratégies de prévention durables et adaptées aux réalités locales, en s'appuyant sur des démarches participatives intégrant les savoirs et les besoins des communautés concernées. Dans les sites d'étude, ces communautés regroupent surtout des populations rurales, des petits producteurs, des éleveurs et, dans certains cas, des groupes autochtones vivant près des habitats naturels. Ces populations ont principalement besoin d'avoir accès à une information fiable sur les risques, le renforcement des capacités locales de surveillance et l'adoption de pratiques agricoles ou d'élevage limitant les interfaces à risque. Le projet FOCUS (2026-2029, 600 000 euros, 15 chercheurs et étudiants, financé par le Ministère de la Recherche Mexicain, SECIHTI) s'inscrit pleinement dans cette logique : il mobilise les acteurs de la santé, de l'environnement et de la société civile pour développer des capacités locales en matière de prévention des zoonoses. L'objectif est de transformer les résultats scientifiques en outils d'action concrets, en intégrant la gestion des écosystèmes et la santé publique dans une approche partagée *One Health*.

Ces programmes mettent en évidence que la prévention des maladies émergentes ne peut pas être dissociée de la justice environnementale et sociale. La participation des communautés rurales, des universités locales et des ONG est essentielle pour ancrer la prévention dans les territoires et renforcer la résilience face aux changements globaux. En Amérique latine, les contextes socio-écologiques sont marqués par une forte dépendance aux ressources naturelles et une grande diversité culturelle : la reconnaissance des savoirs locaux et la valorisation des dynamiques communautaires apparaissent ainsi comme des conditions indispensables à la durabilité des actions.

En reliant la recherche écologique, la surveillance virologique et les sciences sociales, ces initiatives contribuent à faire émerger une nouvelle approche intégrée de la prévention, qui replace la biodiversité au cœur des politiques de santé. L'enjeu n'est plus seulement de comprendre comment la perte de biodiversité favorise l'émergence des maladies, mais bien d'identifier comment sa protection peut devenir une stratégie de santé publique à part entière.

RELIER LES ÉCHELLES GLOBALES ET LOCALES : VERS UNE GOUVERNANCE INTÉGRÉE DE LA PRÉVENTION

Les défis liés à l'émergence des zoonoses dépassent largement les frontières disciplinaires et géographiques. Si les grandes initiatives internationales comme PREZODE ou ZODIAC posent les fondations d'une gouvernance mondiale reliant biodiversité et santé, leur efficacité dépend de leur capacité

à s'ancrer dans les territoires. C'est précisément dans cette articulation, entre coordination globale et actions locales, que se situe la clé d'une prévention durable.

Dans cette optique, la création de consortiums transnationaux permet de relier les échelles d'action et de recherche, en assurant la circulation des connaissances et des bonnes pratiques. Ces plateformes de coopération favorisent une approche réellement intégrée de la santé et de la biodiversité, où les politiques globales s'enrichissent des apprentissages issus du terrain, et où les innovations locales peuvent être diffusées à plus grande échelle.

L'un des exemples les plus significatifs de cette dynamique est la création, dans le cadre du projet Fonds Équipe France – Une Seule Santé, porté par l'Ambassade de France au Mexique et mis en œuvre par l'IRD, d'un réseau régional d'ONG et d'acteurs locaux répartis dans sept pays d'Amérique latine et des Caraïbes. Ce réseau favorise la mutualisation des compétences éducatives, scientifiques et opérationnelles autour de la prévention des zoonoses, de la santé environnementale et de la protection des écosystèmes. En soutenant la co-construction d'actions de terrain et la participation active des communautés locales, il contribue à renforcer la résilience des territoires face aux risques sanitaires émergents tout en ancrant les principes de l'approche *One Health* dans les pratiques régionales. Parmi les actions co-construites, plusieurs ONG du réseau ont développé avec les communautés rurales des ateliers de sensibilisation aux risques zoonotiques intégrant pratiques agricoles locales et savoirs traditionnels. Au Mexique, des modules éducatifs participatifs ont également été élaborés avec les écoles et comités communautaires pour améliorer la gestion des déchets, réduire les gîtes larvaires de moustiques et renforcer l'observation citoyenne de la faune. Ces initiatives illustrent comment la co-construction permet d'adapter les interventions aux réalités sociales et environnementales de chaque territoire.

Ces consortiums incarnent une nouvelle manière de penser la gouvernance de la santé environnementale : coopérative, décentralisée et inclusive. En reliant les échelles locales et globales, ils traduisent concrètement le fait que la biodiversité n'est plus seulement un enjeu écologique, mais un bien commun à protéger pour la santé de tous.

CONCLUSION

La multiplication des crises sanitaires souligne la nécessité de dépasser une approche strictement réactive pour inscrire la prévention des zoonoses dans des politiques publiques fondées sur la protection du vivant. Les exemples présentés montrent que les avancées scientifiques, lorsqu'elles sont articulées à une gouvernance internationale solide et à des dynamiques locales de co-construction, permettent d'orienter la gestion des territoires vers des mesures concrètes de réduction des risques. Toutefois, l'appropriation de ces cadres demeure inégale selon les pays, révélant des écarts persistants en matière de capacités techniques, de financement et de coordination intersectorielle. Renforcer ces dispositifs implique de soutenir les institutions nationales et les acteurs communautaires, d'encourager des pratiques productives compatibles avec la santé des écosystèmes et de consolider les réseaux de coopération régionale. En replaçant la biodiversité au cœur des stratégies de prévention, il devient possible de bâtir des systèmes de santé plus résilients, capables d'anticiper les émergences plutôt que d'y répondre trop tard.

À propos des auteurs

Audrey Arnal *est chargée de recherche à l'IRD (l'Institut de Recherche pour le Développement) et spécialiste des interfaces entre biodiversité et santé. Elle travaille sur les dynamiques d'émergence virale et sur la co-construction de stratégies de prévention avec les acteurs locaux en Amérique latine. Elle a été nommée début 2026 au Conseil scientifique international de Santé publique France.*

Benjamin Roche *est directeur de recherche à l'IRD (l'Institut de Recherche pour le Développement), spécialisé en éco-épidémiologie et en gouvernance internationale* One Health. *En 2020, il a fait partie du groupe de travail « Biodiversité et pandémies » organisé par l'IPBES* (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), *où il a été porte-parole francophone du rapport et responsable de la première section consacrée à l'état de l'art sur les liens entre biodiversité et santé. Il a également cofondé l'initiative internationale PREZODE* (PREventing ZOonotic Disease Emergence). *Ses recherches visent à intégrer la biodiversité dans les politiques publiques de prévention des zoonoses.*