



Policy brief

La biodiversité atténue les risques pour la santé

La biodiversité peut atténuer la propagation de maladies infectieuses. Les perturbations humaines altèrent la capacité des écosystèmes à protéger notre santé.



Résultats principaux

- La faune sauvage abrite une variété de pathogènes. D'importantes études menées en Afrique et en Europe indiquent que beaucoup d'espèces de rongeurs et de chauves-souris sont infectées par une large variété de virus zoonotiques, c'est-à-dire pouvant infecter les humains et les rendre malades.
- Le changement d'usage des terres et d'autres perturbations humaines réduisent la diversité des petits mammifères, augmentant ainsi la proportion relative d'espèces hôtes de pathogènes zoonotiques.
- L'effet de la biodiversité sur la transmission de pathogènes est fortement dépendante des communautés écologiques locales, en diluant ou en amplifiant les risques de transmission.
- Les caractéristiques des habitats, telles que la diversité structurelle des forêts, peuvent aussi réduire la propagation de maladies transmises par les tiques.
- La diversité microbienne limite l'infection par des agents pathogènes chez les animaux et les et inhibe la propagation de l'antibiorésistance.



Principales recommandations

- Protéger et restaurer les habitats naturels et conserver la biodiversité, dans l'optique de protéger également la santé humaine en réduisant la prévalence de pathogènes.
- Renforcer la mise en œuvre de l'approche « Une seule santé » pour traiter les liens d'interdépendance entre la santé des humains, des animaux et de l'environnement.
- Mettre en œuvre une surveillance des pathogènes de la faune sauvage in situ pour identifier les risques de transmission de pathogènes aux humains.
- Appliquer strictement les réglementations pour lutter contre le commerce illégal de faune sauvage afin de conserver la biodiversité et de prévenir le risque d'émergence de nouveaux pathogènes transmissibles aux humains.
- Investir dans des études locales sur les relations entre un pathogène, un vecteur de maladie et des hôtes au sein de communautés écologiques locales pour identifier et traiter les potentiels risques de zoonoses.
- Surveiller la propagation et la diffusion de la résistance antimicrobienne dans l'environnement et son lien avec la biodiversité.
- Soutenir la diversité microbienne pour protéger la santé des humains, des animaux et des plantes en restreignant les antimicrobiens et en réduisant la pollution chimique.

Contexte

La biodiversité fournit de nombreux services écosystémiques essentiels à la santé humaine, parmi lesquels le contrôle des maladies infectieuses^{1 1}.

La plupart des maladies infectieuses émergentes (75 %) sont d'origine zoonotique², c'est-à-dire qu'elles proviennent des animaux. Ces maladies ont été découvertes récemment, et peuvent donc être particulièrement dangereuses parce qu'elles émergent sans qu'il n'y ait de vaccin ni de traitement, posant ainsi des risques sanitaires significatifs. Les épidémies émergentes telles que la Covid-19, la grippe H1N1 et Ebola ont eu de lourdes conséquences sur les vies humaines, la santé et l'économie³. De plus, il y a eu une augmentation mondiale des maladies vectorielles, transmises de vertébrés hôtes aux humains par des vecteurs tels que les moustiques ou les tiques⁴.

La perte de biodiversité, le changement d'usage des terres, l'expansion et l'intensification agricole ainsi que le commerce et la consommation de faune sauvage sont

les principaux facteurs d'émergence de pathogènes et de pandémies³. La pollution chimique, le changement climatique et les espèces exotiques envahissantes sont également des facteurs clés associés à l'émergence de maladies infectieuses⁵. Le transport et le commerce à l'échelle mondiale exacerbent ces effets.

De nombreuses espèces sauvages sont infectées par des pathogènes (virus, bactéries, champignons et parasites), dont certains peuvent potentiellement infecter et nuire aux humains. Toutefois, de multiples pathogènes n'entraînent pas de maladies sur la faune sauvage, et diverses communautés écologiques contribuent à réduire la prévalence de pathogènes infectieux. La destruction des écosystèmes induite par les humains perturbe les communautés d'espèces hôtes et accroît les contacts entre humains, animaux domestiques et faune sauvage, augmentant la transmission de nouveaux pathogènes aux humains (transmission interespèce) (figure 1))⁶.

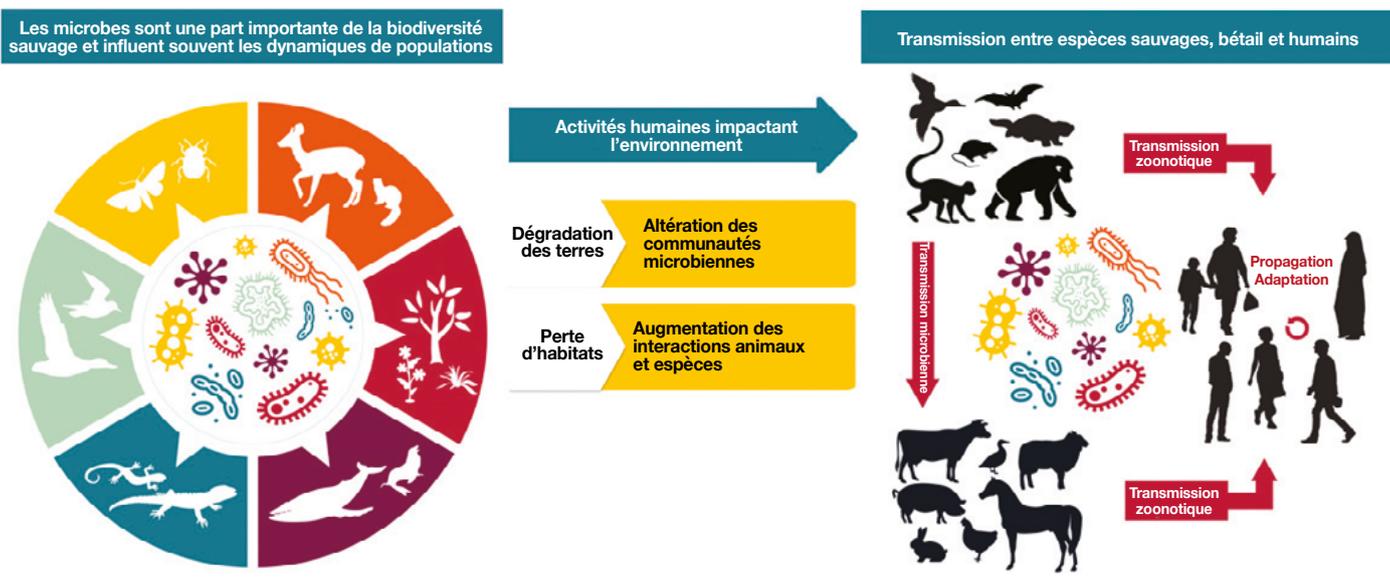


Figure 1: Origines et facteurs d'émergence des maladies zoonotiques et pandémies. Les pathogènes évoluent au sein de la vie sauvage (gauche). Les activités anthropiques impactant l'environnement altèrent les populations d'hôtes réservoirs de pathogènes, et engendrent davantage de contacts entre espèces sauvages, bétail et humains (centre). Ces interactions peuvent altérer les dynamiques de transmission entre populations hôtes, augmenter la transmission de pathogènes entre espèces sauvages, et par conséquent la transmission au bétail et aux humains (Contagion/Contamination/Transmission), entraînant l'émergence de nouvelles maladies (droite) (Source: IPBES 2020)



1. L'ensemble des références est disponibles dans le document annexe à ce policy brief.



Principaux résultats

En 2018, Biodiversa+ a ouvert un appel BiodivHealth pour renforcer les recherches à l'interface biodiversité et santé. Ce policy brief met en avant les résultats de six projets de recherches financés par cet appel : Biodiv-AFREID, BioRodDis, Dr.FOREST, DiMoC, ANTIVERSA et SuppressSoil.

La biodiversité abrite une grande variété de pathogènes à potentiel zoonotique

Des études approfondies en Afrique centrale et Afrique de l'Ouest ont révélé que 20 % des chauves-souris étudiées portaient différents virus de la famille des coronavirus, dont certains pourraient infecter les humains, y compris des virus apparentés au SARS-CoV-2, responsable de la pandémie de Covid-19.

De la même manière, en Europe, 31 % des petits mammifères et 8 % des chauves-souris ont été testés positifs au coronavirus⁸.

En République démocratique du Congo, 4 % des

chauves-souris et 18 % des rongeurs avaient des antigènes contre les virus du genre Ebola, ce qui suggère des infections passées⁹⁻¹¹.

Des entretiens avec des habitants locaux ont révélé qu'ils se rendent fréquemment en forêt, où ils interagissent avec une grande variété d'animaux, et que la plupart des villageois consomment de la viande de brousse. Ces contacts étroits augmentent le risque de transmission de pathogènes aux humains. Les précédentes épidémies d'Ebola étaient liées à la consommation de viande de brousse infectée^{7,9}.

La diversité et la santé des petits mammifères affectent la propagation des agents pathogènes zoonotiques

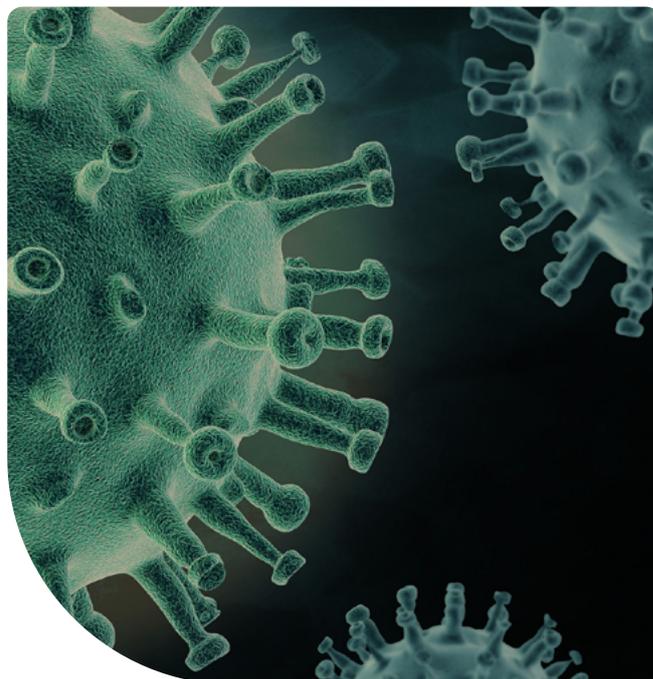
Le projet BioRodDis a examiné comment les changements d'utilisation des terres affectent la diversité des petits mammifères (rongeurs et musaraignes) à travers l'Europe. La diversité des espèces de rongeurs étaient plus faible dans les parcs urbains que dans les forêts naturelles et a des compositions différentes. Les espèces de rongeurs adaptées aux zones urbaines portaient plus d'agents pathogènes. Les perturbations humaines sur les écosystèmes naturels influencent considérablement la dynamique des agents pathogènes, en augmentant la proportion d'espèces susceptibles d'héberger des agents pathogènes zoonotiques¹²⁻¹⁴.

De multiples méta-analyses ont démontré que la biodiversité des espèces hôtes réduit la prévalence des agents pathogènes dans divers systèmes hôtes-pathogènes, autrement appelé **l'effet de dilution**. Cependant, les conditions dans lesquelles une biodiversité plus élevée entraîne une abondance plus élevée ou plus faible d'agents pathogènes ne sont pas clairement identifiées^{15,16}.

Bouilloud et al. ont examiné les relations entre diversité des petits mammifères et prévalence de plusieurs agents pathogènes dans des forêts à travers la France. Une biodiversité plus élevée a diminué certains agents pathogènes (effet de dilution) mais en a augmenté d'autres ou n'a eu aucun effet. La relation pathogène-biodiversité était déterminée par l'effet de la diversité sur l'abondance relative de l'hôte principal du pathogène^{12,13}. Ces résultats démontrent que si la biodiversité peut jouer un rôle dans l'atténuation de la propagation du pathogène, son impact dépend

des interactions spécifiques entre les hôtes, les pathogènes et la diversité des espèces au sein de chaque communauté écologique.

Il est important de noter que Canet et al. ont constaté que l'éradication non-spécifique des rongeurs était inefficace et pouvait parfois même augmenter la prévalence des pathogènes. Le contrôle des espèces peut modifier la composition des communautés hôtes et augmenter l'abondance d'espèces non désirées servant d'hôtes à d'autres pathogènes^{12,17}.



La biodiversité est étroitement liée à la prévalence des maladies transmises par les moustiques

Une méta-analyse mondiale a révélé que plusieurs espèces de moustiques du genre *Culex* sont vecteurs principaux dans diverses régions du monde⁴. Par

exemple, *Culex pipiens* est un vecteur majeur en Europe, en particulier pour le virus du Nil occidental⁴ (figure 2).

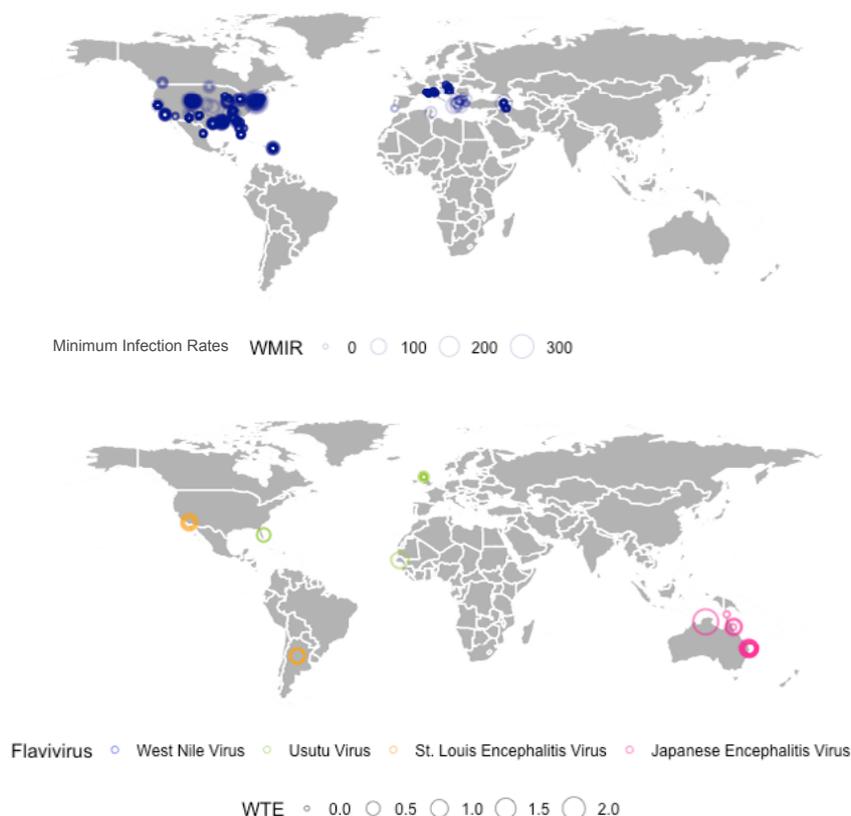


Figure 2 : Taux d'infection mondiaux des moustiques vecteurs de l'espèce *Culex* (Cx) pour les virus appartenant au sérocomplexe de l'encéphalite japonaise (JES) (Source : adapté de Tolsá-García et al. 2023)

L'étude des habitudes alimentaires des moustiques sur leurs hôtes a révélé que les moustiques des genres *Anopheles* et *Aedes* se nourrissent principalement sur des mammifères, tandis que les moustiques du genre *Culex* se nourrissent sur des oiseaux. Il est également important de noter que 60 % des taxons de moustiques se nourrissent également sur des humains, ce qui met en évidence le risque potentiel pour la santé publique¹⁸. Identifier, dans chaque région, les espèces de moustiques vecteurs et des hôtes pertinents présentant un risque élevé d'infection par des agents pathogènes dans chaque région peut aider à cibler plus efficacement les stratégies de surveillance et de lutte contre les vecteurs⁴.

Contrairement à la prédiction de l'hypothèse de l'effet de dilution, la prévalence de trois agents pathogènes transmis par les moustiques a augmenté avec une plus grande diversité de vertébrés^{19,20}. Ces résultats suggèrent que la composition de la communauté et les interactions entre les hôtes, vecteurs et les pathogènes jouent un rôle plus déterminant dans le risque de maladie à une échelle locale que la seule richesse en espèces.



La diversité forestière réduit les pathogènes transmis par les tiques

Les maladies transmises par les tiques se propagent dans le monde entier, affectant la santé des humains et des animaux domestiques. Bourdin *et al.* ont révélé que les tiques du genre *Ixodes* étaient plus abondantes dans les habitats forestiers, en particulier dans les forêts mixtes de feuillus et de conifères, que dans les habitats ouverts²¹. Cependant, les diversités structurelle et spécifique des forêts ont permis de réduire la quantité de tiques infectées par la bactérie *Borrelia*, un agent pathogène responsable de la maladie de Lyme (Figure 3)²². Ces résultats soutiennent l'idée que la diversité des habitats, en plus de la diversité des espèces, est essentielle pour gérer la prévalence des agents pathogènes et devrait être intégrée dans les stratégies de conservation et de santé publique²².

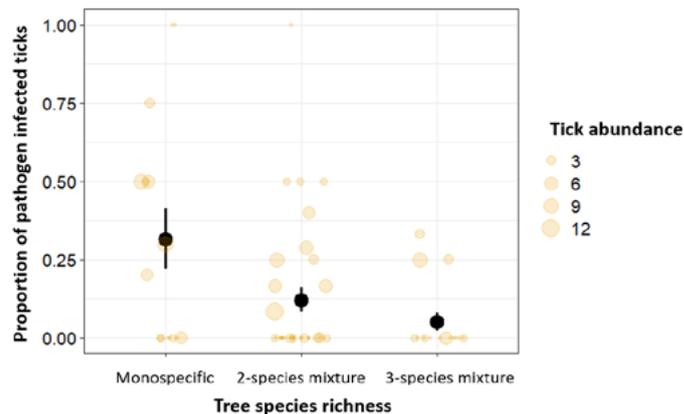


Figure 3: La diversité spécifique des forêts réduit la proportion de tiques (stade nymphé) infectées par la borrelie (Source : adapté de Bourdin *et al.* 2022)

La diversité microbienne réduit l'infection par les agents pathogènes

Bouilloud *et al.* ont montré que le microbiome intestinal des petits mammifères diminue en fonction de l'intensité du changement d'utilisation des terres. Les petits mammifères urbains ont un microbiote intestinal moins diversifié que ceux vivant dans des forêts vierges, ce qui pourrait altérer leurs réponses immunitaires²³. Certaines familles spécifiques du microbiome intestinal ont été identifiées comme réduisant l'infection par des agents pathogènes

Chez les plantes, Todorović *et al.* ont découvert que les communautés microbiennes du sol diversifiées étaient plus susceptibles de contenir des groupes fonctionnels bactériens qui suppriment les agents pathogènes nocifs comme *Fusarium*, responsable d'importants dommages agricoles et des pertes économiques²⁵. De plus, le microbiome des sols qui protège les plantes des pathogènes fongiques peut également protéger les plantes de certains insectes nuisibles, ce qui signifie que le microbiote protecteur des plantes peut conférer

un large éventail de propriétés bénéfiques²⁶. Tout ceci souligne l'importance de maintenir la diversité microbienne à la fois pour la santé des animaux et des plantes.

La résistance aux antimicrobiens (RAM) représente une menace sanitaire mondiale majeure, aggravée par l'utilisation inappropriée d'antibiotiques chez les humains et les animaux, les débordements des eaux usées et la contamination des eaux usées traitées²⁷. Klümper *et al.* ont constaté que les sols des habitats naturels présentant une diversité et une richesse microbiennes plus élevées ont une abondance significativement plus faible de gènes de résistance aux antibiotiques (GRA)²⁷. Dans les communautés microbiennes fluviales (les biofilms), une plus grande diversité microbienne a également réduit l'apparition de nouvelles bactéries résistantes aux antimicrobiens dans le microbiome^{28,29}.



Recommandations à destination des décideurs

Les résultats de l'appel à projets BiodivHealth démontrent que la biodiversité est étroitement liée aux maladies infectieuses, y compris les maladies zoonotiques et vectorielles. Bien qu'aucune étude particulière sur l'efficacité des politiques proposées n'ait été menée par les groupes de recherche ou lors de la rédaction de cette note politique, les connaissances présentées mettent en évidence des mesures qui pourraient à la fois soutenir la conservation de la biodiversité et atténuer les risques pour la santé humaine.

- Renforcer la mise en œuvre de l'approche « Une seule santé » qui reconnaît le lien entre la santé des humains, des animaux et de l'environnement en mettant en œuvre le Plan d'action conjoint « Une seule santé » des Nations Unies. Les résultats présentés dans cette note soulignent la nécessité de collaborations interdisciplinaires, notamment entre écologistes, vétérinaires et professionnels de la santé publique, pour faire face aux risques interconnectés qui pèsent sur la santé humaine et la biodiversité.
- Protéger et restaurer la biodiversité au profit

- de la santé humaine et réduire la prévalence des agents pathogènes. Le Cadre mondial de la biodiversité Kunming-Montréal de la Convention sur la diversité biologique (CDB) et la Stratégie de l'Union européenne pour la biodiversité à l'horizon 2030 reconnaissent les liens entre la biodiversité et la santé humaine. Les recherches sur les effets des perturbations humaines sur les écosystèmes et la propagation des zoonoses soulignent l'urgence de mettre en œuvre ce cadre et cette stratégie pour réduire les risques de contagion/contamination/transmission liés à la dégradation des écosystèmes.
- **Étudier l'interaction spécifique entre les agents pathogènes à risque zoonotique, les espèces hôtes et la biodiversité au sein d'écosystèmes locaux.** Des études adaptées au contexte local sont nécessaires pour orienter vers des pratiques de conservation efficaces et réduire les risques zoonotiques.
 - **Limiter le commerce de viande d'animaux sauvages et appliquer strictement les réglementations sur le commerce illégal d'espèces sauvages,** telles que le règlement (CE) n° 338/97 concernant le commerce des espèces sauvages et la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Le commerce illégal d'espèces sauvages entraîne une perte de biodiversité et augmente le risque de transmission d'agents pathogènes à l'humain³⁰.
 - **Identifier et restaurer les propriétés des habitats** qui réduisent la prévalence des agents pathogènes à proximité des populations humaines. Les risques pour la santé humaine pourraient être pris en compte dans la nouvelle loi européenne sur la restauration de la nature. Par exemple, la conservation des écosystèmes urbains (article 8) peut favoriser la diversité des petits mammifères et réduire l'abondance relative des hôtes pathogènes, tandis que la restauration de la diversité structurelle et spécifique des forêts (article 12) pour contribuer à limiter les pathogènes transmis par les tiques.
 - **Mettre en œuvre une surveillance des pathogènes chez la faune sauvage et dans l'environnement** (sol, eau) afin d'identifier les risques émergents pour l'humain. Soutenir le signalement mondial des épidémies zoonotiques chez l'humain et la faune sauvage dans le cadre d'un plan de préparation aux pandémies au titre du règlement (UE) 2022/2371 relatif aux menaces transfrontalières graves pour la santé.
 - **Appliquer avec prudence des mesures de contrôle des populations animales.** Les programmes d'éradication non ciblés peuvent perturber l'équilibre écologique et accroître la propagation des agents pathogènes ; un contrôle ciblé est recommandé. La modification de l'article 31 du règlement (UE) 2016/429 (« législation sur la santé animale ») pour garantir l'identification précise des espèces ciblées pourrait favoriser cet objectif. De même, il est essentiel de cibler **le contrôle des moustiques et des tiques sur les espèces vectrices pertinentes**, afin de protéger les populations d'insectes en déclin à l'échelle mondiale.
 - **Surveiller la propagation de la résistance aux antimicrobiens (RAM) dans l'environnement,** en mettant l'accent sur le rôle de la biodiversité locale dans l'atténuation de cette propagation.
 - **Soutenir la diversité microbienne de manière durable** pour favoriser la résistance aux infections pathogènes. Restaurer la santé et la diversité des écosystèmes et réduire l'utilisation de produits chimiques et antimicrobiens à large spectre. Appliquer le règlement (UE) 2019/6 pour interdire l'utilisation systématique d'antibiotiques dans l'agriculture (article 107). La diversité microbienne des sols peut être protégée grâce à la stratégie européenne pour les sols à l'horizon 2030 récemment adoptée. Une surveillance de la diversité microbienne pourrait également servir d'indicateur de la santé des écosystèmes.

Sources

ANTIVERSA - Biodiv - AFREID - BioRodDis - DiMoC - Dr.FOREST - SuppressSoil

Les publications scientifiques utilisées dans ce policy brief sont disponibles dans la bibliographie annexe :

www.biodiversa.eu/actionable-knowledge/policy-briefs/

Photos: Pixabay

Contact

contact@biodiversa.eu
www.biodiversa.eu



@BiodiversaPlus



@BiodiversaPlus

À propos de ce Policy brief

Ce document fait partie d'une série de policy briefs ayant pour objectif de transmettre aux décideurs politiques les principaux résultats des projets de recherche sur la biodiversité financés par Biodiversa+ et de leur fournir des recommandations basées sur les résultats de la recherche.

La série complète de policy briefs est disponible ici : <https://www.biodiversa.eu/actionable-knowledge/policy-briefs/>.

Ce policy brief a été demandé et supervisé par Biodiversa+, produit par Dr. Miri Tsalyuk et traduit par le ministère français chargé de la transition écologique et de la Fondation française pour la recherche sur la biodiversité (FRB).

Les principaux résultats présentés ont été co-rédigés et validés par des chercheurs de projets de recherche : ANTIVERSA, Biodiv-AFREID, BioRodDis, DiMoC, Dr.FOREST, and SuppressSoil financés dans le cadre de l'appel BiodivHealth de Biodiversa+ sur les questions de biodiversité et santé.

Les recommandations politiques émises ne reflètent pas nécessairement la vision de tous les partenaires de Biodiversa+.



Co-funded by
the European Union
under Grant Agreement No 101052342



Produit en octobre 2024.