

Programme Scénario #2

Vivre « bien » en 2050 ou au-delà, dans son territoire : Quels socio-écosystèmes et quelles places pour la biodiversité ?

Contexte de l'appel

L'érosion de la diversité biologique pose la question du devenir des espèces, de la pérennité des fonctions écosystémiques et des réseaux écologiques, des communautés biotiques. En conséquence, par le prisme "fonctionnement des écosystèmes et diversité du vivant", la biodiversité est au centre des questions environnementales, de climat et d'énergie, d'agriculture et d'alimentation, d'eau et de gestion durable des ressources dites « naturelles », mais aussi de santé et de bien-être. Se préoccuper de biodiversité permet, dans un cadre de réflexion inclusif, d'articuler les enjeux d'une large gamme d'acteurs des territoires. Le besoin d'intégrer la biodiversité dans les projets de territoire a ainsi été placé comme première cible du cadre mondial pour la biodiversité de la Convention sur la diversité biologique par les 196 pays participants.

Alimentation, climat, eau, santé ou biodiversité : chercher à ne répondre qu'à un seul de ces enjeux est beaucoup moins prometteur que de s'en préoccuper conjointement et pourrait également se faire au détriment d'un de ces enjeux. Cette approche intégratrice est l'un des messages clés de la très récente évaluation Ipbes intitulée "*Nexus, Thematic Assessment Report on the Interlinkages among Biodiversity, Water, Food and Health*"¹.

Il est ainsi essentiel de travailler aux scénarios des devenirs de la biodiversité et des sociétés afin de déterminer quelles trajectoires peuvent conjuguer des résultats positifs pour les deux. Ces trajectoires et les inflexions qu'elles permettent d'envisager reposent sur des visions, des pratiques et des structures comme cela est souligné dans l'évaluation Ipbes "*Underlying causes of biodiversity loss and the determinants of transformative change and options for achieving the 2050 Vision for Biodiversity*"².

¹ IPBES (2024). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Interlinkages among Biodiversity, Water, Food and Health of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. McElwee, P. D., Harrison, P. A., van Huysen, T. L., Alonso Roldán, V., Barrios, E., Dasgupta, P., DeClerck, F., Harmáčková, Z. V., Hayman, D. T. S., Herrero, M., Kumar, R., Ley, D., Mangalagiu, D., McFarlane, R. A., Paukert, C., Pengue, W. A., Prist, P. R., Ricketts, T. H., Rounsevell, M. D. A., Saito, O., Selomane, O., Seppelt, R., Singh, P. K., Sitas, N., Smith, P., Vause, J., Molua, E. L., Zambrana-Torrel, C., and Obura, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13850289>

² IPBES (2024). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. O'Brien, K., Garibaldi, L., Agrawal, A., Bennett, E., Biggs, O., Calderón Contreras, R., Carr, E., Frantzeskaki, N., Gosnell, H., Gurung, J., Lambertucci, S., Leventon, J., Liao, C., Reyes García, V., Shannon, L., Villasante, S., Wickson, F., Zingrebe, Y., and Perianin, L. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11382230>

Pour concevoir et agir, les acteurs expriment le besoin de mieux appréhender les futurs « possibles » voire « souhaitables », ou *a contrario* « à éviter » ainsi que des facteurs conditionnant ces scénarios. Cela permet notamment d'anticiper les difficultés et les risques, mais aussi les opportunités et les forces sur lesquelles s'appuyer pour engager une transition écologique et sociale vers un futur non seulement désirable mais aussi durable.

Outils d'exploration des futurs plausibles et non de prédiction, de construction des visions et des décisions individuelles et collectives, les scénarios permettent de penser les transformations passées et à venir. Ce sont des vecteurs de prise de conscience, de connaissances, d'endossement des responsabilités sur des sujets controversés, potentiellement difficiles à appréhender étant données la complexité et les incertitudes qui les caractérisent. Outils précieux pour développer des capacités d'anticipation, de décisions et d'organisation collective, ils mettent aussi en lumière un défi majeur : de nombreuses réponses aux problèmes environnementaux scientifiquement validées peinent à être socialement endossées et considérées comme faisables ou réalistes (d'un point de vue technique, économique...) pour être traduites en termes de décisions collectives. Par ailleurs, beaucoup de résultats issus des communautés de recherche restent encore trop disciplinaires et abstraits pour répondre aux préoccupations des parties prenantes, acteurs et actrices, et permettre le dialogue nécessaire entre recherche et action.

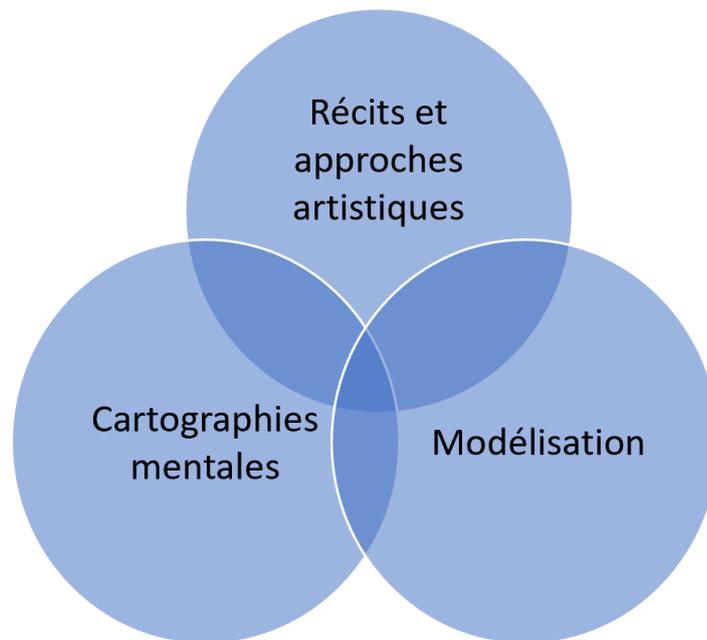
Dans ce cadre, la FRB a initié le [programme Scénario #2](#) et ouvre le deuxième appel à projets.

Ce programme Scénario #2 repose sur :

1. Un enjeu **transdisciplinaire**³ pour contribuer à enraciner scientifiquement les scénarios :
 - D'une part le programme doit, *via* des interactions réelles de terrain, appuyer les communautés scientifiques dans leurs structurations et accompagner leur montée en compétence dans l'étude des relations et les collaborations science-société (intégration des savoirs, des valeurs, liens aux acteurs...).
 - D'autre part, il doit permettre aux acteurs territoriaux - porteurs de valeurs, visions et imaginaires pluriels - de renforcer leurs appuis sur la recherche, leurs capacités en matière de définition d'orientations et de prise de décision en situation de fortes incertitudes.
2. Des synergies entre **trois piliers scientifiques et méthodologiques en interaction**. En effet, des politiques et mesures sociétales ambitieuses permettant d'enclencher des changements transformateurs exigent des scénarios convaincants, ce qui requiert des modélisations robustes de la biodiversité et de l'organisation socio-économique d'un territoire. Elles nécessitent aussi de tenir compte de la pluralité des imaginaires, des valeurs - positives ou négatives pour la biodiversité - ainsi que des représentations des interactions au sein des socio-écosystèmes. Ainsi, le programme Scénario #2 s'articule autour de :
 - **Saisir et favoriser l'intégration de l'imaginaire pour construire des visions de transitions par les récits, les approches artistiques et le sensible...** — cela dans une démarche pleinement intégrée aux projets de recherche (il ne s'agit pas de "traduire" des résultats de recherche mais de faire partie du processus de recherche).
 - **Saisir et représenter les visions plurielles, les structures collectives et expliciter les dynamiques territoriales** à l'œuvre dans des socio-écosystèmes complexes par la formalisation de **cartographies mentales**. Parmi les cartographies mentales existantes, on peut citer les cartes cognitives (floues), les réseaux bayésiens, les cartes heuristiques, les cartes mentales, le mapping participatif, etc.

³ Voir les définitions de multi-, inter- et transdisciplinarité dans : Stock, P. ; Burton, R.J.F. Defining Terms for Integrated (Multi-Inter-Trans-Disciplinary) Sustainability Research. *Sustainability* 2011, 3, 1090-1113. <https://doi.org/10.3390/su3081090>

- **Structurer et formaliser**, par la **modélisation** et à partir de données existantes ainsi que sous différentes hypothèses, **les propriétés des systèmes socio-écologiques, les décisions humaines et les réponses de la diversité biologique, des écosystèmes, des services écosystémiques face à ces décisions**. La modélisation pourra permettre, à travers la diversité des visions humaines et des cartographies mentales, de tester, analyser et prédire des trajectoires du système complexe étudié.



Le programme Scénario#2 vise à traiter les intersections de ce schéma, en priorité la partie conjointe aux trois piliers.

Objectif de l'appel

Le présent appel à projets vise à **soutenir des projets transdisciplinaires et interdisciplinaires**, construits autour des trois piliers précités, avec et pour des acteurs territoriaux, s'appuyant sur des connaissances académiques et non-académiques et dont les objectifs seront de **nourrir l'action en élaborant des scénarios territoriaux contrastés de transitions écologique et sociale possibles**.

Requis des projets attendus

Les projets proposés devront intégrer les requis suivants :

- Les projets viseront la construction de scénarios territoriaux contrastés de transitions écologique et sociale possibles pour répondre à des préoccupations des territoires d'étude, à l'horizon 2050 ou au-delà.
- Les projets s'ancreront dans des territoires de l'hexagone et/ou ultra-marins. L'échelle et le périmètre territoriaux sont à l'appréciation des répondants (par ex. région administrative, bassin versant, vallée, espace naturel, territoire national...).
- Les projets traiteront des enjeux multiples d'un socio-écosystème territorial (activités économiques, ressources, société, gouvernance...) en lien avec les enjeux de biodiversité.

- Les projets seront interdisciplinaires, combinant notamment sciences de la nature (écologie, biologie, agronomie, ...), et sciences humaines et sociales (sociologie, géographie, urbanisme, politique, ...).
- Les projets seront transdisciplinaires : ils s'appuieront sur des visions et des valeurs plurielles, possiblement contrastées, des acteurs (individus, groupes, collectivités, entreprises, associations, État, ...). La recherche d'un consensus ou d'une vision commune n'est pas requise (conflits, intérêts divergents peuvent être pris en compte).
- Les scénarios intégreront les dynamiques de biodiversité et les interactions au sein des socio-écosystèmes.
- Une attention particulière sera portée à la facilitation et à l'appropriation partagée des enjeux sur les territoires étudiés.
- Les projets contribueront explicitement à combler ou résoudre l'un des manques identifiés dans les travaux de l'Ipbes (Annexe 1)⁴, notamment, les manques identifiés dans « l'évaluation méthodologique des scénarios et modèles de la biodiversité et des services écosystémiques », « l'évaluation des causes sous-jacentes de la perte de biodiversité et des déterminants du changement transformateur pour atteindre la Vision 2050 pour la biodiversité » et « l'évaluation nexus ».
- Les projets articuleront les trois piliers du programme. A noter :
 - Les modèles peuvent être de différentes natures et complexité, pourront intégrer les aspects évolutifs, amener de nouvelles réflexions pour les acteurs des territoires... et à des échelles pertinentes pour la décision, possiblement emboîtées.
 - Les cartographies mentales peuvent être de différentes natures (cartes cognitives, heuristiques, mentales, réseaux bayésiens, etc.) et permettent d'élucider des connaissances en l'absence de données disponibles dans la littérature.
 - Prendre en compte la diversité et la coexistence des représentations que les acteurs se font d'un territoire donné, au sein d'un projet, est un élément important.
 - Les récits et approches artistiques pour intégrer l'imaginaire peuvent être de différentes natures (du récit littéral à l'architecture en passant par la vidéo ou l'audio, par exemple). Elles ne seront pas au service d'une vulgarisation ou d'une médiation des résultats mais seront intégrées à l'élaboration des scénarios et peuvent contribuer à faire émerger ou documenter des visions non dominantes / alternatives.

Les préprojets et projets sectoriels, ou cloisonnant les enjeux territoriaux, ou ne prévoyant pas d'insérer des considérations écologiques, dynamiques et évolutives dans les échanges avec les acteurs ne seront pas considérés.

Budget alloué et durée des projets

**L'appel soutiendra 3 à 4 projets pour une durée maximale de 2 ans.
Un budget maximum de 130 k€ sera alloué par projet⁵.**

⁴ Voir aussi: O'Brien, K., Garibaldi, L., Agrawal, A., Bennett, E., Biggs, R., Calderón Contreras, R., Carr, E. R., Frantzeskaki, N., Gosnell, H., Gurung, J., Lambertucci, S. A., Leventon, J., Chuan, L., Reyes García, V., Shannon, L., Villasante, S., Wickson, F., Zinggrebe, Y., & Périanin, L. (2025). *IPBES Transformative Change Assessment : Summary for Policymakers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15095763> et McElwee, P. D., Harrison, P. A., van Huysen, T. L., Alonso Roldán, V., Barrios, E., Dasgupta, P., DeClerck, F., Harmáčková, Z., Hayman, D. T. S., Herrero, M., Kumar, R., Ley, D., Mangalagiu, D., McFarlane, R. A., Paukert, C., Pengue, W. A., Prist, P. R., Ricketts, T. H., Rounsevell, M. D. A., ... Obura, D. (2025). *IPBES Nexus Assessment : Summary for Policymakers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15017206>

⁵ Par exemple : 120 k€ permettent de couvrir environ 18 mois de salaire d'un(e) jeune post-doctorant(e), des frais d'ateliers/réunions, de mission, de petit matériel

Résultats attendus et livrables

Résultats attendus

Les projets contribueront à :

- **Explorer la complexité de la biodiversité** en intégrant un ensemble d'hypothèses cohérentes quant à la nature des forces et entités présentes, à leurs dynamiques, à leurs interactions et à leurs résultats au sein des socio-écosystèmes à plus ou moins proche échéance.
- **Aller vers une appropriation partagée des enjeux de biodiversité** entre acteurs en éclairant les tensions, les antagonismes ou les convergences entre des intérêts, des conceptions du monde et les effets sur la biodiversité et les socio-écosystèmes.
- **Identifier et hiérarchiser des mesures leviers sur les territoires** aptes à engager un réel changement transformateur des dynamiques sociétales actuelles, à même de faire évoluer les logiques (de type *business as usual* ou sectorielle avec des effets pervers) affectant la biodiversité.

Livrables attendus

Au cours des projets : les porteurs pourront être appelés à collaborer lors de rencontres conjointes (par ex. ateliers scientifiques et méthodologiques, rencontres scientifiques...). Un dispositif d'accompagnement des projets est également mis en place : il permet des échanges privilégiés avec un ou plusieurs membres des comités scientifiques et d'orientation et du bureau du programme Scénario#2.

En fin de projet : les équipes diffuseront leurs résultats *via* des publications scientifiques, des résumés pour décideurs et des livrables dont la forme et le fond auront été définis avec les acteurs engagés dans les projets. Une partie du budget nécessitera d'être allouée pour développer ces contenus. Les porteurs participeront à un colloque de restitution (une journée). Outre la présentation des méthodes, résultats, etc., il sera demandé, dans le rapport final, de faire ressortir, en fonction de leur(s) question(s) et de leur maturité, certains éléments thématiques.

Gouvernance et déroulé de l'appel

Gouvernance

La gouvernance du programme Scénario #2 et de l'appel est réalisée par :

- Le Comité scientifique du programme qui appuie le Conseil scientifique de la FRB dans ses missions. Il est constitué d'une dizaine d'experts académiques, dont les référents scientifiques / pilotes des piliers issus de membres du CS de la FRB, et d'experts externes, disposant d'une expertise dans au moins un des piliers et/ou le développement et/ou l'utilisation de scénarios.
- Le Comité d'orientation du programme, constitué d'une dizaine de membres, issus du Conseil d'orientation stratégique de la FRB, et complétés par des acteurs externes, disposant d'une expertise dans au moins un des piliers et/ou le développement et/ou l'utilisation de scénarios et de représentants de bénéficiaires du programme.
- Le Bureau, constitué des pilotes scientifiques des piliers (membres du Comité scientifique du programme), du(de) la pilote société du Comité d'orientation du programme, de représentants de la FRB chargé(e)s de la mise en œuvre du programme.

Déroulé de l'appel

Cet appel se déroule en deux temps :

- Temps 1 - Dépôt, évaluation et sélection des préprojets. Les préprojets retenus seront accompagnés de recommandations aux porteurs invités à déposer un projet (temps 2).
- Temps 2 - Dépôt, évaluation et sélection des projets.

Les préprojets et les projets sont évalués en deux étapes. Après le dépôt des préprojets, le Comité scientifique du programme évalue la qualité scientifique des préprojets (notation) puis la FRB délibère et arrête les préprojets sélectionnés pour l'étape suivante. Ensuite, le Comité d'orientation du programme examine la pertinence sociétale (analyse qualitative) des préprojets sélectionnés. La FRB informe les porteurs et les invite, ou non, à déposer un projet complet.

Après le dépôt des projets, le Comité d'orientation examine (analyse qualitative) dans quelle mesure ses recommandations ont été prises en compte et le Comité scientifique évalue (notation) la qualité scientifique des projets. Enfin, la FRB sélectionne les projets lauréats dans la limite de l'enveloppe financière disponible. La FRB informe les porteurs.

Éligibilité, évaluation et sélection des préprojets et des projets

Éligibilité

L'éligibilité des préprojets et des projets sera vérifiée par l'équipe FRB en charge de la gestion de l'appel selon les critères suivants :

- Le(la) coordinateur(trice) du projet devra être un(e) chercheur(euse) en poste permanent ou sous contrat ayant cours jusqu'à la fin du projet, affilié(e) à un établissement de recherche français (recherche, recherche et enseignement).
Un(e) seconde coordinateur(trice), en poste permanent ou sous contrat ayant cours jusqu'à la fin du projet, au sein d'une structure française ou étrangère, académique ou non, pourra co-porter le projet. S'il(elle) est chercheur(euse), il(elle) doit être issu(e) d'un laboratoire différent du (de la) premier(e) coordinateur(trice).
- Les propositions de préprojets et de projets devront être complètes.
- Les préprojets et les projets sont en rapport avec le sujet de l'appel et articulent les trois piliers.
- Les propositions déposées ou complétées après la clôture de l'appel ne seront pas éligibles.

Critères d'évaluation des préprojets

Les préprojets seront évalués par le Comité scientifique selon les critères suivants :

- Pertinence vis-à-vis de l'objectif de l'appel : développement de scénarios contrastés
- Développement des trois piliers et articulation entre eux
- Caractère transdisciplinaire du projet, engagement des acteurs : qui sont les bénéficiaires directs (ciblés par les activités du projet) et finaux (tirent parti des retombées du projet)?
Quand et comment sont-ils mobilisés ?
- Caractère original, possiblement innovant du projet : nouvelle façon d'aborder un sujet, développement scientifique, méthodologique ou technique...
- Valeur ajoutée attendue pour un territoire : territoires(s) envisagé(s), enjeux territoriaux traités.

Les préprojets sélectionnés font l'objet d'un examen critique par le Comité d'orientation pour leur pertinence sociétale selon les critères suivants :

- Pertinence vis-à-vis de l'objectif de l'appel
- Engagement des acteurs : qui sont les bénéficiaires directs (ciblés par les activités du projet) et finaux (tirent parti des retombées du projet) ? Quand et comment sont-ils mobilisés?
- Valeur ajoutée attendue pour un territoire : territoires(s) envisagé(s), enjeux territoriaux traités.
- Autres éléments selon les expertises et expériences des membres du Comité d'orientation

Critères d'évaluation des projets

Les projets seront évalués par le Comité scientifique pour leur qualité scientifique selon les critères suivants :

Pertinence vis-à-vis de l'objectif et des résultats attendus de l'appel

- Objectifs en termes d'élaboration de scénarios territoriaux contrastés de transitions écologiques et sociale.
- Pertinence vis-à-vis des préoccupations des territoires d'étude à l'horizon 2050 ou au-delà.

Valeur ajoutée attendue du projet par pilier et en termes de leur articulation

- Récits et approches artistiques : qualité, originalité et pertinence de ce qui est proposé
- Cartographies mentales : qualité, originalité et pertinence de ce qui est proposé
- Modélisation : qualité, originalité et pertinence de ce qui est proposé

Engagement des acteurs et caractère transdisciplinaire du projet

- Pertinence des acteurs impliqués dans le projet : qui, pourquoi.
- Degré de co-construction.
- Qualité des approches et/ou méthodes de travail avec des acteurs.

Qualités scientifiques du projet

- Clarté et pertinence des hypothèses de travail et/ou concepts mobilisés, et/ou questions posées.
- Qualité et originalité des approches et/ou méthodes employées pour mener à bien le projet.
- Intégration des dynamiques de biodiversité et des interactions socio-écosystémiques
- Impacts scientifiques, méthodologiques, ou techniques attendues du projet.
- Contribution à combler un des manques identifiés par l'Ipbes.

Dissémination des résultats et impacts attendus du projet

- Valeur ajoutée attendue du projet en termes d'appropriation et/ou de transfert de connaissances/méthodes et/ou d'encapacitation des acteurs.

Qualité et faisabilité du programme de travail

- Qualité du groupe de travail / de l'équipe projet constitué(e) : interdisciplinarité, expertises, complémentarité entre différentes disciplines.
- Clarté et adéquation du calendrier et du budget.
- Qualité de la gouvernance du projet
- Qualité de la gestion prévue des données au regard des principes FAIR⁶.

⁶ Descriptions des principes FAIR : <https://www.go-fair.org/fair-principles/>
Il s'agit d'appliquer progressivement ces principes.

Le Comité d'orientation effectuera une lecture critique des projets sur leur pertinence sociétale selon les thèmes suivants et selon les expertises et expériences de ses membres :

Pertinence vis-à-vis de l'objectif et des résultats attendus de l'appel

- Objectifs en termes d'élaboration de scénarios territoriaux contrastés de transitions écologiques et sociale.
- Pertinence du projet vis à vis des préoccupations des territoires d'étude à l'horizon 2050 ou au-delà.

Engagement des acteurs et impact sociétal du projet

- Pertinence des acteurs engagés dans le projet (qui, pourquoi)
- Modalités de diffusion et de mise à disposition des connaissances et des données au-delà du cercle du projet.

Sélection des projets financés

La synthèse des évaluations scientifiques et des retours sur la pertinence sociétale des projets est effectuée par le Bureau.

La FRB sélectionne les projets lauréats dans la limite de l'enveloppe financière disponible. La FRB informe les porteurs.

Politique de gestion des données

La FRB adhère à la démarche des données ouvertes. Les jeux de données produits/rassemblés par les projets financés dans le cadre de cet appel à propositions devront être rendus publics et accessibles à la communauté scientifique la plus large possible.

Pour atteindre cet objectif, il est demandé aux porteurs et porteuses de projets retenus que :

- Les jeux de données brutes et dérivées produits pendant le projet de recherche soient mis à disposition dans des entrepôts nationaux et puissent être rendus publics dans un délai raisonnable ;
- Les jeux de données brutes et dérivées produits pendant le projet de recherche soient décrits de manière pertinente en utilisant des standards de métadonnées internationaux tel *l'Ecological metadata language* et les métadonnées publiées via le [Pôle national de données de biodiversité](#) (PNDB) et/ou le [Système d'information sur la biodiversité](#) (SIB) ;
- Des standards de Creative Commons BY 4.0 ou licence ouverte Etalab soient appliqués autant que possible pour toutes les données produites ;
- Les droits de propriété intellectuelle soient respectés tant lors de réutilisations de données que lors du choix de licence à appliquer.

Calendrier de l'appel et procédure de soumission

Calendrier prévisionnel

--	--

Ouverture de l'appel : 13 mai 2025 Date limite de dépôt des préprojets : 21 juillet 2025 (10 sem.)	Soumission des préprojets
21 Juillet 2025 – 26 septembre (10 sem.)	Évaluation des préprojets
13 octobre 2025 – 15 décembre 2025 (10 sem.) Annonce des résultats et ouverture de la plateforme : janvier 2026 Date limite de dépôt des projets : 15 décembre 2025	Soumission des projets
12 janvier 2026 – 20 février 2026 (6 sem.)	Évaluation des projets
Annonce des résultats : Mars 2026 Juin 2026 – Juin 2028 (2 ans)	Contractualisation et déroulement des projets La durée prévue des projets est de 24 mois.

Procédure de soumission

Dépôt des pré-propositions : <https://scenario2.sciencescall.org/>

Contact

Contact : programmescenario2@fondationbiodiversite.fr

Annexe 1 – Manques identifiés dans les travaux récents de l'Ipbes

Extrait de O'Brien, K., Garibaldi, L., Agrawal, A., Bennett, E., Biggs, R., Calderón Contreras, R., Carr, E. R., Frantzeskaki, N., Gosnell, H., Gurung, J., Lambertucci, S. A., Leventon, J., Chuan, L., Reyes García, V., Shannon, L., Villasante, S., Wickson, F., Zinngrebe, Y., & Périanin, L. (2025). *IPBES Transformative Change Assessment : Summary for Policymakers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15095763>

Box SPM.9. Knowledge gaps in assessing the underlying causes of biodiversity loss and determinants of transformative change to achieve the 2050 Vision for Biodiversity.

The transdisciplinary field of research on transformative change is growing, but it is still young. The field has not integrated fundamental insights from many theories and frameworks that do not explicitly state they are about transformative change. Beyond issues associated with the lack of such a theoretical integration, this assessment identifies multiple types of knowledge gaps, ranging from geographic, jurisdictional and linguistic gaps to gaps related to the impacts of interventions or the relationships between interventions for transformative change and their multi-dimensional impacts {table 1.4}. Each chapter identifies specific knowledge gaps related to its focus. Based on these and a broader assessment of the field, some general knowledge and knowledge-action gaps are important to highlight. These include, but are not limited to, the following:

- **Monitoring and valuing transformative change**
 1. **Metrics and indicators:** While the development of new metrics and indicators for assessing transformative change is underway, much remains to be done in terms of evaluating the impacts on both nature and people, including the effects of subsidies, social movements, and other interventions {1.3.2, 2.3.5, 2.6, 4.2.1, 4.2.2, 5.5.4}. There is also a need for more reliable early indicators that predict successful transformative changes. An additional challenge is to include indicators based on different knowledge systems, worldviews and values {1.5, 4.2.5}.
 2. **Monitoring across scales:** There is a significant gap in monitoring and evaluating transformative actions at multiple scales and contexts, especially in terms of their long-term effectiveness {1.5, 2.6, 3.5.6, 4.2.3, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.4}.
 3. **Integration of different approaches:** It is unclear how to integrate evidence of the social and ecological dimensions of transformative change processes, as well as qualitative and quantitative approaches {1.5, 2.3.5, 2.6, 3.3, figure 3.4, table 3.2}. There is a gap in coordinating knowledge for effective sustainability transitions {2.2.3, 3.5.1, 4.4, 5.7.5}. Additionally, tools to assess surprises and uncertainties in these processes are underdeveloped, particularly regarding their differential impacts on both nature and people {4.4, 5.4.2}.
- **Overcoming challenges to transformative change**

1. **Benefits and trade-offs:** There is little documentation and assessment of the benefits and trade-offs (including both the intended and unintended impacts) of different transformative actions particularly with attention to the principles of equity and justice, pluralism and inclusion and respectful and reciprocal human-nature relationships over time {1.5, 2.3.5, 3.5.4, 5.7.1}.
 2. **Vision development and participatory processes:** Although visions for a sustainable world are critical for inspiring transformative change, there is a gap in understanding how these visions are developed across diverse cultures and contexts {2.2.3, 2.3.5}. Participatory processes, particularly involving Indigenous Peoples and local communities, are not sufficiently integrated into the development and evaluation of these visions {2.2.3, 2.3.5, 3.5.4, 5.7.5}.
 3. **Technological innovations:** Assessment of the transformative potential of technological innovations for advancing just and sustainable futures, including critical assessment of negative impacts and unintended consequences and distributional effects over time {2.3.3, 3.2.5, 3.2.6, 4.4, 5.4.2}.
 4. **Governance and institutional structures:** Attention to the institutional factors and power relations influencing and shaping governance strategies, including the role of lobbying, misinformation and corruption in challenging or blocking transformative change processes, global interdependencies and dependencies in underlying actor networks {4.2.3, 4.4, 5.2, 5.6.1}.
 5. **Relations of domination as barriers to transformative change:** While there is extensive literature that examines how relations of domination are underlying causes of biodiversity loss, the literature that examines how the elements of these relations are manifest as barriers to transformative change is limited. The number of empirical studies of relations of domination as barriers to transformative change is very small, and they address this question implicitly, rather than the central research question {4.1, 5.3.1, 5.3.2, 5.7.1, 5.7.5}.
 6. **Science-policy relations:** Science-policy relations, and the incorporation of different knowledge systems in transdisciplinary learning processes as well as the underlying power structures need to be better understood {5.6.4}
- ***Building capacities for transformative change***
 - **Case study research:** There is a significant knowledge gap on integrating case studies of transformative change from across different time periods to draw general conclusions. These case studies are essential to understanding how transformative processes unfold in practice and can provide valuable insights into the factors that lead to success or failure. More robust documentation and analysis of real-world cases (including both historical and current cases) are needed to build a solid empirical foundation for scaling up transformative actions {3.4, figure 3.5, 5.2, 5.4.4}.
 - **Imagination gap:** Addressing the imagination gap in envisioning positive futures where humans are seen as an integrated part of nature and living in harmony with nature (box 2.1, figure 2.2.).
 - **Cultural insights and social dimensions:** The cultural dimensions of transformative change remain underexplored, especially regarding how different cultures and societies envision positive futures where humans and nature are integrated harmoniously and how shifts in

cultural values can be supported to advance transformative change for a just and sustainable world {5.3.1, 5.3.3, 5.3.4, 5.7.1, 5.7.2, 5.7.3, 5.7.4, 5.7.5}. The specific needs and issues of concern for diverse social actor groups are also under-represented in work on transformative change {1.5, 5.2, 5.3.1, 5.7.1}. More research is needed on how different social actors and cultural perspectives can inform broader sustainability transformations {1.5, 3.2.1, 3.5.5, 5.2, 5.7}.

- **Philosophical and theoretical foundations:** Assessment of the underlying philosophical, theoretical assumptions and epistemologies of transformative change, including how these link to adult learning and development {5.7.4}.
- **Inner transformations and empowerment:** Assessment of the role of transformative capacities, including inner transformations and empowerment, in transformative change processes, and how to cultivate those capacities {2.3.4, fig 2.5, 3.2.1, 5.2, 5.7}.

Prioritizing these gaps through integrative and actionable transdisciplinary research can guide and activate science, policy and society for transformative change. General research on transformative change for global sustainability is two-orders of magnitude larger than research featuring case studies. This suggests an implementation gap that can be addressed by linking knowledge and action to produce context-specific and measurable results for transformative change.

Extrait de McElwee, P. D., Harrison, P. A., van Huysen, T. L., Alonso Roldán, V., Barrios, E., Dasgupta, P., DeClerck, F., Harmáčková, Z., Hayman, D. T. S., Herrero, M., Kumar, R., Ley, D., Mangalagiu, D., McFarlane, R. A., Paukert, C., Pengue, W. A., Prist, P. R., Ricketts, T. H., Rounsevell, M. D. A., ... Obura, D. (2025). *IPBES Nexus Assessment: Summary for Policymakers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15017206>

Appendix 3: Synthesis of knowledge and data gaps

In the course of this assessment, key information needs were identified in the following categories:

- Nexus interlinkages
- Data and quantitative information availability and access
- Assessment methods, tools, scenarios and models
- Indigenous and local knowledge and the interactions of Indigenous Peoples and local communities with nexus elements, including impacts on these groups and actions that they can take
- Nexus response options
- Nexus governance
- Nexus financing
- Capacity gaps
- Technology gaps

Examples of knowledge gaps are provided in table SPM.A1. The full table of knowledge gaps is provided in chapter 7 {7.4}.

Table SPM.A1. Summary of key categories and types of knowledge and data gaps from the nexus assessment

Category	Knowledge gap	Traceability
Nexus interlinkages	Studies on higher-order nexus interlinkages involving three or more nexus elements, particularly studies involving health	{2.7, 3.7.5, 5.1.5, 5.2.5, 5.3.5, 5.4.5}
	Studies on nexus interlinkages spanning across the terrestrial, freshwater and marine realms	{3.7.5, 5.2.5}
	Studies on nexus interlinkages spanning distant regions (telecoupling effects)	{2.7, 5.3.5}
Data and quantitative information availability and access	Studies quantifying nexus interlinkages, including trade-offs and synergies among three or more nexus elements	{2.7, 5.2.5, 5.3.5, 6.3.2}
	Studies quantifying the role of biodiversity in interlinkages among nexus elements that go beyond simple indicators based on the presence of certain ecosystems or species (e.g., ecosystem functioning, genetic diversity)	{2.7}
	Studies to identify indicators that can be used to assess and quantify linkages and interactions between indirect and direct drivers and their impact on the interlinkages among nexus elements	{2.7}
	Data on economic costs and benefits of nexus response options, particularly those in biodiversity and health	{5.1.5, 5.4.5, 6.2.6.2}
Assessment methods, tools, scenarios and models	Modelling tools that better account for nexus interlinkages and can simulate pathways to sustainable outcomes across multiple nexus elements at a range of spatial scales (global, regional and local), as well as accounting for inherent modelling uncertainties	{2.7, 3.7.5}
	Policy implementation scenarios and models representing multiple response options and interlinkages among three or more nexus elements that could assist in understanding how targets might be achieved across different temporal and spatial scales, including achieving synergies or multiple benefits among sectoral response options and related issues such as poverty, equity and power relations among actors	{3.7.5, 5.2.5, 5.3.5}
	Novel methods, models and decision-support tools for assessing interlinkages among three or more nexus elements and actors in the implementation of nexus governance options, including methods focused on spatial/temporal dynamics and the scaling up, out, down and deep of response options and their long-term outcomes for the nexus	{5.2.5, 5.3.5, 4.6}
ILK and IPLC	Studies to improve understanding of IPLC-managed systems that have nexus-wide benefits, their importance, monetary and non-monetary value, and potential to scale up, including consideration of contested property rights and traditional rights as well as financing	{5.2.5, 5.3.5, 6.2.5}

Category	Knowledge gap	Traceability
	Scenarios that better account for the visions embedded in ILK and include the participation of IPLC	{3.7.5, 5.2.5, 5.3.5}
	Studies on ILK-based response options that consider the role of IPLC cultural practices and innovation for the implementation of nexus response options, their context dependency and scalability	{5.1.5, 5.3.5}
Nexus response options	Empirical evidence evaluating the impacts of response options on multiple nexus elements before and after implementation to understand synergies and trade-offs and how these are influenced by the implementation process, including across multiple scales and contexts	{3.7.5, 5.1.5, 5.2.5, 5.3.5, 5.4.5}
	Evidence on successful examples of scaling out response options, plus evidence on where options are non-scalable owing to context dependencies	{5.2.5}
	Evidence on the design and aggregate outcomes of combinations (bundles and/or sequences) of response options at the landscape, national, regional and global scales	{3.7.5, 5.1.5}
	Studies on how the transformative potential of nexus response options can be harnessed	{5.4.6}
Nexus governance	Studies on alternative and innovative approaches to nexus governance, including improving understanding of what comprises good nexus governance and for whom and under which conditions it takes place	{4.6, 5.2.5}
	Studies on how governance and policy can enable improved engagement, alignment and collaboration among actors from different nexus elements across a variety of scales, with attention to actor networks across the nexus, power dynamics and effects on reducing inefficiencies and promoting inclusiveness	{4.6, 5.1.5, 5.2.5, 5.3.5, 5.4.5, 5.5.5}
	Studies on linking nexus approaches to their implications for multilateral agreements, such as the 2030 Agenda for Sustainable Development, the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework and the Paris Agreement, including consequences for the nexus elements (biodiversity, water, food, health and climate change) and their interlinkages	{5.1.6, 5.2.6, 5.3.6, 5.4.6, 5.5.6}
Nexus financing	Empirical evidence and understanding of the scale and distribution of financial flows impacting nexus elements and interlinkages among them, including subsidies that have the potential to harm nexus elements or create trade-offs among response options	{5.4.6, 6.2.2, 6.2.4}
	Studies of the spatial distribution of drivers of sustainable investments/disinvestments and the impacts of such investments/disinvestments on biodiversity and the other nexus elements, including their ability to reduce inefficiencies in resource management and outcomes	{6.2.4}
	Studies on how to integrate nexus benefits into financial decision-making and asset pricing, including how to scale up and amplify public-private investment in and financing for synergistic outcomes among nexus elements	{6.2.6}

Capacity gaps	Training and capacity-strengthening on understanding and overcoming the nexus challenges (high complexity, inadequate scaling, siloed governance, multiple values and lack of finance) associated with nexus approaches	{1.1.2, 2.7, 4.2, 4.5, 4.6, 5.4.6, 6.3.3}
	Strengthened partnerships to achieve more harmonized and holistic approaches among actors in the biodiversity, water, food, health and climate change sectors	{5.4.6}
	Training and capacity-building on boundary (bridging) work, negotiation and methodologies for incorporating multiple types of knowledge	{4.5.5, 4.6}
	Greater dissemination and communication of knowledge and good practice gained from implementation of nexus approaches and nexus response options	{2.7}
Category	Knowledge gap	Traceability
Technology gaps	Improved understanding of sociocultural and economic constraints on technology development and adoption related to nexus response options	{7.4.3}
	Studies on the potential of digital technologies, most notably artificial intelligence/data science, digital twins and integrated modelling platforms, to discover, explore and improve understanding of interlinkages in nexus assessments	{7.4.3.1}
	Improved mechanisms for open science and FAIR data practices to ensure equitable access to data and technology	{7.4.3.1}

Abbreviations: FAIR – findable, accessible, interoperable and reusable; ILK – Indigenous and local knowledge; IPLC – Indigenous Peoples and local communities.

Extrait de “Dialogues on knowledge gaps: screening of the gaps identified in the IPBES Global and Regional Assessments” produit par la Technical support unit (TSU) on knowledge and data (2022).

[Annexe 1 \(suite\) lacunes de IPBES Global and Regional Assessments \(TSU\).pdf](#)