



Note du Conseil scientifique de la FRB

Octobre 2021

Qu'est-ce qu'une mesure levier ? Éléments de réflexion.

Cette note a été rédigée par les membres du Conseil scientifique 2018-2021 de la FRB avec la contribution et la relecture de membres de l'équipe FRB.



Les travaux scientifiques récents, notamment l'évaluation mondiale de la biodiversité de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (Ipbes), démontrent la nécessité de revoir stratégie et mesures afin d'atteindre les objectifs de développement durable. Tenant compte des expériences passées, d'une analyse systémique des relations nature-société, dans toute leur complexité, les voies de succès devraient impliquer des mesures et instruments dits « leviers », car ayant des effets systémiques, aux diverses échelles, locale, régionale et mondiale. Qu'elles soient prises par l'État, le monde économique ou la société civile, ces mesures exigeront des compromis en termes de développement pour certains secteurs, économiques ou non, mais pourront aussi présenter des synergies, lorsque certaines actions présentent des avantages pour de multiples objectifs ou secteurs - synergies qu'il conviendra d'identifier et de favoriser.

Afin que les mesures dites « levier » permettent de réaliser un changement dit « transformateur » (ou profond) identifié par l'Ipbes comme unique voie pour atteindre les objectifs de conservation et d'utilisation durable de la nature et parvenir à la durabilité, il faut garantir une dimension systémique à ce type de mesures (voir annexe 1).

Agir en contexte de complexité et d'incertitude, agir en contexte de valeurs et d'intérêts multiples : comment trouver le meilleur compromis ou la meilleure priorisation d'actions pour enrayer l'érosion de la biodiversité ?

La crise de la biodiversité est due à de nombreux facteurs et s'inscrit dans un contexte social, économique et environnemental complexe. Il existe de nombreuses voies ou mesures pour aborder un tel problème, complexe, et, en l'occurrence, trouver de nouvelles manières de coexister avec la biodiversité, conduisant à réduire les pressions qui s'exercent sur elle.

Considérant qu'il n'est pas pertinent de se baser sur un seul critère (par exemple le coût d'une mesure), identifier des mesures leviers, trouver des solutions pertinentes et efficaces passe nécessairement par la prise en compte de plusieurs enjeux et la connaissance des compromis qu'ils impliquent. Or, plus les critères à concilier sont nombreux, plus la décision peut être difficile à prendre – mais cette multiplicité des critères peut aussi nourrir le débat démocratique (Sen, 1999). De plus, une sélection dont les règles ne seraient pas définies à l'avance serait trop soumise à un biais de perception avec l'attribution, parfois inconsciemment, de pondération personnelle en fonction du vécu, des valeurs ou de l'expertise de celui ou de ceux qui sélectionnent, et saperait ainsi sa légitimité démocratique.

En général, il n'existe pas de mesure satisfaisant tous les critères en même temps. Des compromis doivent être envisagés et l'objectif de l'analyse multicritère est d'identifier les alternatives qui offrent la meilleure combinaison des critères à remplir.

Cette approche peut être, par son caractère systémique, multi-causale et multi-échelles, rapprochée de la théorie de la complexité évoquée par l'Ipbes (cf. II.1).

Des caractéristiques de mesures levier sont proposées à partir de plusieurs cadres décrits en annexe 1. Deux propositions opérationnelles pour la sélection de mesures levier, non exclusives l'une de l'autre, sont décrites en annexe 2.

Propositions de caractéristiques de « mesures levier » pour la France

Il existe un grand nombre de critères qui peuvent qualifier une mesure, la plupart d'entre eux sont qualitatifs et donc fortement soumis à subjectivité si leur mobilisation ne fait pas l'objet d'une méthode approuvée en amont de la décision.

Dans le cadre de la 3^e Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB3), il est proposé d'utiliser tout ou partie des critères suivants pour évaluer la capacité d'une mesure à faire levier et les risques associés. Les indicateurs qui peuvent être utilisés sont également présentés. Ces indicateurs sont à motiver, autant que possible par des travaux publiés.

Chaque mesure pourrait ainsi être :

- **Pertinente** : la mesure répond à un enjeu sociétal et scientifique majeur identifié par des experts indépendants (par exemple ceux mobilisés dans le cadre de l'Ipbes) clairement identifiés.
 - La mesure répond à un enjeu de niveau de risque élevé, intermédiaire, faible ou nul (cf. III.3).
- **Motivée** : la description de la mesure permet de comprendre comment l'activation du levier est susceptible d'induire des dynamiques de transition et comment évolueraient les trajectoires de résolution des problèmes ciblés. Elle identifie de façon claire et précise les problèmes, leurs causes et les options stratégiques de mesures levier pour y remédier.
 - Le niveau de motivation est bien établi, peu documenté ou absent.

- **Effective** : la mesure est susceptible de produire effectivement les résultats attendus, d'avoir un impact positif contribuant à la résolution du problème. Ce critère prend aussi en compte le niveau de certitude sur l'impact (bien établi ou spéculatif).
 - Le niveau d'impact potentiel est fort et bien établi, fort mais spéculatif, moyen mais bien établi, moyen mais spéculatif, faible.

- **Crédible scientifiquement** : la mesure est étayée par les connaissances scientifiques *ad hoc* disponibles, et notamment, quant à la compréhension du problème et de la mécanique du levier, de ses relations de causes à effets. Elle peut aussi intégrer les connaissances publiées dans la littérature grise et appuyer la crédibilité de son effet attendu en se basant sur une ou des revues systématiques.
 - Nombre de publications scientifiques préconisant la mesure, pondérée par le Facteur d'impact de la revue (critère de qualité classé en 0, 1, [2 -10], >10). Le "0" éléments de justification dans la littérature scientifique, pointant, par-là, des travaux à mener.

- **Consensuelle.**
 - Est-ce que cette mesure fait consensus dans le champ scientifique ? (oui ou non) ?

- **Globale ou holistique** : la mesure répond à plusieurs enjeux sociétaux et objectifs de développement durable.
 - Nombre d'objectifs de développement durables que la mesure permet d'atteindre (de 1 à 16).

- **Indépendante** : la mesure n'est pas proposée par des parties qui bénéficieraient de sa mise en œuvre au détriment d'une autre mesure plus contraignante, mais plus efficace et pertinente.
 - La mesure est une version atténuée d'une mesure plus contraignante (oui ou non).

- **Acceptable** : la mesure est acceptée ou acceptable, c'est-à-dire issue d'un processus itératif et affinée, révisée sur la base des contributions des parties prenantes, des nouvelles connaissances disponibles et des tendances émergentes.
 - La mesure est susceptible d'être acceptée sans réserve par les parties prenantes, d'être acceptée avec modification mineure par les parties prenantes, d'être modifiée de façon substantielle par les parties prenantes, d'être rejetée par les parties prenantes.

- **Robuste** : la mesure n'est pas susceptible d'être contrecarrée par le *lobbying* de groupes d'intérêts.
 - La mesure s'oppose aux intérêts particuliers d'un groupe d'acteurs (oui ou non).

- **Compréhensible** : accessibles au(x) public(s) cible(s).
 - La description de la mesure est très compréhensible, moyennement compréhensible ou peu compréhensible pour les acteurs chargés de sa mise en œuvre, les parties prenantes impactées, notamment les bénéficiaires.

- **Ciblée** : la mesure identifie les acteurs qui sont censés la mettre en œuvre et ceux qui en seront impactés de manière directe ou indirecte, positive ou négative.
 - Les acteurs chargés de la mise en œuvre de la mesure, les parties prenantes impactées, notamment les bénéficiaires, sont bien définis (oui ou non).



- **Mesurable** : à chaque mesure correspond un indicateur de résultat qui évalue le degré d'atteinte de l'objectif (le sous-problème est-il résolu ?).
→ Présence d'un ou plusieurs indicateurs de résultat (oui ou non).
- **Réaliste** : à chaque mesure correspondent un calendrier et des moyens identifiés et présents.
→ % de couverture du financement de la mesure.
→ Connaissances, expertises, techniques disponibles, ajustements réglementaires pour la mise en œuvre (oui, partiellement, non).
- **Persistante** : la mesure peut être mise en œuvre avant qu'il ne soit trop tard et a des effets permanents, après que les moyens d'investissement nécessaires à sa mise en œuvre ont cessés.
→ La durée de l'effet est suffisante pendant la mise en œuvre et après (oui ou non).
- **Résiliente**, c'est à dire adaptable et transformable, voire réversible ou révocable (s'il s'avère qu'il n'est finalement pas souhaitable, ou plus souhaitable ou en cas de levier à actionner temporairement car l'effet permanent serait problématique).
→ La mesure peut facilement être adaptée si le contexte change (oui ou non).

Il est possible en sélectionnant une série de mesures levier de constituer un ensemble de mesures combinées qui sera :

- **Susceptible d'induire des dynamiques de transition.**
- **Multiniveaux**, c'est-à-dire capable d'induire des changements de niches, de régimes et de paysages (cf. I.3 en Annexe 1).
- **Synergique**, c'est-à-dire favorisant les bénéfices mutuels entre plusieurs objectifs de développement durable.
- **Multi-acteurs**, c'est à dire impliquant et ciblant différents acteurs et différents secteurs.
- **Capable de contribuer pleinement à l'enjeu ciblé** : la contribution de l'ensemble de mesures combinées permet l'atteinte de la cible, la résolution du problème et aucune autre action ne permettrait d'augmenter sensiblement l'efficacité (aucune marge de renforcement de cette contribution ne semble exister).

À terme, le suivi de la mise en œuvre des mesures peut s'appuyer sur ces critères, éventuellement complétés. Citons notamment le critère d'efficience pour évaluer l'adéquation des moyens mobilisés avec les résultats, intermédiaires ou finaux, obtenus.



ANNEXES

Sommaire

ANNEXE 1 – Cadres pour les caractéristiques des mesures levier	6
1. Les changements transformateurs de l'Ipbes	6
Mais que sont les changements transformateurs ?.....	6
Quelles sont les conditions de leur mise en place ?.....	6
2. Les mesures leviers de l'Ipbes	7
3. Les mesures levier de l'Efese	11
4. Quelques exemples d'outils pour identifier des mesures levier et évaluer leur contribution	13
ANNEXE 2 – Méthodes d'évaluation des mesures leviers	17
1. Mise en œuvre de l'arbre à problèmes / à solutions et choix de stratégies	17
2. Algorithme PROMETHEE (<i>Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations</i>)	20

ANNEXE 1 – Cadres pour les caractéristiques des mesures levier

Les caractéristiques des mesures levier et de l'ensemble de mesures combinées proposées sont inspirées des travaux de l'Ipbes, de Efese et de la publication de McKenzie (2012) tels que détaillés ci-après.

1. Les changements transformateurs de l'Ipbes

L'Ipbes établit, dans son rapport de 2019, que les trajectoires actuelles ne permettent pas d'atteindre les objectifs de conservation et d'exploitation durable de la nature et que seuls des **changements en profondeur sur les plans économique, social, politique et technologique** (appelés aussi **changements transformateurs**), peuvent permettre de parvenir à la durabilité, c'est-à-dire restaurer et utiliser la nature de manière durable, mais aussi atteindre d'autres objectifs sociétaux à l'échelle mondiale pour 2030 et au-delà.

Mais que sont les changements transformateurs ?

Ces changements en profondeur, indispensables pour passer des tendances actuelles à des tendances plus durables, sont constitués d'interventions prioritaires en matière de gouvernance (**leviers**) ciblant des points d'intervention clés (**points d'appui**). Ces notions de leviers et de points d'appui permettent de prendre en compte le fait que les systèmes mondiaux complexes ne peuvent pas être gérés d'une manière simple, mais que dans certains cas, des interventions spécifiques peuvent se renforcer mutuellement et provoquer des changements à plus grande échelle menant à la réalisation d'objectifs communs (bien établi) (voir Tableau SPM.1 du résumé pour décideurs de l'Ipbes, 2019).

Quelles sont les conditions de leur mise en place ?

L'Ipbes établit que les conditions de ce changement peuvent être réunies dès à présent (bien établi), mais nécessitent (voir Figure SPM.9 du résumé pour décideurs de l'Ipbes, 2019) :

- des réflexions et des **approches intersectorielles** avec en préalable la reconnaissance des compromis et rapports de pouvoir déséquilibrés entre les parties prenantes (établi mais incomplet) [voir encadré] ;
- des **approches de gouvernance novatrices** qui intègrent les approches existantes, telles que la gouvernance intégrée, inclusive, éclairée et adaptative [voir encadré] ;
- la prise de conscience des **interconnexions entre les différents enjeux** dans un contexte de crise environnementale ;
- la mise en place de **nouvelles normes d'interactions entre les êtres humains et la nature** (bien établi) ;
- **l'implication à court terme (avant 2030) de tous les acteurs** de façon concertée (organisations intergouvernementales, les gouvernements, les organisations non gouvernementales, les groupes communautaires et de citoyens, les peuples autochtones et les communautés locales, les organismes donateurs, les organisations scientifiques et éducatives et le secteur privé) ;
- le renforcement et le contrôle de la **mise en œuvre des instruments** techniques, politiques et réglementaires, existantes notamment en matière de production et de consommation (pour les rendre durables) ainsi que de gestion des déchets (pour les réduire et les transformer) ;
- la conception et l'application en fonction du contexte, pour éviter des effets pervers, **d'instruments fondés sur le marché**, tels que les paiements pour les services écosystémiques, la certification volontaire et la compensation de la biodiversité (établi mais incomplet).

- la réforme ou la suppression des **politiques et subventions nuisibles** (bien établi) ;
- la mise en place de mesures supplémentaires à long terme (jusqu'en 2050) pour **s'attaquer aux facteurs indirects** à l'origine de la dégradation de la nature (bien établi), y compris des modifications des structures sociales, économiques et technologiques nationales et internationales {voir Tableau SPM.1 de l'Ipbes}.
- des retours d'expériences et d'information pour **adapter en permanence les combinaisons de politiques stratégiques**. Il s'agit souvent de boucles de rétroactions : ainsi, des changements dans les lois et les politiques peuvent induire des évolutions dans la gestion et la consommation des ressources et, en retour, des modifications des comportements et habitudes individuels et collectifs peuvent faciliter la modification ou la mise en œuvre des politiques et des lois.

FOCUS

Les approches intersectorielles et les approches de gouvernance novatrices

Les approches intersectorielles offrent la possibilité de concilier de multiples intérêts, valeurs et formes d'utilisation des ressources, elles peuvent recouvrir les approches à l'échelle du paysage, la gestion intégrée des bassins versants et des zones côtières, l'aménagement de l'espace marin, la planification à l'échelle biorégionale pour l'énergie, de nouveaux paradigmes d'aménagement urbain.

Les politiques et les mesures sectorielles peuvent être efficaces dans certains contextes particuliers, mais elles ne tiennent souvent pas compte des incidences indirectes, éloignées et cumulatives, qui peuvent avoir des effets néfastes et notamment exacerber les inégalités (bien établi).

Des approches de gouvernance novatrices, c'est-à-dire intégrées, inclusives, éclairées et adaptatives aident à relever les défis de gouvernance communs à différents secteurs et domaines politiques, elles ont été largement mises en pratique et étudiées séparément et il est de plus en plus reconnu qu'ensemble, elles peuvent contribuer à un changement en profondeur (établi mais incomplet).

Les approches intégrées, comme l'institutionnalisation dans tous les secteurs du gouvernement, sont axées sur les relations entre les secteurs et les politiques, et contribuent à assurer la cohérence et l'efficacité des politiques (bien établi).

Les approches inclusives contribuent à refléter une pluralité de valeurs et à garantir l'équité (établi mais incomplet), y compris par un partage équitable des avantages découlant de leur utilisation et par des approches fondées sur les droits (établi mais incomplet).

La gouvernance éclairée implique de nouvelles stratégies de production et de coproduction du savoir intégrant des valeurs et des systèmes de connaissances divers (établi mais incomplet).

Les approches adaptatives, y compris l'apprentissage par l'expérience, le suivi et les boucles de rétroaction, contribuent à préparer et à gérer les incertitudes et les complexités inévitablement associées aux changements sociaux et environnementaux (établi mais incomplet).

2. Les mesures leviers de l'Ipbes

L'Ipbes (Global assessment, 2019) propose des **points d'intervention** et des **mesures leviers** pour **passer des tendances actuelles à des tendances plus durables**, y compris pour respecter les principaux accords politiques internationaux, tels que les objectifs de développement durable (ODD). **Ces mesures agissent sur les pressions indirectes et déclenchent des changements transformateurs dans les secteurs responsables des facteurs directs de pression** : agriculture, exploitation

minière, sylviculture, pêche, production industrielle et leurs effets collatéraux tels que la pollution et l'invasion par des espèces exotiques. Elles constituent des **interventions de gouvernance** adaptées au contexte qui sont intégrées, informées, inclusives et adaptatives, et permettant une transformation mondiale. Sur la base des travaux et données disponibles, l'Ipbes a sélectionné cinq grands types d'interventions de gestion, ou leviers, et huit points d'appui essentiels pour parvenir à un changement en profondeur (voir Figure SPM.9 du résumé pour décideurs de l'Ipbes, 2019).

L'Ipbes identifie 8 points d'intervention autour desquels développer des mesures-leviers :

Points d'intervention	Mesures leviers applicables
1. Transformation des visions de ce qu'est une bonne qualité de vie et notamment le découplage entre bien-être et consommation superflue.	Réforme et développement des structures d'incitation au développement durable (y compris les mesures dissuasives) : suppression des subventions dommageables à la biodiversité.
2. Réduction de la consommation et des déchets en lien avec le fort soutien financier et technologique aux « services d'approvisionnement » (production de nourriture, d'énergie ou de matériaux), qui sont ceux qui mettent le plus à mal la biodiversité (et leur propre pérennité).	Réforme et développement des structures d'incitation au développement durable (y compris les mesures dissuasives) : suppression des subventions dommageables à la biodiversité. Réforme des structures commerciales et économiques, politiques et communautaires pour permettre une gestion intégrée entre les secteurs et les juridictions, préventive et adaptative.
3. Expression généralisée de diverses valeurs de responsabilité environnementale qui reconnaissent que les modes de vie et les actions durables constituent la pratique sociale normale.	
4. Réduction des inégalités et inéquités.	Amélioration de l'équité des réglementations et des programmes d'incitation à toutes les échelles. Réforme des structures commerciales et économiques, politiques et communautaires pour permettre une gestion intégrée entre les secteurs et les actions, préventive et adaptative.
5. Amélioration de la justice et inclusion appropriée des populations autochtones et des communautés locales.	Réforme des structures commerciales et économiques, politiques et communautaires pour permettre une gestion intégrée entre les secteurs et les actions, préventive et adaptative. Renforcement à la fois de l'État de droit et de la mise en œuvre de la réglementation et des politiques environnementales comme condition préalable essentielle à la réduction de la perte de biodiversité et à la santé des hommes et des écosystèmes : renforcement des réglementations nationales mais aussi des réglementations et politiques environnementales internationales.

6. Intégration des externalités environnementales et socio-économiques dans la prise de décision publique et privée.	Réforme des structures commerciales et économiques, politiques et communautaires pour permettre une gestion intégrée entre les secteurs et les actions, préventive et adaptative.
7. Responsabilité environnementale du fait des technologies, des innovations et des investissements.	Suppose des analyses de cycle de vie et des indicateurs solides scientifiquement, et reconnus.
8. Amélioration de l'éducation et de la transmission des connaissances.	

L'lpbes reconnaît que mettre en œuvre des changements transformateurs est difficile et propose plusieurs niveaux de réflexion décrits ci-après.

2.1. La théorie de la complexité tente de démêler les processus émergents dans les systèmes humains et naturels couplés (Liu *et al.*, 2007 ; Nguyen et Bosch, 2013). Elle souligne l'importance des contextes spécifiques et des influences interdépendantes entre les diverses composantes des systèmes, qui peuvent entraîner une dépendance de trajectoire et une multi-causalité, où la plupart des modèles sont le produit de plusieurs processus opérant à des échelles multiples (Levin, 1992). Si, souvent, les « petites actions » sont diluées dans le système qui présente une résilience interne à son propre changement car elles ne peuvent permettre d'atteindre des effets de seuils qui font réellement changer le système, dans d'autres cas, de petites actions peuvent conduire à de grands changements (Meadows, 1999), c'est-à-dire que les processus peuvent être non linéaires (Levin, 1998 ; Levin *et al.*, 2013). Ces actions à fort impact sont considérées comme des points de levier car elles peuvent produire des résultats d'une ampleur disproportionnée par rapport aux efforts initiaux (PNUE, 2012). Bien qu'il ne soit pas facile d'identifier et de mettre en œuvre de tels mesures leviers, les résultats peuvent être profonds et durables (Meadows, 1999).

2.2. Les changements transformateurs sont limités non seulement par leur faisabilité technologique et sociale, mais aussi par les caractéristiques spatiales et écologiques. Le rapport propose de s'inspirer de la **réflexion sur la résilience**¹(voir Figure 1) qui améliore la compréhension systémique en mettant au centre trois aspects des systèmes socio-écologiques : la persistance, l'adaptabilité et la transformabilité (Folke, 2016).

- La **persistance** est la capacité d'un système à survivre à un aléa.
- L'**adaptabilité** représente la capacité d'ajuster les réponses à l'évolution des facteurs externes et des processus internes, et donc de canaliser le développement selon une trajectoire privilégiée dans ce que l'on appelle un domaine de stabilité (Walker *et al.*, 2004).
- La **transformabilité** est la capacité à franchir des seuils, à s'engager dans de nouvelles trajectoires de développement, à abandonner des actions non durables et à tracer de meilleures voies vers des objectifs établis (Folke *et al.*, 2010).

¹ Capacité d'un système - tel qu'un village, un pays ou un écosystème - à s'adapter au changement, à faire face à la surprise et à conserver sa fonction et sa structure de base (Berkes *et al.*, 2003 ; Nelson *et al.*, 2007)

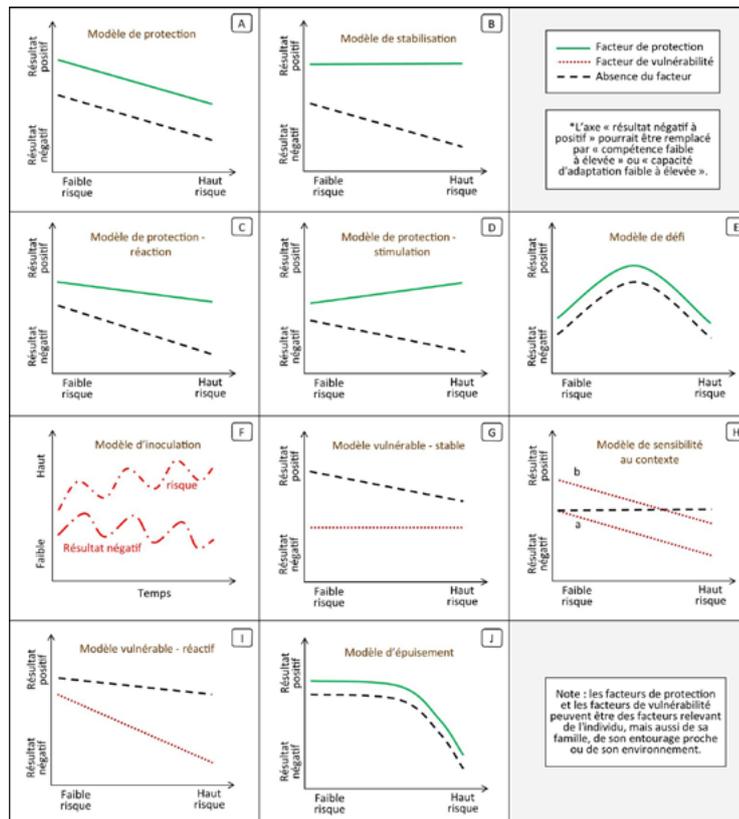


Figure 1 : Les modèles de la résilience sous forme graphique. D'après Masten et Tellegen, 2012; Fergus et Zimmerman, 2005; Luthar, Cicchetti et Becker, 2000

2.3. La perspective multi-niveaux considère le résultat de processus couplés à trois niveaux (Geels, 2002) :

- Les **niches** sont les espaces sûrs où des mesures radicales sont possibles mais localisées.
- Les **régimes** sont liés aux acteurs en place, aux pratiques établies, y compris les compétences et les cultures d'entreprise. Pour que les mesures leviers soient mises en œuvre, elles doivent surmonter les acteurs en place qui bénéficient du *statu quo*. Les régimes peuvent soit s'orienter vers une amélioration progressive le long d'une trajectoire, soit modifier le troisième niveau, celui du paysage.
- Le **paysage** inclut les facteurs comme les valeurs culturelles, les arrangements institutionnels, les pressions sociales et les grandes tendances économiques. Le changement à ce niveau macro implique généralement une cascade de changements, qui affectent également le régime lui-même. La perspective multi-niveaux soulève des questions stratégiques et réflexives - par exemple, comment identifier les actions qui entraînent un changement structurel du niveau individuel et local au niveau sociétal, en identifiant et en évitant les blocages et en soutenant les transformations vers la durabilité ?

2.4. L'approche de l'innovation systémique (ou « systèmes d'innovation ») fournit un cadre pour les interventions politiques visant à remédier aux défaillances du marché grâce à une combinaison de mécanismes et d'outils politiques (ODE, 2015). L'innovation systémique soit perturbe les compétences et les technologies existantes, soit les complète. L'innovation technologique progresse et génère des changements dans les pratiques de consommation et les marchés, les infrastructures, les compétences, les politiques et la culture (Smits *et al.*, 2014).

Elle est le fait des acteurs qui ont également un rôle de soutien aux transitions, qui va au-delà de l'orchestration et de la coordination des politiques et nécessite une gestion active du changement transformateur, en particulier l'enchaînement des politiques avec les différentes étapes de la transition (Seroka-Stolka *et al.*, 2017 ; Mol *et al.*, 2009 ; Huber, 2008). A titre d'exemple, citons l'application Yuka qui est une innovation mettant à disposition une information instantanée sur l'impact sur la santé des produits alimentaire de façon ergonomique et qui a un effet de levier important sur les industries agroalimentaires et celles de la distribution.

2.5. Plusieurs volets de la recherche adoptent une **approche d'expériences dites « du monde réel »** (Gross et Krohn, 2005). Ces approches de recherche-action mettent l'accent sur la manière dont les initiatives locales et régionales peuvent favoriser des valeurs communes entre divers acteurs de la société (Hajer, 2011), accélérant ainsi l'adoption de transitions vers la durabilité (Geels *et al.*, 2016). Ces approches expérimentales contribuent à des innovations de niche capables de remettre en question les voies non durables existantes et les régimes qui les maintiennent. Bennett *et al.* (2016) suggèrent que le fait de mettre l'accent sur des éléments porteurs d'espoir des pratiques existantes offre l'opportunité de : **(1)** de comprendre les valeurs (principes directeurs) et les caractéristiques qui constituent un changement transformateur (appelé par les auteurs le « Good Anthropocene »), **(2)** de déterminer les processus qui conduisent à l'émergence et à la croissance d'initiatives qui modifient fondamentalement les relations entre l'homme et l'environnement, et **(3)** de générer des scénarios créatifs, partant de la base, qui présentent des trajectoires possibles vers un avenir plus positif (voir également le chapitre 2.1).

2.6. L'approche Nexus (dérivé du latin *nectare*, « lier ou attacher ») est utilisée depuis longtemps dans de nombreux domaines pour désigner les approches qui traitent des liens entre de multiples entités distinctes (Liu *et al.*, 2018). Au cours des dernières décennies, il est devenu de plus en plus populaire en tant qu'appliqué à l'étude des liens entre l'eau, l'énergie et l'alimentation, le changement climatique, et parfois avec l'ajout d'autres questions, telles que la protection de la biodiversité et la santé humaine (Hoff *et al.*, 2011 ; Albrecht *et al.*, 2018). La réflexion nexus est une approche utile pour éviter la tendance naturelle à se replier sur des silos intellectuels, sectoriels et institutionnels. Cette approche holistique est impérative dans le contexte des ODD.

3. Les mesures levier de l'Efese

Les leviers désignent des changements réalistes susceptibles d'induire des dynamiques de transition. Il peut, par exemple, s'agir d'actions susceptibles d'enrayer des cercles vicieux ou d'engager des cercles vertueux.

L'Efese examine une liste, non exhaustive, de 20 leviers de transformation issus des messages clés des résumés à l'attention des décideurs de l'Ipbes, des messages clés issus des évaluations de première phase du programme Efese, de recommandations de l'OCDE et de rapports au Gouvernement.

3.1. Chaque levier est motivé pour préciser comment l'activation du levier est susceptible d'induire des dynamiques de transition (par exemple au travers de l'enclenchement d'un cercle vertueux, autant que possible à partir de travaux qui développent cet argument).

3.2. Chaque levier a fait l'objet d'une évaluation sur son potentiel, les principaux acteurs concernés et ses principales modalités de mise en œuvre.

- **Potentiel** : évaluation du niveau d'impact estimé (élevé ou modéré) et du niveau de certitude sur l'impact si les actions identifiées sont mises en œuvre (bien établi ou spéculatif), à motiver, autant que possible par des travaux publiés.
- **Principaux acteurs concernés** : identifier les principaux acteurs susceptibles de contribuer à la mise en œuvre des actions identifiées : organisations intergouvernementales, gouvernements, collectivités locales, ONG, citoyens, fondations, monde académique, médias, secteur privé.
- **État de mise en œuvre actuelle** : présentations des actions, sur ce levier, les plus significatives actuellement mises en œuvre et évaluation de leur portée (autant que possible à partir d'évaluations publiées).
- **Pistes pour un renforcement du niveau d'ambition** : description des actions susceptibles de renforcer le niveau d'ambition de la mise en œuvre du levier (autant que possible à partir de rapports ou de sources fiables) et des actions susceptibles de s'opposer à ce levier.
- **Lien avec les autres leviers** : identification des liens de compétition (la mise en œuvre du levier évalué complexifie la mise en œuvre d'un autre levier), de facilitation (la mise en œuvre du levier évalué facilite la mise en œuvre d'un autre levier), de renforcement (la mise en œuvre du levier évalué augmente les impacts d'un autre levier) ou de nécessité (la mise en œuvre du levier évalué est nécessaire à la mise en œuvre d'un autre levier).
- **Besoins d'évaluation et d'outils associés** : description aussi précise que possible des outils et éclairages nécessaires à la mise en œuvre des actions identifiées (ou susceptibles de les faciliter).

3.3. Niveau de risque défini selon les critères définis dans le programme Efese :

- **Le niveau de risque élevé** correspond à un risque d'ampleur avéré. Cela correspond aux situations où le niveau des pressions dépasse un seuil critique constituant un enjeu national et/ou un consensus existe pour considérer ce niveau de pression comme un enjeu national ;
- **Le niveau de risque intermédiaire** correspond à un risque localisé avéré ou la possibilité non-écartée d'un risque d'ampleur. Cela correspond aux situations où il existe un ou plusieurs seuils reflétant des enjeux locaux dépassés ou au moins un seuil reflétant un enjeu national dont on n'est pas assuré qu'il n'est pas dépassé ;
- **Le niveau de risque maîtrisé** correspond à un risque inexistant ou non-significatif à l'échelle nationale. Cela correspond aux situations où on est assuré qu'aucun des seuils reflétant un enjeu national n'est dépassé, et où aucun des seuils reflétant un enjeu local n'est dépassé bien qu'il ne soit pas impossible que ceux qui demeurent inconnus le soient.

Les niveaux de risques peuvent servir à sélectionner les enjeux qui doivent faire l'objet de mesures leviers.

3.4. Grille d'évaluation de la contribution à la gestion des écosystèmes. Pour chacune des contributions, il s'agit de se demander dans quelle mesure elle permet d'atteindre la cible qui est soit la conservation, soit la gestion, soit l'usage durable des écosystèmes.

- **Contribution faible ou décroissante** : la contribution de la gestion actuelle des écosystèmes à l'atteinte de la cible est faible ou décroissante ;
- **Contribution partielle** : la contribution de la gestion actuelle des

écosystèmes à l'atteinte de la cible est stable ou se renforce mais des marges significatives de renforcement de cette contribution demeurent ;

- **Contribution pleine** : la contribution de la gestion actuelle des écosystèmes à l'atteinte de la cible est stable et aucune marge de renforcement de cette contribution ne semble exister ;
- **Contribution négative ou ambiguë** : la contribution de la gestion actuelle des écosystèmes à l'atteinte de la cible est négative ou ambiguë ;
- **Contribution inconnue** : aucune synergie et aucun antagonisme significatif n'ont été identifiés.

4. Quelques exemples d'outils pour identifier des mesures levier et évaluer leur contribution

4.1. Les scénarios de la biodiversité

L'Ipbes, au travers de son évaluation méthodologique sur les scénarios et modèles (2016), identifie quatre grands types de scénarios qui peuvent venir en aide à la décision (voir Figure 2). Certains sont directement pertinents pour aider à évaluer différentes trajectoires (et mesures afférentes) vers l'atteinte d'une cible (« *target seeking scenarios* » dans la figure ci-dessous), ou bien pour l'évaluation *ex ante* ou *ex post* de mesures politiques et ou de gestion (« *policy-screening scenarios* » et « *retrospective policy evaluation* » respectivement).

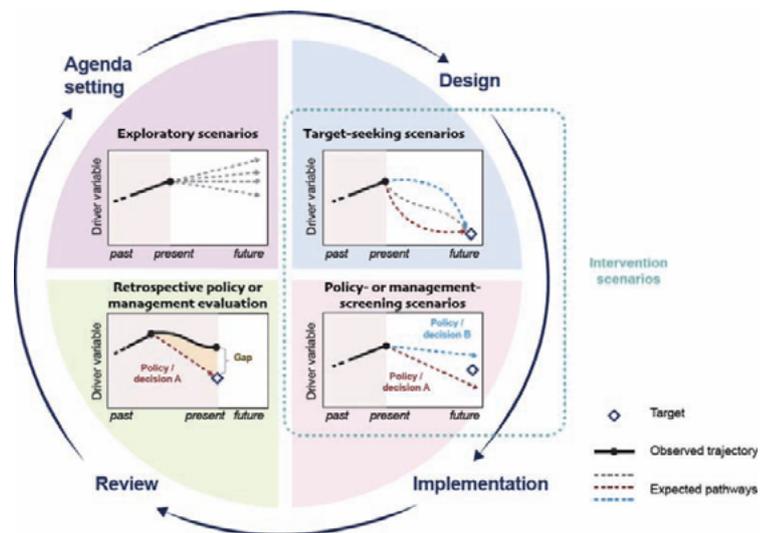


Figure 2 : Types de scénarios identifiés par l'Ipbes. Cette figure a été adaptée de l'évaluation méthodologique Ipbes sur les scénarios et modèles de la biodiversité, et extraite du guide BiodivERSA-Belmont Forum sur l'utilisation des scénarios de la biodiversité en appui à la décision².

Mc Kenzie *et al.* (2012) ont aussi montré que les caractéristiques qui rendent les scénarios efficaces varient selon le contexte. Les auteurs présentent 10 caractéristiques souvent intimement liées, et les efforts visant à améliorer une caractéristique peuvent affecter les autres (Cash 2000 ; Clark *et al.* 2002) :

- **Pertinence** : les scénarios correspondent-ils aux problèmes et aux questions d'intérêt aux parties prenantes et aux décideurs ? Les scénarios qui

² Évaluation Ipbes sur les scénarios et modèles : Ipbes (2016): Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (eds.), Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 32 pages.

abordent les questions les plus importantes sont plus susceptibles d'avoir un impact sur les politiques, les choix de gestion et les investissements envisagés (Cash 2000 ; McNie 2007).

- **Participation** : Les parties prenantes participent-elles de manière significative au processus d'élaboration et l'évaluation de leurs impacts sur les services écosystémiques ? Le processus de scénario, le développement et l'analyse peuvent avoir autant - ou plus - d'impact sur la décision si les résultats finaux sont le fruit des efforts de toutes les parties. L'engagement des parties prenantes peut favoriser la compréhension, le conseil et les études de cas, identifier les conflits, aider à développer un consensus, construire une large appropriation des résultats, faciliter les négociations, fournir une plate-forme de dialogue entre des intérêts différents, et s'assurer que les résultats sont considérés comme légitimes (Cash 2000 ; McNie 2007).
- **Légitimité** : Le processus d'élaboration du scénario inclut-il diverses parties prenantes, les opinions et les croyances ? Si l'objectif est de parvenir à un consensus et de collaborer autour d'un plan, il peut être utile que les scénarios présentent des points de vue variés et concurrents, pour aider les parties prenantes à apprécier le point de vue des autres et à réévaluer le leur des hypothèses et des valeurs (Xiang et Clarke 2003).
- **Plausibilité** : Les scénarios racontent-ils des histoires cohérentes qui pourraient se produire ? Les scénarios peuvent contenir des événements surprenants ou inattendus, mais ils doivent être considérés par les parties prenantes comme plausible.
- **Compréhension** : Les scénarios sont-ils accessibles au public cible ? Un des principaux avantages des scénarios est qu'ils racontent des histoires convaincantes qui peuvent communiquer les résultats des services écosystémiques d'InVEST de manière efficace.
- **Originalité** : les scénarios sont-ils suffisamment dissemblables pour montrer les contrastes entre les services écosystémiques et les impacts des services ? Pour montrer des compromis clairs, les scénarios doivent être distincts, notamment en ce qui concerne les configurations spatiales pour l'utilisation marine ou terrestre.
- **Crédibilité scientifique** : Les scénarios sont-ils scientifiquement solides et crédible ? En particulier, les scénarios sont renforcés par leur cohérence interne. Cela signifie que les différentes hypothèses sur les facteurs et les changements qui en résultent ne sont pas en conflit. De même, le changement spatial dans chaque scénario doit être crédible, avec les modifications de la couverture terrestre qui en résulte.
- **Globalité** : Les scénarios tiennent-ils compte de tous les facteurs exogènes pertinents, comme la démographie, le changement climatique et la croissance qui échappent au contrôle des décideurs, mais ont de plus en plus les impacts à l'échelle régionale et locale. La prise en compte de ces forces motrices contribue à refléter le contexte incontrôlable, imprévisible et complexe dans lequel la prise de décision se fait (Biggs *et al.* 2007 ; Carpenter 2009). Il peut également aider à tenir compte des facteurs endogènes qui sont sous le contrôle des décideurs.
- **Hybridation** : Les approches des scénarios qui combinent diverses considérations (approches intégrées) sont souvent les plus efficaces.
- **Itération** : Les scénarios sont-ils affinés et révisés sur la base des contributions des parties prenantes et les tendances émergentes ? L'ensemble des scénarios peut être élargi ou réduit, et les scénarios eux-mêmes mis à jour au fil du temps. Un développement itératif des scénarios peut améliorer la qualité des scénarios finaux, ainsi que cultiver la compréhension, la confiance et des discussions plus approfondies entre les décideurs et l'équipe de modélisation. Cela peut être utile à mesure que les parties prenantes en apprennent davantage sur les scénarios, et à mesure que les connaissances, les tendances et les questions émergent. Le processus d'élaboration des scénarios peut aider à déterminer quels

résultats doivent être quantifiés, et quels modèles ou méthodes de visualisation sont les plus appropriés.

- **Surprenant** : Les scénarios remettent-ils en cause les hypothèses et élargissent-ils les perspectives sur des développements inattendus ? Les scénarios peuvent provoquer une réflexion créative, remettre en question les opinions actuelles sur l'avenir, informer les gens sur les implications d'incertitude, et de découvrir les impacts sur les capitaux propres des contrats à terme alternatifs - c'est-à-dire comment différentes régions ou communautés peuvent bénéficier ou subir des préjudices différents futurs.

4.2. Le *Global Standard* des Solutions Fondées sur la Nature de l'IUCN

L'IUCN a travaillé au co-développement d'un standard global sur les Solutions fondées sur la nature (SFN)³, publié en 2020 . Ce standard est utilisé pour permettre d'évaluer les solutions fondées sur la nature en fonction d'un certain nombre de caractéristiques (voir Figure 3), et est un exemple de cadre conceptuel qui peut être utile dans l'évaluation de mesures.

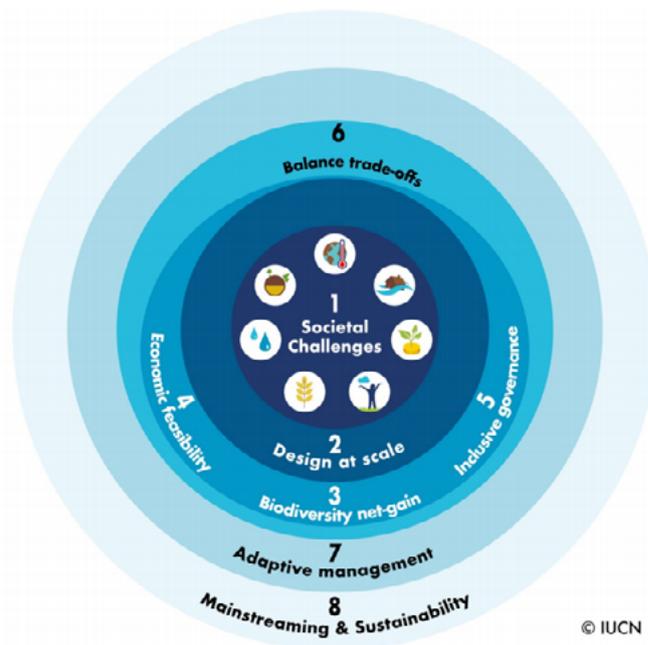


Figure 3 : Les huit critères du IUCN *Global Standard for Nature-Based Solutions*, tous interconnectés

Pour l'IUCN, le standard répond à un besoin de clarté et de précision sur ce que le concept de SFN implique et ce qui est requis pour qu'une SFN soit déployée avec succès, ou plutôt éviter que les SFN ne soient appliquées de façon incohérente ou usurpée. Le *Global Standard* fournit un cadre d'apprentissage afin que les SFN réalisent durablement leur plein potentiel, mais aussi un cadre pour identifier des critères d'évaluation de l'efficacité de ces mesures.

4.3. Exemple d'évaluation *ex ante* de mesures levier

Un exemple d'évaluation *ex ante* de mesures, à une échelle européenne, a été publié par les équipes du projet FarmLand (BiodvERsA AAP 2011-2012). Ils se sont attelés à évaluer la contribution de la politique agricole commune de l'Union européenne vers l'atteinte des objectifs de développement durable (voir Figure 4).

³ IUCN (2020). *Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. First edition. Gland, Switzerland: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>

En mai et juin 2018, la Commission européenne a publié des propositions financières et législatives pour la PAC post-2020, suscitant de nombreuses propositions d'amendements. En vue des étapes suivantes et finales de la réforme, FarmLand a contribué en temps opportun à examiner si la PAC proposée pour l'après-2020 peut résoudre les principaux problèmes de durabilité et répondre aux demandes de performance environnementale plus élevée. Leur analyse suggère que la PAC post-2020 est peu susceptible d'améliorer ses performances en matière de durabilité environnementale, économique et sociale et risque même d'augmenter les subventions néfastes. Il identifie également les leviers clés et indique les connaissances disponibles pour soutenir le potentiel de la PAC à répondre aux demandes du public en matière de durabilité et d'environnement.

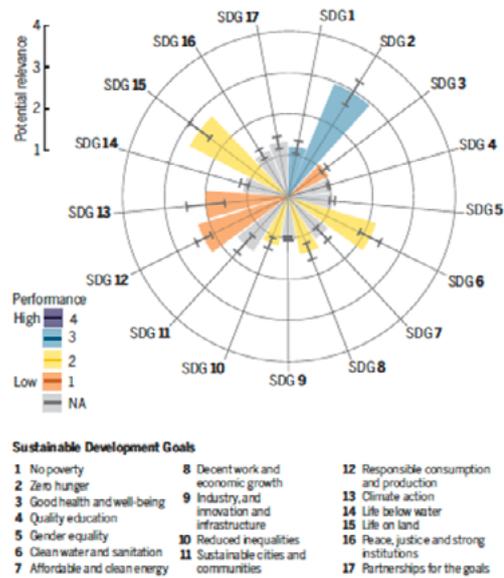


Figure 4 : La performance actuelle de la PAC pour soutenir les objectifs de développement durable (ODD). Les performances (codage couleur) ont été évaluées allant de peu ou pas de support (1) à un support élevé (4 - aucun cas trouvé). Le graphique met en évidence l'estimation des auteurs de neuf ODD dans lesquels la PAC peut apporter une contribution substantielle, tout en montrant que ses instruments actuels ne performant significativement que pour les ODD 2 (faim zéro) et 1 (pas de pauvreté), et de façon limitée voir pas du tout sur les autres ODD⁴.

ANNEXE 2 – Méthodes d'évaluation des mesures leviers

Plusieurs méthodes d'analyse multicritère pour l'aide à la décision sont disponibles dans la littérature, elles sont habituellement regroupées en deux familles : **les méthodes par agrégation / comparaison** et **les méthodes par surclassement**. Les méthodes fondées sur l'agrégation suppose une homogénéisation préalable des valeurs de critères, ce qui les rend moins à même de traiter de la diversité et de l'hétérogénéité des critères (ex. unités de mesures, gammes de variations etc.). Elles sont cependant plus faciles à implémenter et reproduire par des non-experts si les critères sont simples et normés.

L'identification des mesures leviers peut passer par :

1. une analyse des problèmes⁵, c'est-à-dire l'identification des problèmes essentiels à résoudre dans la situation actuelle et la détermination des mesures susceptibles de les résoudre.
2. une méthode d'évaluation par surclassement de toutes les mesures identifiées.

1. Mise en œuvre de l'arbre à problèmes / à solutions et choix de stratégies

Cette approche correspond à l'approche de la complexité (cf. II.1) et à deux types de scénarios d'intervention identifiés par l'Ipbes (*target-seeking scenarios* et *policy-screening scenarios*) (cf. IV.1). En fonction du problème à traiter et de la richesse de l'arbre établi, elle peut s'appliquer dans un « cadre multiniveaux » (cf. II.3), « du monde réel (cf. II.5) ou une approche « nexus » (cf. II.6).

Cette analyse (voir schéma), permet, après avoir listé les effets constatés sur le terrain, d'identifier les problèmes qui en sont à l'origine (i.e. les points critiques importants auxquels il faut remédier) puis leurs causes (voir Figure 5 et Figure 6). Une fois terminé, l'arbre à problèmes qui en résulte offre, en articulant logiquement les causes-effets, une image de synthèse (simplifiée mais solide) de la situation négative existante.

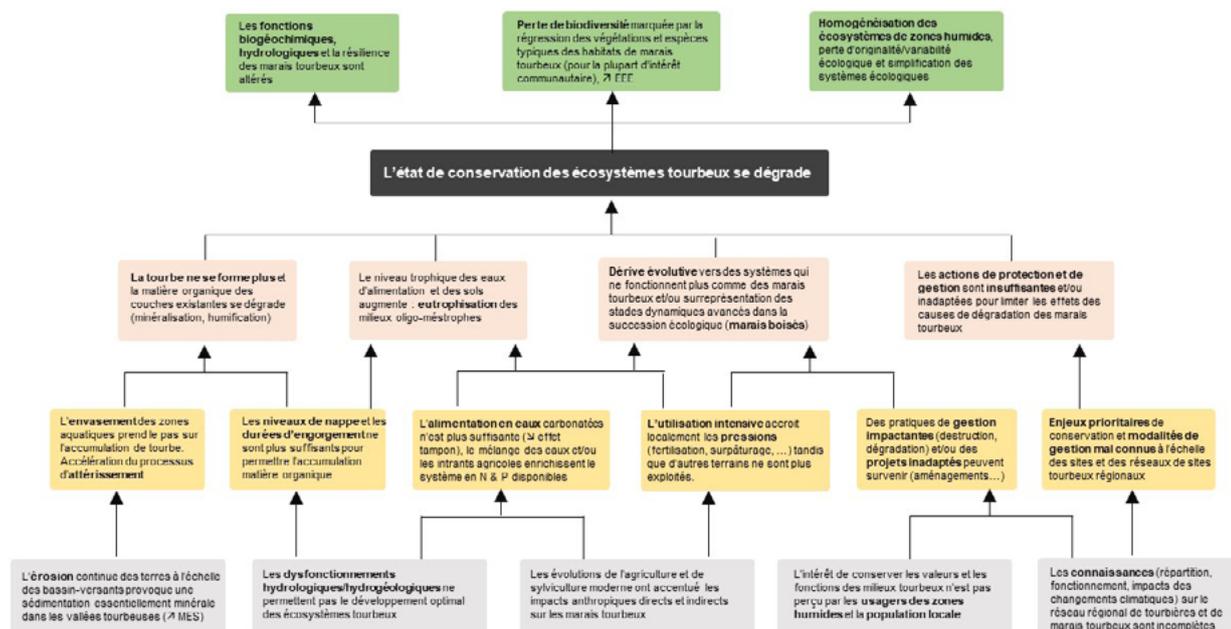


Figure 5 : Exemple d'arbre à problèmes. Lebrun J. (2019). Projet Life AnthroPens. Document non publié. Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France.

⁵ Cette approche repose sur celle du cadre logique adopté par la Commission européenne pour appuyer les États dans les projets de transformation systémique.

Analyse des problèmes – pollution fluviale

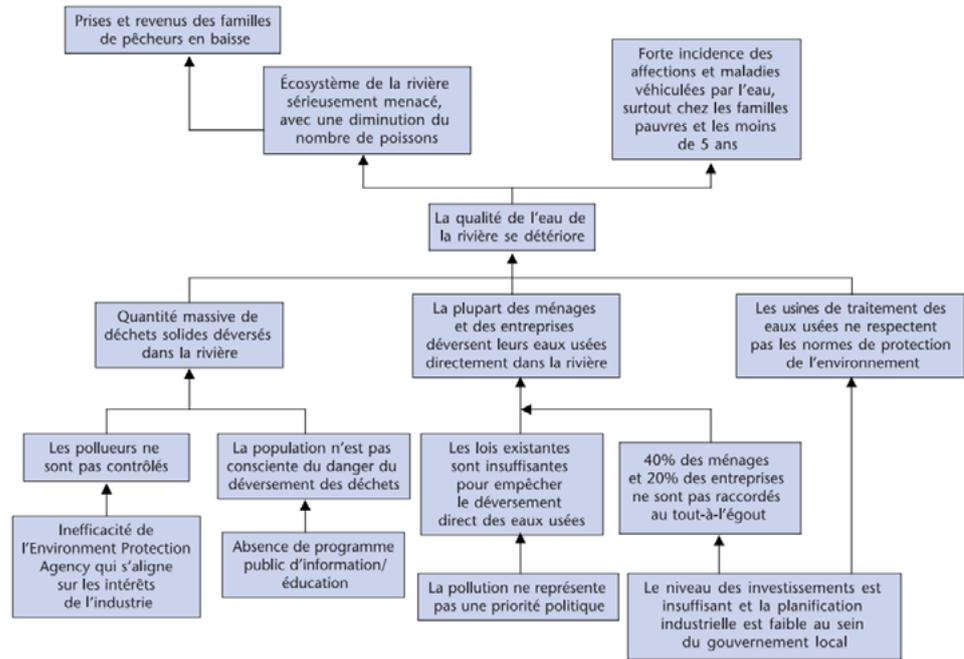


Figure 6 : Exemple d'arbre à problèmes. L'analyse des problèmes identifie les aspects négatifs d'une situation existante et détermine la relation « de cause à effet » entre des problèmes identifiés. Le problème de démarrage (ici « la qualité de l'eau se détériore ») peut être défini par les parties prenantes ou établi d'office. La hiérarchie des causes et des effets est ensuite établie (les problèmes provoquant directement le problème de départ sont placés en-dessous ; les problèmes qui sont les effets directs du problème de départ sont placés au-dessus). Commission européenne, EuropeAid. (2004). Lignes directrices Gestion du Cycle de Projet. (3ème éd.) Bruxelles, Belgique : Commission Européenne.

Les « situations négatives » de l'arbre à problèmes sont ensuite transformées en « solutions », exprimées sous forme de « réalisations positives » (voir Figure 7). Ces réalisations positives sont en fait les objectifs à atteindre de façon idéale (le futur souhaité). Il est judicieux d'entreprendre **plusieurs exercices d'analyse de l'arbre à problèmes** avec différents groupes de parties prenantes afin d'examiner les perspectives et la façon dont les priorités peuvent varier : le processus est aussi important que le résultat.

Une fois terminé, les priorités thématiques, stratégiques ou pragmatiques peuvent être identifiées : il est rare de pouvoir s'attaquer à tous les problèmes / objectifs identifiés mais il est possible d'en sélectionner quelques-uns. Cette étape d'analyse est la plus difficile et pose le défi de faire la synthèse d'une quantité importante d'informations complexe puis de définir, en fonction de critères (cf. les caractéristiques des mesures levier), la ou les mesures leviers qui susceptibles de répondre à l'objectif fixé.

Choix de la stratégie

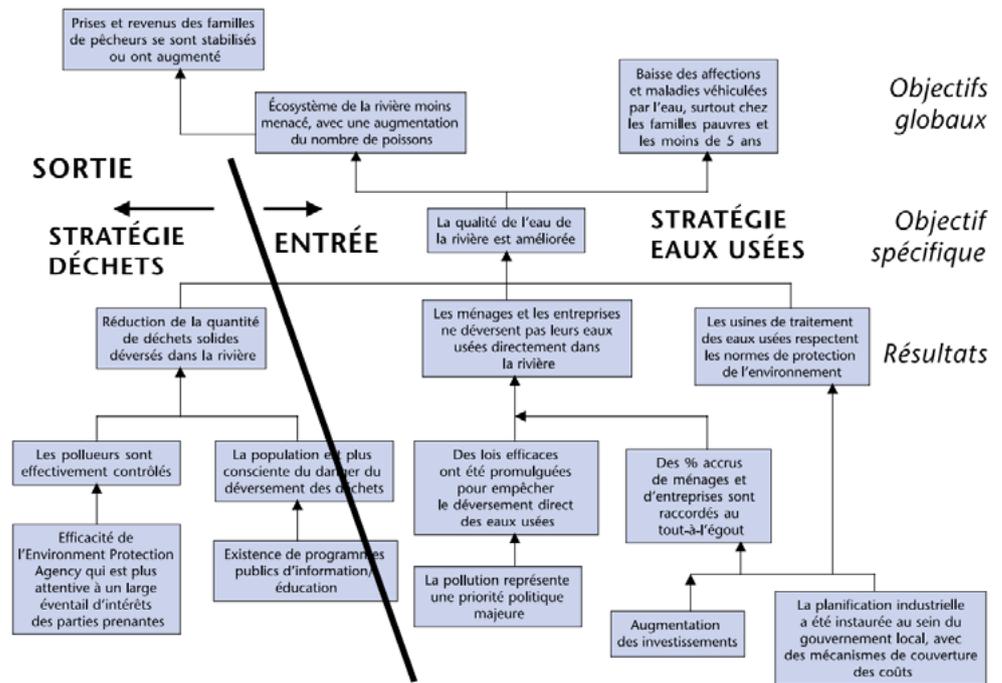


Figure 7 : Exemple d'arbre des réalisations positives et des choix de stratégie (agir sur les eaux usées, agir sur les déchets). Commission européenne, EuropeAid. (2004). *Lignes directrices Gestion du Cycle de Projet*. (3ème éd.) Bruxelles, Belgique : Commission Européenne.

Chaque branche fait alors l'objet d'une mesure levier pour laquelle on a établi logiquement, de façon argumentée et concertée, la puissance transformatrice.

Une mesure levier comporte donc une action ou une suite d'actions qui s'enchaînent logiquement les unes les autres (dynamique de transition, enclenchement d'un cercle vertueux) afin de résoudre le problème principal (objectif spécifique), lequel contribue à ou aux objectifs globaux (par ex. limiter l'érosion de la biodiversité, atteindre les objectifs de développement durable, etc.). Chaque mesure constitue donc une contribution partielle, mais substantielle, à l'enjeu ciblé (le problème principal à résoudre). Plusieurs scénarios peuvent aussi être proposés (cf. IV).

La construction des arbres à problèmes / objectifs et les choix des actions prioritaires nécessite d'être établie avec les parties prenantes bénéficiaires de ces actions, les parties prenantes motrices des transformations, les acteurs académiques. Les rapports de force, intérêts, impacts de la situation, impacts des changements, motivations pour le changement doivent être connus et ne pas limiter la construction logique des arbres à problèmes/objectifs.

Les liens de « causes à effets » doivent reposer sur la meilleure connaissance disponible (causalité ou corrélation forte largement acceptée), impliquer *de facto* une approche de type « nexus », et engager les parties prenantes à intégrer l'expérience réelle (cf. II.5, II.6).

Un accord des parties prenantes sur le problème principal à résoudre et les causes à effets qui conduisent à ce problème permet de lever une partie des résistances lors de la définition des objectifs. Cela favorise également l'appropriation et la compréhension de la mesure.

Étant donné ce qui est rappelé en note préalable, plusieurs arbres à problèmes / objectifs sont nécessaires – par exemples par pressions, par thématiques, par secteurs, etc. – afin de définir un set de mesures combinées.

Références :

Commission européenne, EuropeAid. (2004). *Lignes directrices Gestion du Cycle de Projet*. (3ème éd.) Bruxelles, Belgique : Commission Européenne.

Lebrun J. (2019). *Projet Life AnthroPoFens*. Document non publié, Conservatoire d'espaces naturels des Hauts-de-France.

2. Algorithme PROMETHEE (*Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations*)

Cette méthode d'analyse multicritère pour l'aide à la décision permet de comparer des solutions possibles (alternatives) en fonction de critères multiples. Elle permet de traiter des **matrices à n alternatives potentielles et k critères d'évaluation**.

Le principe du surclassement est de classer les alternatives de la plus « préférée » à la moins « préférée » en fonction des valeurs et pondération des critères. Elle fournit donc une évaluation relative des alternatives (les unes par rapport aux autres dans le groupe d'alternatives testées) et non une évaluation absolue (la meilleure des alternatives possibles).

La première tâche est de constituer la matrice et cela peut se révéler soit facile soit complexe et peut nécessiter de l'analyse et une expertise de plusieurs mois pour obtenir une matrice pertinente. Les avantages de la méthode sont :

- La possibilité d'avoir un nombre très grand de critères ;
- Les critères peuvent être qualitatifs (ex. bien ou mal), semi-quantitatifs (ex. 1, 2, 3) ou quantitatifs et utiliser différentes unités de mesures (ex. %, kg, €) ;
- L'ajout ou la suppression (temporaire ou définitive) de nouveaux critères d'évaluation ;
- La prise en compte d'arguments normatifs, constructifs, descriptifs et prescriptifs lors de la construction de la matrice ;

La méthode permet :

- La pondération des critères en fonction des objectifs et/ou du panel d'experts ou de parties prenantes ;
- Une analyse de sensibilité approfondie, notamment fonction du poids attribué aux critères ;
- De fixer des seuils de préférence ou d'indifférence entre valeurs pour chacun des critères ;
- Les classements partiels ou complets ;
- Une vision claire des corrélations entre critères (et donc leur éventuelle opposition) ;
- D'envisager des contraintes de limitation supplémentaires.

Analyse des relations de surclassement entre les alternatives : les classements PROMETHEE sont influencés par les pondérations attribuées aux critères. Une fonction spéciale du logiciel appelée « Walking Weights » (Fig.3) permet de modifier les pondérations et d'observer les modifications du classement du PROMETHEE II qui en résultent.

Analyse des préférences : Pour chaque critère, une fonction de préférence spécifique doit être définie. Cette fonction est utilisée pour calculer le degré de préférence associé à la meilleure action dans le cas de comparaisons par paires. Six formes possibles de fonctions de préférence sont disponibles dans le logiciel. Elles sont décrites par exemple dans Brans *et al.* (1986). Dans cet exemple, les formes 5 (linéaire), 3 (forme en V), 2 (forme en U), 6 (gaussienne) et 1 (habituelle) ont été respectivement associées aux cinq critères. PROMETHEE calcule les flux de préférence positifs et négatifs pour chaque alternative. Le flux positif exprime à quel point une alternative est préférée aux autres, et le flux négatif combien elle est moins préférée que les autres. L'information est représentée ensuite dans un espace à k dimensions obtenu par projection de ces informations sur un plan (plan GAIA, analogue à une analyse en composantes principales). Les alternatives sont représentées par des points et, les critères par des axes. Le caractère conflictuel des



critères apparaît ainsi clairement : les critères exprimant des préférences similaires sur les données sont orientés dans la même direction, les critères conflictuels sont orientés dans des directions opposées. La position des alternatives (préférence) au regard des différents critères peut ainsi être appréciée. Un vecteur résultant (l'axe de décision π) est aussi calculé et représenté dans le plan GAIA en fonction de la valeur et du poids de critères indiquant la direction du meilleur compromis.

Analyse de sensibilité : Lorsque le décideur n'est pas en mesure ou ne veut pas attribuer de poids précis aux critères, il est possible de spécifier des intervalles de valeurs possibles plutôt qu'une valeur fixe pour chaque poids. Dans ce cas, la procédure PROMETHEE VI peut être utilisée pour indiquer si le classement final des alternatives est peu ou très sensible au changement des valeurs de pondération. Dans le cas où plusieurs alternatives doivent être choisies, des solutions de regroupement sont disponibles comme les K means ou la méthode PAM (Partitioning Around Medoids).

Le logiciel utilisé pour aider à la mise en œuvre de la méthode est le logiciel *Visual Promethee (Academic Edition)* : <http://www.promethee-gaia.net/FR/visual-promethee.html>

Références :

B. Roy (1985), D. Bouyssou (1984), R. Keeney (1992), S. Zionts (1989) et P. Vincke (1992). Pour la méthodologie PROMETHEE, voir par exemple Brans *et al.* (1982, 1984, 1985, 1986, 1992, 1994) et Mareschal *et al.* (1986, 1988).