



Code indicateur
SNB-F18-12-CE01

Évaluation FRB- i-BD² : N°37

Évaluation réalisée par

Jean-Claude Gaertner
Jean Olivier
Dominique Ponton

Synthèse réalisée par

Sarah Aubertie

En date du

22 juillet 2016

Objectifs

F18 - Développer la recherche, organiser et pérenniser la production, l'analyse, le partage et la diffusion des connaissances

F19 - Améliorer l'expertise afin de renforcer la capacité à anticiper et à agir, en s'appuyant sur toutes les connaissances

Première évaluation

NIVEAU D'EXHAUSTIVITÉ DE LA LISTE DES ESPÈCES CONNUES EN OUTRE-MER

Proportion de groupes taxonomiques pour lesquels le niveau d'exhaustivité de la liste des espèces connues en Outre-mer (référentiel taxonomique) est jugé satisfaisant au regard des connaissances disponibles

Selon l'évaluation, l'indicateur n'est intéressant que pour chacun des territoires considérés séparément. Il doit dès lors être présenté par territoire et pour chaque groupe, il ne doit pas donner une valeur unique et globale. En l'état actuel, la description de l'indicateur ne correspond pas à son intitulé. En effet, il représente l'avancée du programme TAXREF et non pas une amélioration de la connaissance des espèces existantes. Il convient également de mieux préciser les notions utilisées pour le calcul de l'indicateur et de fournir des informations sur la manière dont travaillent les groupes d'experts.

A – Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur s'inscrit bien dans l'orientation stratégique F de la SNB « Renforcer, partager, valoriser les connaissances ». Il répond peu, en revanche, à l'orientation C « Investir dans le capital écologique », et essentiellement dans la mesure où l'indicateur peut fournir des données de base à l'action publique.

L'indicateur est pertinent pour répondre aux objectifs qui lui sont associés, F18 et F19.

La description de l'indicateur ne correspond pas à son intitulé. Celui-ci n'est pas assez précis et induit en erreur quant à l'information que l'indicateur présente, à savoir une avancée du programme TAXREF et non une amélioration de la connaissance des espèces existantes. Un titre plus correct pourrait être « Niveau d'exhaustivité de la liste des espèces référencées en outre-mer » ou pour être encore plus proche de la réalité : « Niveau d'exhaustivité de la liste des espèces recensées en outre-mer par le référentiel TAXREF ». L'évaluation souligne que l'indicateur fournit une proportion basée sur un chiffre total (le nombre de groupes taxonomiques considérés) qui n'est pas mentionné. Il faut consulter le tableau de données source pour comprendre quelles données ont été utilisées.

La phrase présentant la valeur de l'indicateur manque de rigueur et de précision, et est trop concise pour être informative. Elle pourrait être reformulée ainsi : « Proportion de grands groupes taxonomiques* pour lesquels le niveau d'exhaustivité de la liste des espèces référéncées en Outre-mer (référentiel taxonomique) est jugé satisfaisant à dire

I-BD² – ÉVALUATION SCIENTIFIQUE D'INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

*d'experts au regard des connaissances disponibles dans la littérature (*voir présentation des données sources)* ». Certaines parties du texte sous-jacent prêtent également à confusion. Il est indispensable d'indiquer quel est le référentiel utilisé.

Il n'y a pas d'intervalle de confiance. Des valeurs minimale et maximale (par territoire) devraient être données, d'autant plus qu'il s'agit de territoires disjoints et très diversement prospectés où les pourcentages peuvent être très variables. Selon l'évaluation, la manière dont est administré TAXREF peut poser problème quant à la prise en compte effective de l'expertise taxonomique et du consensus entre experts. L'évaluation soulève plusieurs questions concernant le référentiel : TAXREF V8 est-il exempt de ces erreurs ? Existe-t-il désormais une mesure de fiabilité de TAXREF ? Un intervalle de confiance peut-il être calculé par rapport à la qualité de la donnée d'entrée ?

Les illustrations correspondent globalement à la description de l'indicateur, mais pas à son intitulé. Le titre du diagramme circulaire n'est pas correct et pourrait être reformulé : « *Proportion de grands groupes taxonomiques en fonction de l'exhaustivité estimée du référencement des espèces y appartenant en Outre-Mer* », ou plus simplement « *Niveau d'exhaustivité estimée du référencement des espèces des grands groupes taxonomiques au sein de TAXREF* ». Il faudrait par ailleurs définir le « niveau d'exhaustivité estimé » (estimé comment, etc.). L'évaluation souligne que le second graphique utilise des termes non scientifiques, tels que « groupes terrestres » ou « groupes marins », sans préciser ce qu'ils recouvrent. Elle s'interroge en outre sur les raisons de la mise en exergue des insectes et leur détachement de « groupes terrestres ». La dernière illustration présente utilement les informations par territoire, mais tous groupes confondus. Il serait intéressant de détailler l'information par groupe et de préciser ce que sont ces groupes.

Il existe un biais de visualisation, du fait notamment de la présentation de données agrégées et de l'inadéquation entre l'intitulé et la réalité informative de l'indicateur. Le diagramme en barres introduit lui aussi un biais. Le choix de présenter des pourcentages pour chacun des territoires outre-mer sur un même plan pourrait laisser penser que le nombre d'espèces par territoire est à peu près le même. Un second axe « ordonnées » mentionnant le nombre d'espèces par territoire pourrait apporter une solution visuellement intéressante. De la même manière, la photo en arrière-plan du graphique en barres induit en erreur et donne l'impression d'une courbe sombre descendante malvenue.

L'interprétation de la valeur de l'indicateur est sujette à erreur. Le chiffre n'a pas de sens objectif et absolu et dépend fortement de ce qui est appelé « grand groupe taxonomique ». Il n'a pas de valeur de référence, ni en termes de délimitation de groupes taxonomiques ni dans le temps, puisque le nombre d'espèces estimé par les experts peut évoluer à la baisse ou à la hausse parallèlement à l'avancée du programme TAXREF. L'absence de référentiel absolu rend donc la valeur de l'indicateur très fluctuante. Il s'agit en outre d'une valeur agrégée qui comprend toutes sortes d'erreurs (sur les nombres d'espèces estimées, les nombres d'espèces soi-disant connues, etc.), et celles-ci ne sont pas les mêmes pour chacun des territoires.

B – Définition, contexte et principales caractéristiques de l'indicateur

La définition arrive tardivement et se révèle imprécise, pouvant être comprise de différentes façons. Elle a néanmoins le mérite de dire clairement ce qu'est cet indicateur : un suivi de l'avancement du programme TAXREF. Il serait utile de lister les grands groupes taxonomiques considérés et indiquer les articles de la littérature scientifique qui mentionnent le nombre total d'espèces de chacun des groupes dans chacun des territoires. Par ailleurs, selon l'évaluation, affirmer qu'un référentiel taxonomique est un préalable des programmes de connaissances des espèces semble abusif (il est par exemple possible de travailler sur des morpho-espèces). Il serait plus juste d'écrire que c'est un préalable à la mise en commun et à la comparaison de connaissances. Enfin, l'expression « *échanger de l'information* » ou « *des données* » est plus appropriée que « *échanger de la donnée* ».

L'indicateur n'est pas associé à une valeur ayant une signification particulière. La valeur est très relative et peut fluctuer en fonction de l'avancée, en parallèle à l'établissement de TAXREF, de l'estimation scientifique du nombre d'espèces restant à découvrir.

I-BD² – ÉVALUATION SCIENTIFIQUE D'INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

L'objectif est de tendre vers la meilleure exhaustivité possible, donc théoriquement de s'approcher des 100%, ce qui reste irréaliste. Il serait pertinent d'établir des valeurs cibles par groupe et pour chacun des territoires. Ces derniers ne doivent pas être traités de la même manière, par exemple la Guyane, dont la faune et la flore terrestres sont très diversifiées et encore relativement bien protégées, avec la Réunion, dont la faune et la flore terrestres sont d'une richesse moindre mais très impactées.

L'indicateur est pertinent quelque soit le contexte si l'on considère que tous les experts ont les mêmes compétences sur chacun des territoires. Il représente un nombre d'espèces référencées par rapport à un nombre d'espèces estimées à dire d'expert pour un territoire donné, c'est donc un pourcentage relatif qui s'adapte à chaque contexte. Il permet d'informer sur les zones où le programme est plus ou moins avancé. Il est surtout pertinent pour les groupes qui varient suivant les territoires.

La pertinence de l'indicateur pourrait varier en fonction de l'échelle spatiale et temporelle, dans la mesure où les enjeux peuvent différer suivant les territoires et l'échelle d'observation s'il n'est pas agrégé.

Dans certaines situations, un changement d'échelle pourrait modifier la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit (en tout cas les conséquences informatives que l'on peut en tirer). Par exemple, si le nombre d'extinctions ou de disparitions d'espèces est très important durant le pas de temps utilisé, cela aboutirait finalement à un référentiel d'espèces connues disparues. Un autre exemple serait un éventuel problème de standardisation des informations utilisées pour le calcul de l'indicateur, en lien avec les données produites par les groupes d'experts, ou bien une réponse brutale de l'écosystème à une perturbation.

Enfin, l'évaluation ne partage pas le niveau d'appropriation de l'indicateur qu'affiche la fiche ONB (« familier »). En l'état actuel de rédaction des titres et des éléments de présentation, il faut déjà connaître le référentiel TAXREF pour comprendre ce que représente cet indicateur, ce qui relève plutôt du niveau du pilotage des programmes nationaux de connaissance. Il ne s'agit en effet pas du simple questionnement « combien d'espèces connaît-on par rapport au nombre total d'espèces estimé ? ». Un effort important de présentation, de pédagogie ou de modification sera nécessaire pour en faire un indicateur d'accès « familier ».

C – Production de l'indicateur

Cette section aide le lecteur à mieux comprendre, mais encore avec des difficultés, comment est construit l'indicateur. Cette impression renforce le fait que la partie précédente (définitions) n'est pas assez claire. Il est expliqué que l'indicateur correspond à l'un des éléments du tableau de bord de pilotage du programme TAXREF. Le renvoi à une notice de 104 pages et à un texte difficilement compréhensible du site de l'INPN manque de simplicité et de pédagogie. Si les références bibliographiques sont intéressantes, elles devraient alors être proposées dans une rubrique « Pour aller plus loin » ou « Pour en savoir plus ». A minima, une phrase de synthèse expliquant tout de suite ce qu'est TAXREF est essentielle. Il faudrait également préciser la notion d'« évaluation rustique », puisque tout l'indicateur est basé sur cette évaluation.

La manière dont est calculé l'indicateur n'est pas claire selon l'évaluation. Les explications et le fond font appel à des estimations subjectives. Les notions clés ne sont toujours pas explicitées : ni la notion de « groupes taxonomiques » (les données sources nous parlent même de « taxons terminaux », notion non scientifique et correspondant probablement à un terme de TAXREF), ni les critères retenus pour les délimiter et/ou choisir un rang taxonomique particulier (ordres, classes, groupes usuels ?), ni celle d'« évaluation rustique ». Il n'y a pas d'information sur la composition et la pérennité des groupes d'experts, ni sur les valeurs ou le raisonnement sous-jacent. La manière d'expliquer le calcul mathématique est elle-même peu claire et alambiquée¹. L'indicateur est-il calculé territoire par territoire puis compilé, si oui avec quelle pondération ? Y a-t-il un seul calcul après agrégation des données en divisant le nombre de groupes taxonomiques de chaque niveau d'exhaustivité par l'ensemble du nombre de groupes

¹ « On effectue ensuite un décompte pour connaître la proportion [= « on calcule la proportion »] de groupes taxonomiques pour lesquels le niveau de connaissance en Outre-mer est jugé satisfaisant rapporté [?] au nombre total de groupes et de collectivités. » (Fiche ONB)

et par le nombre de territoires (ce que laisse comprendre la phrase de présentation) ? Il n'est pas non plus indiqué sur quoi se basent les experts pour définir la valeur de référence ni quelle est leur approche : synthèse bibliographique, interpolation, connaissances personnelles, approche standardisée pour chaque groupe d'experts, dans le temps, dans l'espace, pour les différents groupes taxonomiques, etc. Il est en définitive impossible de refaire le calcul dans sa totalité.

D'autres méthodes de calcul existent et peuvent aboutir à des résultats différents. En effet, la manière de délimiter les groupes taxonomiques et la composition des groupes d'experts, ainsi que l'évolution des connaissances taxonomiques peuvent fortement faire varier la valeur de l'indicateur qui est un pourcentage relatif dépendant de plusieurs valeurs mouvantes et soumises à un dire d'expert. L'approche suivie par les experts n'est pas renseignée. Or, l'expertise collégiale peut être (par nécessité) en partie subjective et difficile à standardiser. Il est donc d'autant plus important d'avoir des informations précises sur l'approche méthodologique utilisée pour définir la valeur de référence à laquelle on compare ensuite la valeur de TAXREF. En outre, la manière dont est administré TAXREF peut poser problème : des doublons ont en effet régulièrement été rapportés, liés notamment à des erreurs et variantes de formes typographiques correspondant à un même taxon.

L'indicateur tel qu'il est ébauché pourrait par conséquent être consolidé. Une pondération de la valeur de l'indicateur en fonction du nombre d'espèces par groupe taxonomique (et par rapport aux efforts de prospection) pourrait également être intéressante. Une approche fondée sur des calculs de diversité phylogénétique apporterait probablement aussi un caractère plus scientifique à cet indicateur, mais pourrait ne pas être possible pour tous les groupes taxonomiques. Il serait enfin intéressant de se focaliser sur certains groupes cibles (qui pourraient être différents pour chaque territoire), en présentant l'argumentaire de ces choix.

Il n'y a pas de pondération dans le calcul de l'indicateur. Des pondérations seraient nécessaires en tenant compte i) de la diversité phylogénétique, davantage informative sur ce qu'est la biodiversité (et en définissant donc plus précisément les grands groupes taxonomiques et/ou en pondérant l'importance de chaque groupe taxonomique par un indice de diversité phylogénétique), et ii) de la superficie des différents territoires agrégés et/ou iii) du nombre d'espèces estimées pour chaque territoire. Cet indicateur masque un double, voire un triple, pourcentage : le pourcentage d'espèces référencées dans TAXREF ; le pourcentage d'espèces connues, et le nombre d'espèces estimées (/ % que chaque groupe taxonomique représente comme contribution à la biodiversité +/- diversité phylogénétique), il serait bien de traduire cette double, voire triple, information dans le calcul et la présentation de l'indicateur.

D – Analyse de l'indicateur

L'analyse de l'évaluation s'inscrit dans le prolongement de celle de la précédente évaluation et rejoint ses remarques.

- **Robustesse** : L'évaluation considère la robustesse de l'indicateur comme très faible. L'approche utilisée pour calculer la valeur de référence fournie par les experts est trop imprécise ; elle peut être une source de multiples biais pouvant modifier fortement la valeur de l'indicateur. Celui-ci est trop sensible aux dires des experts et à la qualité des données TAXREF, dont certaines peuvent être parfois discutées. Afin de pallier les biais déjà évoqués, il serait nécessaire de mieux cadrer et décrire chaque étape de préparation des données sources et de calcul de l'indicateur, s'appuyer sur des concepts partagés et des études de synthèses. La difficulté se situe, non pas au niveau du traitement statistique, mais de la formation des agents et des procédures de travail. Il serait utile de sensibiliser les experts au besoin de standardisation, leur proposer un cadre de travail à cette fin les aidant à évaluer (lorsqu'il n'y a pas d'autres solutions) de « combien » ils s'écartent de la procédure et les implications pour les comparaisons postérieures. Des contrôles de qualité des données dans TAXREF par des spécialistes de chaque groupe pourraient également être envisagés. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données pour le calcul de l'indicateur pourrait avoir une

I-BD² – ÉVALUATION SCIENTIFIQUE D'INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

incidence sur sa robustesse. D'une fois sur l'autre, les groupes d'experts ainsi que les connaissances taxonomiques peuvent varier et conduire à évaluer différemment le niveau d'exhaustivité. Une évaluation annuelle semble adéquate, en essayant de renseigner au maximum les critères retenus à dire d'expert pour permettre une robustesse de l'expertise dans la durée. La publication d'un article ou d'un rapport peut également faire augmenter la valeur pour un groupe (cela semble être le cas des insectes sur le second graphe). L'échelle territoriale influe également sur la robustesse. La connaissance des experts n'a pas forcément la même qualité pour l'ensemble des territoires considérés, de la même manière que les données (efforts d'échantillonnage, etc.) ne sont pas les mêmes. L'indicateur n'est intéressant que pour chacun des territoires considérés séparément.

- Précision :** La précision de l'indicateur est difficile à estimer selon l'évaluation (et semble avoir été surestimée). Le calcul du pourcentage est lui-même relativement précis à un temps t , puisque c'est un pourcentage de référencement (non soumis lui-même à incertitude), mais peut souffrir d'imprécision du fait de la très faible robustesse de l'indicateur. Il n'est pas possible d'évaluer la marge d'erreur de manière quantitative et reproductible, et le manque d'information sur la procédure ne permet pas de l'évaluer même de manière qualitative. L'indicateur est en outre très sensible aux dires des experts et à la qualité des données TAXREF. L'échelle spatiale est adaptée pour suivre le niveau d'avancement du projet TAXREF, la valeur de l'indicateur est très peu dépendante de l'échelle spatio-temporelle. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données aurait une incidence sur la précision de l'indicateur, si les jeux de données ne sont pas complètementphasés dans le temps (par exemple, avec des nouvelles connaissances taxonomiques importantes modifiant fortement le nombre d'espèces connues et pas du tout intégrées dans la version de travail de TAXREF). La précision de l'indicateur semble la même quelle que soit l'échelle géographique en théorie, l'indicateur lui-même dépendant très peu des échelles spatiales et temporelles de calcul puisqu'il s'agit d'un pourcentage. Une limite est à relever cependant, liée au fait que plus le nombre de territoires agrégés est important, plus il peut y avoir de variabilité dans la manière de travailler des experts, dans le temps et entre territoires. La taille des territoires et la (mé)connaissance associée peuvent également avoir une influence sur la précision.
- Sensibilité :** L'indicateur est très, voire trop, sensible, donnant l'impression de très fortes progressions de la connaissance taxonomique quand il s'agit de simples ajouts de références au TAXREF. La réactivité de l'indicateur n'est pas toujours un bon reflet de la réalité du travail et de l'avancée des connaissances taxonomiques. Le plus petit changement est celui de la production de connaissances. Toute variation d'une espèce dans la liste estimée totale (expert) ou dans TAXREF influence la valeur de l'indicateur. Il ne permettra toutefois pas toujours de distinguer des situations qui sont pourtant très différentes. L'indicateur pourrait détecter des événements brefs et extrêmes, cela n'a cependant pas un grand intérêt et cela n'est pas vraiment souhaitable. Cela pourrait être dans certains cas la conséquence d'un artefact. Par exemple une mauvaise standardisation des expertises collégiales suite à un changement de groupes d'experts pourrait faire varier de manière artificielle la valeur estimée de référence et modifier grandement l'indicateur alors même que la valeur fournie par TAXREF resterait stable. Un indicateur plus complexe (indice) renseignant davantage sur les espèces connues serait préférable. L'indicateur ne semble en outre intéressant que sur le long terme. Les données utilisées pour calculer la valeur sont sujettes à erreur (doublons dans TAXREF), de même que la manière de délimiter les groupes taxonomiques peut être entachée d'erreur. Des tests et des contrôles sur la qualité des données sources permettraient de réduire ces risques. Une analyse critique de la qualité des procédures engagées par les experts est indispensable pour répondre précisément à cette question. L'indicateur n'est pas utilisé pour alerter de changements inhabituels. Il ne mesure pas un état ou une dynamique de la biodiversité mais l'avancement d'un programme public. Il pourrait éventuellement permettre de déceler si un groupe taxonomique ou un territoire se voyait moins considéré durablement qu'un

I-BD² – ÉVALUATION SCIENTIFIQUE D'INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

autre. L'indicateur pourrait indiquer un changement qui n'a pas eu lieu. Comme il présente un pourcentage relatif à plusieurs niveaux, sa valeur pourrait augmenter sans que le nombre d'espèces du TAXREF n'augmente, du fait d'une révision à la baisse du nombre d'espèces estimées. Il pourrait également ne pas indiquer un changement qui a eu lieu. La valeur de l'indicateur pourrait rester stable malgré une forte augmentation du nombre d'espèces ajoutées au TAXREF si le nombre d'espèces total estimé augmentait proportionnellement dans le même temps, ne traduisant pas l'effort consenti par TAXREF entre les deux dates. Une information sur le nombre d'espèces à côté du pourcentage permettrait d'éviter cette éventualité. Il ne s'agit pas d'un indicateur composite, même s'il est lié aux variations de plusieurs paramètres. L'indicateur est réactif quelle que soit l'échelle territoriale. Il devient toutefois encore plus sensible pour des petites superficies, pour lesquelles l'ajout d'une espèce au TAXREF peut représenter un pourcentage plus important. De manière générale, une approche des indicateurs de l'ONB sous forme de couples de valeurs serait intéressante.

- **Efficacité / Fiabilité** : L'indicateur est considéré comme moyennement fiable, en particulier du fait du recours à un système de classes d'exhaustivité (0-25, 25-50, 50-75, 75-100 %) pouvant masquer des mouvements contraires. La fiabilité est cependant impossible à déterminer si le dire d'experts et leur(s) raisonnement(s) ne sont pas connus. L'indicateur peut ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. D'une part en apparence, pour les exemples mentionnés précédemment : l'indicateur traduirait une évolution d'exhaustivité de TAXREF, mais pas nécessairement de la connaissance. Cela sera aussi le cas lors d'une réévaluation à la baisse du nombre total d'espèces par les experts et une stabilité du nombre d'espèces recensées par TAXREF. Cela entraînerait une augmentation de l'indicateur et suggérerait à raison une meilleure exhaustivité pour la zone étudiée mais laisserait supposer à tort une progression de la liste d'espèces de TAXREF. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, sauf dans le cas d'un important allongement du temps entre deux calculs pouvant s'accompagner d'importantes révisions de l'estimation du nombre total d'espèces, de changements des experts, de leurs méthodes de travail, etc. Le pas de temps annuel semble adéquat pour détecter et analyser les éventuels artefacts. L'indicateur serait aussi fiable quelle que soit l'échelle géographique. Néanmoins, les nombres d'espèces pouvant augmenter avec les superficies considérées, des artefacts peuvent survenir. Par ailleurs, l'indicateur n'est intéressant que pour chacun des territoires considérés séparément.
- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : L'indicateur a un lien direct, mais limité, avec la biodiversité, en particulier la connaissance que nous en avons. Il permet de savoir quel est le pourcentage d'espèces référencées dans le référentiel TAXREF par rapport à la diversité d'espèces estimée par des experts pour une zone donnée. Il donne ainsi une information sur l'organisation de la connaissance sur la biodiversité spécifique, pouvant constituer une donnée de base intéressante en soutien à la gestion et la conservation de la diversité. Le lien avec la biodiversité en tant que discipline scientifique existe donc mais est faible et essentiellement centré sur une seule composante de la biodiversité : le nombre d'espèces. Or, le caractère informatif du simple nombre d'espèces pour comprendre et connaître la biodiversité a été discuté et relativisé ces dernières années (voir Cadotte et al. 2010). A contrario, le lien avec la biodiversité en tant qu'enjeu sociétal/public est plus fort car cet indice donne une idée du niveau des connaissances sur les listes d'espèces résidant dans les différents territoires de l'outre-mer français. L'indicateur n'a cependant pas de lien direct avec le fonctionnement des écosystèmes ni avec les services écosystémiques. Essentiellement orienté vers le suivi de la progression du programme TAXREF, l'indicateur donne une information sur l'organisation référentielle de la connaissance sur la biodiversité spécifique, et représente donc avant tout l'avancement d'un objectif politique de centralisation des données écologiques de base à l'échelle nationale. Ces données peuvent servir pour des mises en commun et comparaisons de connaissances sur les espèces, et être support de la réglementation ou d'actions de conservation. Il

I-BD² – ÉVALUATION SCIENTIFIQUE D'INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

s'agit d'un objectif à deux niveaux : scientifique et géopolitique. Comme indiqué, l'indicateur pourrait être amélioré en traitant du nombre d'espèces connues par rapport au nombre estimé devant exister sur chaque territoire considéré. Il s'agirait d'une information réellement importante et d'utilité publique. L'indicateur pourrait également se focaliser sur certains groupes cibles, en utilisant des techniques d'extrapolation décrites et validées scientifiquement par des pairs. Les objectifs prioritaires de l'indicateur doivent néanmoins être clairement identifiés avant d'envisager d'autres indicateurs.

- **Données** : Les procédures ne sont pas suffisamment détaillées. Les données (volume, source, précision) utilisées ne sont pas accessibles et font cruellement défaut au moment d'évaluer l'indicateur. Celui-ci est trop dépendant du dire des experts qui n'est ni présenté, ni argumenté. Par ailleurs, le tableau des données sources n'est pas très aisé à lire. Un changement d'échelle spatiale ou territoriale ne nécessiterait pas de nouveaux jeux de données. Cependant, un changement d'échelle (= regroupement de territoires) entraînera des biais en termes de collecte de données, par exemple si la compétence des experts ne s'étend pas à l'ensemble des territoires ou groupes taxonomiques concernés. L'essentiel est de définir un cadre de travail le plus standardisé possible, de signaler tout écart à la procédure et d'évaluer ce que cela implique en terme de calcul (rupture de série, inter-calibration, etc.).

E - Propositions d'amélioration

L'évaluation souligne qu'une meilleure connaissance de la biodiversité n'est pas synonyme d'une meilleure gestion, contrairement à ce qui est écrit dans la partie « avantages » de la fiche ONB. Il serait plus juste d'indiquer que cet indicateur permet de mesurer la capacité à mettre en commun et comparer les connaissances sur des parties importantes du territoire national. La présentation de l'indicateur (Analyse de l'indicateur > principales limites) semble confondre en partie « sensibilité » et « fiabilité ». L'évaluation s'interroge également sur la finalité de l'indicateur, puisque la fiche précise qu'« *Il faut faire attention à ne pas interpréter cet indicateur comme traduisant le besoin d'études taxonomiques* ». Il faudrait de plus davantage souligner que la notion de groupe taxonomique est à géométrie variable (ordres, classes, groupes usuels, etc.).

En conservant un objectif essentiellement politique et de gestion, l'indicateur actuel pourrait être complété, notamment par des indicateurs voisins mais ciblés sur certaines composantes de la diversité (e.g. espèces endémiques, espèces menacées, espèces invasives). En outre, comme indiqué dans la partie « limites » et déjà mentionné, l'indicateur pourrait concentrer les efforts sur les groupes d'intérêt pour chacun des territoires et justifier ces choix.

Cet indicateur pourrait aussi être traité comme un indice informant sur plusieurs aspects de la question : pourcentage d'espèces référencées dans TAXREF / pourcentage d'espèces connues / nombre d'espèces estimées (/ pourcentage que chaque groupe taxonomique représente comme contribution à la biodiversité +/- diversité phylogénétique) + pourcentage d'espèces disparues (et/ou menacées en rapprochant des Listes Rouges UICN).

L'évaluation propose de mieux estimer l'exhaustivité (au regard de quelles références) et, si cela est possible, d'intégrer la diversité phylogénétique. Elle suggère de mesurer et renseigner sur le niveau de consensus taxonomique pour chacun des groupes taxonomiques et espèces considérés, et de vérifier la qualité des données dans TAXREF. Elle préconise également d'encadrer la procédure à dire des experts pour garantir une standardisation, et de renforcer les travaux scientifiques sur le terrain pour rééquilibrer le rapport expertise/travaux scientifiques. Plus largement, la définition (voire la redéfinition) précise des priorités, en lien avec l'examen de la qualité et de la nature des données disponibles, qui constituent deux préalables indispensables en vue d'établir une liste d'indices susceptibles de renforcer et compléter le dispositif en place.

Selon l'évaluation, cet indicateur n'est intéressant que pour chacun des territoires,

I-BD² – ÉVALUATION SCIENTIFIQUE D'INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

toute tentative de vision plus agrégée est nécessairement biaisée. Une présentation par territoire d'outre-mer est dès lors plus pertinente.

Enfin, il convient de mesurer le besoin de travaux taxonomiques complémentaires, qui ne peuvent actuellement pas être déduits du tableau de suivi du programme TAXREF mais qui devraient pouvoir être identifiés avec un tel indicateur. Contrairement à ce qui est mentionné dans la partie « limites », un objectif de politique scientifique est d'indiquer le « besoin d'études taxonomiques ».

F -Bibliographie des évaluateurs

Appeltans W., Ahyong S. T., Anderson G., Angel M. V. et al. (2012) The magnitude of global marine species diversity. *Current Biology* 22, 2189–2202.

Chiarucci A., Bacaro G. and Scheiner S.M. (2011) Old and new challenges in using species diversity for assessing biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. B* 366, 2426–2437.

Colwell R. K., Coddington J. A. (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Phil. Trans. R. Soc. London B* 345:101–118.

Hawksworth D.L. (2001) The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycol. Res.* 105 (12) : 1422–1432.

Heck K. L., Belle G. V., Simberloff D. (1975) Explicit calculation of the rarefaction diversity measurement and the determination of sufficient sample size. *Ecology* 56:1459–1461.

Isaac N.J.B., Mallet J., Mace G.M. (2004) Taxonomic inflation: its influence on macroecology and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* Vol.19(9) : 464–469.

Kier G., Mutke J., Dinerstein E., Ricketts T.H., Küper W., Kreft H. & Barthlott W. (2005) Global patterns of plant diversity and floristic knowledge *Journal of Biogeography* 32 :1–10.

May R.M. (1988) How many species are there on earth? *Science* 241(4872):1441-1449.

May R.M. (2011) Why Worry about How Many Species and Their Loss? *PLoS Biol* 9(8): e1001130. doi:10.1371/journal.pbio.1001130.

Mora C., Tittensor D.P., Adl S., Simpson A.G.B., Worm B. (2011) How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biol* 9(8): e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127.

Purvis A. & Hector A. (2000) Getting the measure of biodiversity *Nature* 40 :212-219.

Yoccoz N.G., Nichols J.D., Boulinier T. (2001) Monitoring of biological diversity in space and time. *Trends in Ecology & Evolution*. Vol.16(8):446-453.

Référencement

Gaertner, J.-C., Olivier, J., Ponton, D. & Aubertie, S. 2016. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Niveau d'exhaustivité de la liste des espèces connues en Outre-Mer »*. In : *Fondation pour la recherche sur la Biodiversité (2016), Evaluation scientifique de 55 indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, Expertise*. Ed. Barbara Livoreil et Sarah Aubertie, 296 pages. <http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/societe/avec-la-societe/appui-a-la-decision/indicateurs/indicateurs-de-l-onb/evaluation-scientifique-des-indicateurs-2015.html>.



<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/>



www.fondationbiodiversite.fr

<http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/societe/avec-la-societe/appui-a-la-decision/indicateurs/indicateurs-de-l-onb/evaluation-scientifique-des-indicateurs-2015.html>

L'Observatoire National de la Biodiversité (ONB) développe une base de données originale des indicateurs de biodiversité, comprenant des informations précises sur chaque indicateur. Cette base de données publique et gratuite doit également aider au choix d'indicateurs par différents usagers et au développement de nouveaux indicateurs. Intitulée i-BD² (pour Indicateurs de BioDiversité en Base de Données), son premier développement sert actuellement de base à un site internet où sont présentés les indicateurs de biodiversité de l'ONB (<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/>). Pour une première série d'indicateurs de l'ONB, il a été demandé à la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB) de coordonner une analyse scientifique critique selon une méthodologie transparente et indépendante, permettant de clarifier les forces et les faiblesses de ces indicateurs et améliorer leur fiche de description. Cette démarche doit également permettre l'amélioration de la structure-même de la base en ligne i-BD². Cette fiche présente la synthèse de cette expertise pour l'un de ces indicateurs.

La Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité (FRB) a coordonné l'analyse scientifique critique de 55 indicateurs du premier jeu de synthèse de la Stratégie Nationale de la Biodiversité (SNB). Les aspects scientifiques et techniques de chaque indicateur ont été examinés par des évaluateurs scientifiques qui se sont penchés sur les concepts qui sous-tendent la création de l'indicateur, les éléments utilisés pour estimer sa robustesse, sa fiabilité, sa précision, sa sensibilité. La qualité de l'évaluation scientifique a été assurée en mettant en œuvre une approche méthodologique standardisée (grille d'évaluation issue d'un travail scientifique collaboratif avec des experts internationaux), des évaluateurs qui ont travaillé de la même manière que des pairs évaluant une publication scientifique (anonymat, indépendance) ainsi qu'une forte transparence des processus et des résultats.