



ONB
Observatoire National
de la Biodiversité



ANALYSE CRITIQUE ET CONTRIBUTION AU DÉVELOPPEMENT D'UNE BASE DE DONNÉES DES INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ

Évaluation scientifique des indicateurs du jeu de synthèse 2012 de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité



CONTRIBUTEURS

Experts Méthodologie

Christian Averous ; Douglas Beard ; Teresita Borges Hernández ; Mike Gill ; Philippe Girardin ; Beverley Goh ; Frédéric Gosselin ; Geoff Hicks ; Reidar Hindrum ; Lorena Jaramillo ; David Makowski ; Paul Matiku ; Laura Maxim ; Yoan Paillet ; Emilia Polana ; Didier Pont ; Jean-François Silvain ; William J. Sutherland ; James Williams.

Experts Évaluateurs

Eric Chenin ; Joanne Clavel ; Audrey Coreau ; Christophe Cudennec ; Anne-Célia Disdier ; Yves Ferrand ; Philippe Fleury ; Anita Le Brech-Georges ; Olivier Gilg ; Nina Hautekeete ; Jean-Christophe Hervé ; Bernard Kaufmann ; Jane Lecomte ; Eric Maire ; Jérôme Mathieu ; Laura Maxim ; Audrey Michaud ; Jean Olivier ; Yoan Paillet ; Patricia Pelegrini ; Yves Piquot ; Christophe Piscart ; Didier Pont ; Emma Rochelle-Newall ; Yan Ropert-Coudert ; Frédéric Rousseaux ; Thierry Tatoni ; Joan Van Baaren.

COORDINATION DE L'ÉTUDE

Barbara Livoreil, Pierre Zagatti, Bénédicte Herbinet (FRB).

COMITÉ DE PILOTAGE

Sophie Condé (CTE), Sophie Gras (ATEN), Pierre-Edouard Guillain (MEDDTL), Bénédicte Herbinet (FRB), Antoine Lévêque (SOeS), Barbara Livoreil (FRB), Luc Mauchamp (MEDDTL), Flora Pélegrin (FRB), Jean-François Silvain (FRB), Pierre Zagatti (FRB).

REMERCIEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Merci à Aurélie Delavaud (FRB), Patrick Duncan (FRB), Gilles Landrieu (Parcs Nationaux de France) et Matthieu Thune-Delplanque (IUCN), pour leur relecture critique de ce rapport.

FINANCEMENT

Ce travail a été financé par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE).

Citation

FRB, 2013. *Évaluation scientifique de 27 indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*, Octobre 2013, FRB. Paris.
Directrice de publication : B. Herbinet
Conception et rédaction : B. Livoreil, P. Zagatti & B. Herbinet.
Coordination : B. Livoreil & P. Zagatti

TABLE DES MATIÈRES

AVANT PROPOS	5
PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	5
Contexte	5
Objectifs	6
Engagements de la FRB	6
CONDUITE DU PROJET	7
Mobilisation de l'expertise	7
Les indicateurs évalués	8
Méthodes mises en œuvre	8
Procédure de synthèse des évaluations	9
RÉSULTATS	9
Logistique, retour d'expérience	9
Synthèses	9
FICHES	10
Évolution de la participation aux actions d'éducation sensible et citoyenne à la biodiversité	10
Importance accordée par les Français aux problèmes de biodiversité	13
Évolution de l'implication des citoyens dans les sciences participatives liées à la biodiversité	17
Proportion d'espèces métropolitaines éteintes ou menacées dans les listes rouges	21
Évolution des populations d'oiseaux communs spécialistes	26
Espèces menacées concernées par un plan national d'action	32
Aires marines protégées pourvues d'un document de gestion	36
Surfaces en aires protégées terrestres en métropole	39
Espèces patrimoniales bien représentées dans les aires protégées	44
Évolution des infrastructures agro-écologiques favorables à la biodiversité	49
Évolution de la surface toujours en herbe considérée comme écologiquement fonctionnelle	53
Évolution en métropole des volumes de bois mort particulièrement favorable à la biodiversité	57
État des zones humides	61
Fragmentation des milieux naturels	64
État de conservation des habitats naturels	67
Qualité écologique des eaux de surface	72

Aide publique au développement à l'international liée à la biodiversité	79
Dépense nationale pour la biodiversité	79
Artificialisation du territoire métropolitain	82
Artificialisation des territoires d'Outre-mer	85
Déplacement des espèces lié au changement climatique	88
Nombre d'espèces en Outre-mer parmi les plus envahissantes au monde	92
Évolution de la pollution des cours d'eau	96
Évolution de la consommation de produits phytosanitaires	99
Territoire couvert par un schéma d'aménagement du territoire incluant les enjeux biodiversité	102
Niveau de connaissance de la répartition des espèces marines	105
Evolution du volume de données disponibles sur la biodiversité	108
TABLEAU D'AIDE À LA DÉCISION	111
CONCLUSIONS & RECOMMANDATIONS	114
Mobilisation des évaluateurs	114
Grille d'évaluation	114
Évaluations sensu stricto	114
Synthèses	115
Besoins de recherche	116
Recommandations pour les pouvoirs publics	116
CAPTURES D'ÉCRAN	116
ANNEXES	117
Liste des acronymes & liens utiles	117
Glossaire	117
Évaluation de la qualité des indicateurs, Levrel (2007)	118
Lettre d'invitation aux experts-évaluateurs	118

PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

CONTEXTE

Gérer la biodiversité et les écosystèmes ressemble parfois à un travail de médecin. En effet, lorsqu'un médecin examine un patient, il lui est impossible d'ausculter tous les organes, de mesurer toutes les fonctions (et leur dysfonctionnement). Par la discussion avec le patient, il peut émettre des hypothèses sur les causes (*Drivers, Pressions*) de la maladie. Par l'examen clinique il pose alors un diagnostic. Il se base sur des paramètres, des *indicateurs*, dont la science a montré qu'ils indiquaient un état (*State*) de santé du patient, jugé normal ou anormal par rapport à une norme, un référentiel. Ces paramètres donnent des renseignements en tant que tel mais aussi par leur combinaison qui permet d'affiner le diagnostic (« fièvre + toux » n'est pas « fièvre + mal de ventre »). Ces paramètres traduisent l'*Impact* des *Pressions* sur l'état du patient. Ils signalent ainsi un besoin éventuel d'intervenir et/ou de surveiller l'évolution des choses. Ces mêmes paramètres-indicateurs vont aussi lui permettre d'évaluer les changements induits par le traitement mis en place (*Response*¹).

S'il est déjà complexe d'étudier le corps humain, il est encore humainement et techniquement impossible d'appréhender et suivre la biodiversité dans son ensemble. Toutes les espèces n'ont pas été identifiées, et seulement quelques milliers d'entre elles sont relativement bien suivies, sans compter les écosystèmes, leurs fonctions et les « services » qu'ils rendent à l'humanité. Au-delà d'un diagnostic d'état ou de réponse, on cherche donc à avoir une idée de la situation en se reposant sur quelques indicateurs pertinents qui renseigneront aussi sur les pressions, les impacts, les causes...

Un indicateur est donc avant toute chose un outil de communication. Sa forme, généralement simple et facilement interprétable, permet aux acteurs (scientifiques, gestionnaires, politiques et citoyens) de dialoguer et d'échanger autour d'un sujet en « parlant le même langage ». C'est également un outil qui résume des informations complexes qui doit permettre d'appréhender des réalités très complexes difficilement abordables en l'état. Il se veut donc être un *porte-parole* de la réalité, non la réalité elle-même. C'est pourquoi il doit être accompagné d'informations qualitatives et de commentaires afin de garder à l'esprit ses limites d'usage et d'application. C'est ce que développe actuellement l'Observatoire National de la Biodiversité (ONB).

L'Observatoire National de la Biodiversité « a pour vocation de produire et diffuser des indicateurs permettant de suivre l'état et les évolutions de la biodiversité et de ses liens avec la société. Il est notamment responsable du suivi des effets sur la biodiversité de la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB). Il constitue un outil facilitant le travail de tous les acteurs concernés par la question des indicateurs de biodiversité, entre science et société » (<http://www.naturefrance.fr/actions/onb/analyse-qualitative-des-indicateurs>). L'ONB, certaines institutions, les ONG, des équipes de recherche, etc. produisent des indicateurs et en promeuvent leur utilisation. Or, jusqu'en 2012, il n'existait pas de structure permettant de les regrouper, de les valoriser et de les mettre à disposition de tous les utilisateurs potentiels. L'ONB a mis en ligne le 22 mai 2012 une série d'indicateurs présentés sous diverses rubriques qui sont autant de champs d'une base de données. Cette base de données i-BD² (Indicateurs de BioDiversité en Base de Données) permet d'alimenter les pages Internet de l'Observatoire National de la Biodiversité spécialement dédiées aux indicateurs (<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/tous>). Une approche novatrice de l'ONB consiste à appliquer le modèle DPSIR non pas aux indicateurs eux-même mais plutôt aux questions sous lesquelles s'insèrent des bouquets d'indicateurs. En effet ces derniers sont souvent difficiles à qualifier selon les critères DPSIR, alors que les questions sont clairement en lien avec un aspect bien précis de la chaîne « *Drivers, Pressures, State, Impact, Response* ».

La base de données est « évolutive, prend en compte les fonctions d'acquisition, d'analyse et de diffusion libre des indicateurs de la biodiversité existants. Elle est publique, libre et gratuite et doit également aider au choix d'indicateurs et au développement de nouveaux indicateurs » (voir site NatureFrance mentionné plus haut).

¹ DPSIR (*Drivers, Pressures, State, Impact, Response*) est un cadre conceptuel fréquemment cité pour caractériser les indicateurs

OBJECTIFS

De nouveaux indicateurs sont régulièrement produits sans avoir toujours bénéficié des expériences acquises, ni été **mis en cohérence avec les indicateurs existants**, ou alors au prix de bibliographies lourdes et ponctuelles. Comme la base de données i-BD² est en libre accès via le site Internet de l'ONB, il est aussi très important que les informations fournies aux utilisateurs ne prêtent pas à confusion, minimisent les risques de mauvaise interprétation, ou de mauvais usage des indicateurs. Il faut à la fois des indicateurs « communicables », compréhensibles et qui traitent les vrais « enjeux de la biodiversité » (par exemple la nécessité de stopper son érosion afin d'en maintenir les composantes et les fonctions qui sous-tendent les services que la nature rend à l'humanité).

Enfin, nous avons dit plus haut que les indicateurs se voulaient être des « porte-parole » d'une réalité souvent plus complexe. Ils sont souvent utilisés pour évaluer la progression vers des objectifs, tels que les objectifs d'Aïchi de la Convention sur la Diversité Biologique (www.cbd.int) ou ceux de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) de la France (<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/tous>). Il est important de savoir si l'adéquation entre l'indicateur et les objectifs qu'il sert peut être sujette ou non à controverse.

L'ONB a donc souhaité un regard extérieur sur les indicateurs actuellement disponibles dans i-BD². Pour cela, l'ONB a souhaité demander au Conseil Scientifique et Technique (CST) de se prononcer sur la pertinence sociétale des indicateurs proposés, tandis que la FRB était sollicitée pour examiner leur pertinence scientifique.

L'évaluation scientifique d'un premier jeu dit « de synthèse » de 27 indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité a pour but d'examiner les aspects scientifiques et techniques de chaque indicateur, tels que les concepts qui sous-tendent sa création, les éléments utilisés pour estimer la robustesse, la fiabilité, la précision, la sensibilité d'un indicateur. Chaque indicateur a ses limites et doit être utilisé avec précaution. Mais il peut parfois être amélioré ou encore être utilisé en synergie avec d'autres indicateurs de manière à pallier à ses déficiences. Cette évaluation souhaite aussi pouvoir apporter des recommandations dans ce sens. La bibliographie annexée à chaque indicateur, fournie par les évaluateurs eux-même, doit permettre au lecteur un réel approfondissement du domaine décrit par l'indicateur.

LES ENGAGEMENTS DE LA FRB

La FRB coordonne la **réalisation d'une analyse scientifique critique** des indicateurs du premier jeu de synthèse de la SNB, en mobilisant des experts scientifiques pour définir la méthode et pour analyser chacun de ces indicateurs.

La qualité de l'évaluation scientifique menée sous la coordination de la FRB est assurée en mettant en œuvre différents moyens et méthodes:

- Une **approche méthodologique standardisée** : une grille d'évaluation, issue d'un travail scientifique collaboratif, sert de standard aux évaluateurs pour guider leur réflexion et leurs commentaires.
- La garantie d'une **expertise indépendante** : les évaluations sont réalisées par plusieurs experts pour chaque indicateur. Ceux-ci travaillent de la même manière que des pairs évaluant une publication scientifique. Ils réalisent leur travail de manière indépendante, sans concertation, et dans l'anonymat jusqu'à la finalisation de leur rapport. Si des points de vue divergents font jour, l'avis d'un expert supplémentaire peut être demandé, ou bien une concertation sera organisée pour trouver un consensus ou rapporter tels quels les éléments de controverse.
- La **transparence** des processus : les évaluations seront archivées et pourront être complétées ou mises à jour au fur et à mesure de l'apport de nouvelles connaissances, ou le souhait d'un expert de contribuer à une réévaluation, ce qui est facilité par la grille d'évaluation standardisée.
- La **clarté sur les arguments et la provenance des informations** : la grille d'évaluation demande aux experts d'argumenter leur analyse par des publications scientifiques ou autres références, tout en leur permettant d'exprimer un avis personnel.
- Un **langage accessible** : les experts sont encouragés à rendre leur analyse dans un langage simple, clair et comportant le minimum d'expressions techniques afin de faciliter la compréhension des synthèses par un large public.

CONDUITE DU PROJET

MOBILISATION DE L'EXPERTISE

EXPERTS « MÉTHODOLOGIE »

Les experts-méthodologie sont les scientifiques qui ont contribué à l'élaboration de la grille standardisée permettant de guider le travail des évaluateurs. Afin de préserver la disponibilité du panel d'experts français pour l'évaluation des indicateurs, cet exercice a fait appel à des scientifiques étrangers pour la plupart. Le travail initial a été mené en anglais, puis les documents qui en sont ressortis (grille d'évaluation, livret d'accompagnement) ont été traduits en français.

EXPERTS-ÉVALUATEURS

Les experts-évaluateurs sont les scientifiques qui ont réalisé les évaluations des indicateurs en remplissant la grille d'évaluation.

Un premier appel a été fait par mail courant septembre 2012 en direction d'une première sélection d'experts (sur la base de leur longue expertise scientifique et leurs connaissances des indicateurs). Il a permis de collecter un certain nombre de réponses positives et lancer les évaluations. Mais il a fallu un second appel en novembre, utilisant un extrait plus large de l'*annuaire de la recherche sur la biodiversité* FRB (mots-clés relatifs aux indicateurs) pour mobiliser suffisamment d'experts de telle sorte que les 27 indicateurs soient au moins évalués par 2 ou 3 experts. Le travail d'accompagnement voire de remplacement de certains experts (à la suite de désistements) s'est poursuivi jusqu'en avril 2013.

SÉLECTION DES EXPERTS-ÉVALUATEURS

Différents critères ont été retenus pour aider à la sélection des experts :

- chercheurs
- ayant publié sur les indicateurs et/ou au moins sur le sujet de l'indicateur qu'ils évaluent
- n'ayant pas été impliqués directement dans la construction de l'indicateur qu'ils évaluent

PRINCIPES DU TRAVAIL DES EXPERTS-ÉVALUATEURS ET DE LA COORDINATION FRB

Afin de préserver l'indépendance de l'évaluation scientifique, la FRB a suivi un certain nombre de principes listés ci-dessous :

- Les experts ont travaillé de manière anonyme, les uns par rapport aux autres mais aussi vis-à-vis de l'ONB. La FRB a joué un rôle de coordination et d'interface dans le cas où l'expert avait besoin d'obtenir des détails du Ministère ou du SOeS² en relayant les messages, questions et réponses, tout en préservant cet anonymat. A la fin du travail, il a été demandé aux experts s'ils acceptaient que leurs noms soient divulgués afin de dresser la liste des contributeurs à ce programme.
- Chaque indicateur est initialement évalué par au moins 2 experts qui travaillent sans échanger et rapportent directement à la FRB qui se charge de la synthèse. Un troisième expert peut permettre d'obtenir un avis intéressant en cas de divergence entre les deux premiers.

L'évaluation initiale par 2 ou 3 experts ne garantit pas que l'évaluation soit complète et sans biais. Mais cela permet de poser des fondations claires, standardisées et transparentes, qui peuvent être complétées par la suite. En effet, les grilles d'évaluations complétées (et maintenues anonymes) pourraient être mises à disposition de la communauté scientifique (et éventuellement de celle, plus large, des usagers), afin de bénéficier de retours critiques, d'apports supplémentaires, et d'une construction progressive

² Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'énergie.

d'un argumentaire transparent et d'une évaluation synthétique et consensuelle. En cas de divergence ou de controverse, celle-ci pourrait alors apparaître clairement et aboutir à des décisions destinées à en comprendre les causes et à y remédier (y compris par le soutien à des programmes de recherche complémentaires et ciblés).

LES INDICATEURS ÉVALUÉS

Les indicateurs sont en constante évolution. La base de connaissances i-BD² gérée par l'ATEN peut être modifiée à chaque instant. Afin de garder trace de la nature des informations sur lesquelles les évaluateurs ont travaillé, la FRB (P. Zagatti) a réalisé des captures d'écran du site de l'ONB pour chaque indicateur et les tient à disposition de futurs évaluateurs. Les indicateurs évalués dans cette étude sont les 27 indicateurs du Jeu de Synthèse de la SNB tels que publiés au 22 mai 2012.

MÉTHODES MISES EN ŒUVRE

TRAVAIL SUR LA SÉMANTIQUE, ÉLABORATION D'UN GLOSSAIRE

Il est très vite apparu que les termes « fiabilité », « précision », « sensibilité » et « robustesse » utilisés sur le site internet de l'ONB et dans la littérature pouvaient être interprétés et compris de différentes manières, y compris par les experts. Un glossaire (voir Annexes) a donc été élaboré et envoyé aux évaluateurs afin de minimiser les risques de dérive sémantique (Document d'accompagnement de la grille d'évaluation).

TRAVAIL SUR LA STANDARDISATION DES ÉVALUATIONS : CRÉATION D'UNE GRILLE D'ÉVALUATION

La nécessité de faire travailler des experts de plusieurs disciplines dans un cadre standardisé s'est imposée rapidement pour plusieurs raisons :

1. pouvoir compiler les évaluations,
2. garantir que ces évaluations répondent bien à l'ensemble des questionnements posés par l'ONB et aux nécessités d'une évaluation,
3. réduire au minimum les « dires d'experts » en demandant des évaluations argumentées,
4. pouvoir transmettre à l'ATEN et à l'ONB des conclusions sur les évaluations qui permettent de faire évoluer la forme et les informations fournies par la base i-BD², donc qui reflètent sa structure présente et/ou future (si recommandations d'évolution).

Une grille d'évaluation standardisée a donc été élaborée à la FRB (B. Livoreil, P. Zagatti, B. Herbinet) à partir d'un examen initial de la bibliographie existante sur les indicateurs, et la notion de « qualité » des indicateurs (voir par exemple Levrel 2007, Annexes). Cette grille a ensuite été proposée pour relecture et modification à un panel d'experts internationaux (traduction de la grille en anglais) et à l'ONB puis a été modifiée pour prendre en compte les commentaires collectés. La grille finalisée a été mise à disposition de chaque évaluateur. Elle est disponible auprès de la FRB en anglais et en français et s'accompagne d'un document explicatif contenant une brève présentation sur la mission, le glossaire, une liste d'abréviations courantes, et des directives pour les évaluations à proprement parler. Suite à l'évaluation des 27 indicateurs présentés dans ce document, il a été demandé à chaque évaluateur un retour sur les difficultés rencontrées à l'usage de la grille afin de collecter des conseils pour l'améliorer. Une nouvelle version de la grille et sa publication sont envisagées pour 2014.

PROCÉDURE DE SYNTHÈSE DES ÉVALUATIONS

Le but de la synthèse de la FRB n'est pas de trancher sur l'utilité ou la pertinence d'un indicateur, mais plutôt de synthétiser l'information sous une forme appropriée pour son utilisation par les décideurs, en transcrivant les controverses éventuelles dans un souci de neutralité bienveillante (Pielke Jr., 2007. *The honest broker: making sense of science in policy and politics*. Cambridge University Press).

Dès réception des évaluations pour un indicateur donné, une nouvelle grille de synthèse est établie en regroupant les commentaires des évaluateurs (différenciables par un code couleur) pour faciliter la lecture et la comparaison des commentaires. Cette « grille de fusion » sert alors de base de travail pour la rédaction d'une « synthèse narrative » (P. Zagatti) qui est alors relue en interne à la FRB (B. Livoreil, B. Herbinet), puis envoyée aux experts évaluateurs pour validation.

RÉSULTATS

LOGISTIQUE, RETOUR D'EXPÉRIENCE

ÉVALUATEURS

Nombre d'évaluations attendues : 54 (au moins 2 par indicateur)

Nombres d'évaluations réalisées : 71 (dont indicateurs composites désagrégés en indicateurs simples)

Nombre d'experts contactés : 429

Nombres d'experts ayant accepté au moins une évaluation : 36 experts

GRILLE D'ÉVALUATION

Les quelques retours (n=7) sur l'utilisation de la grille ont été positifs dans le sens où cet outil a vraiment permis de guider le travail d'évaluation. Mais elle est lourde d'utilisation de par son format (Excel, 13 onglets) et couvre des aspects de l'évaluation qui n'auraient pas lieu d'être. En effet, certaines questions auraient pu rapidement être renseignées par les auteurs de l'indicateur, ce qui aurait permis aux évaluateurs de se concentrer sur la pertinence et l'utilisation de l'indicateur plutôt que sur sa compréhension.

Une simplification de la grille ainsi que le développement d'un outil « en ligne » faciliterait l'utilisation cette approche pour de nouvelles évaluations mais aussi lors de la construction de l'indicateur.

SYNTHÈSES

Sont présentées dans les pages suivantes les différentes synthèses narratives issues de la compilation des évaluations de chaque indicateur. Elles sont accompagnées (en annexe) des captures d'écran au moment où l'évaluation a été menée ainsi que de la bibliographie fournie par les évaluateurs.

Les titres des indicateurs mentionnés dans ce document sont ceux qui étaient présentés sur le site de l'ONB à la date des évaluations.

L'ordre de présentation des indicateurs est celui qui est utilisé par le SOeS dans sa gestion de ces indicateurs au quotidien. Sur le site de l'ONB, les indicateurs sont présentés (à la date de l'évaluation) par ordre alphabétique de leur intitulé.

C – Domaine d'interprétation et limites

La Fête de la Nature est un évènement créé en 2007 à l'initiative du Comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et du magazine Terre Sauvage. C'est une fête qui dure actuellement 5 jours et se situe chaque année autour du 22 mai (journée mondiale de la biodiversité). Elle consiste en fait en de très nombreuses manifestations organisées partout en France (y compris en outre-mer) par des associations, des collectivités locales et même des entreprises. Les manifestations labellisées Fête de la Nature sont très variées, il y a des expositions, des spectacles, des sorties naturalistes, des ateliers, etc. Le contenu pédagogique, et le nombre de participants à ces manifestations sont également très variés. C'est par la collecte du nombre de participants auprès des organisateurs de chaque manifestation que le Comité français de l'UICN peut construire l'indicateur.

L'évaluation souligne que l'indicateur ainsi proposé va varier de manière assez aléatoire chaque année en fonction du nombre d'évènements labellisés, de l'attrait du moment pour ces manifestations (au regard d'autres types de manifestations susceptibles de se dérouler au même moment) et des conditions météorologiques, car la plupart de ces évènements se déroulent en plein air. Dans ces conditions, l'indicateur actuel semble peu fiable, et la simple prise en compte du nombre de participants à la Fête de la Nature, ou même d'autres évènements similaires, apparaît peu pertinente pour juger de l'intérêt du public envers la biodiversité.

D'autre part, le site présente l'indicateur comme représentatif des expériences vécues dans la nature. Il y a là une ambiguïté, car il n'y a aucun lien entre expériences vécues dans la nature et implication envers la protection de la biodiversité (ni lien de causalité, ni corrélation). Certains évènements organisés lors de la fête de la nature procèdent d'expériences vécues dans la nature, mais pas tous.

L'indicateur peut théoriquement être décliné à des échelles géographiques plus fines (régionales, départementales, voire par grande agglomération) si les manifestations sont reconduites chaque année aux mêmes endroits, mais les comparaisons seront délicates entre zones géographiques compte-tenu de l'hétérogénéité des initiatives et donc de l'offre proposée au public.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur tel que proposé actuellement n'est pas fiable.
- **Précision** : La précision de l'indicateur est basée sur la précision des comptages de participants pour chaque évènement. Les méthodes sont très différentes suivant qu'il s'agit d'évènements encadrés (sorties, ateliers) ou non (expositions, spectacles). Le dénombrement exact des participants est beaucoup plus simple dans le premier cas.

Il est possible de décliner cet indicateur à toutes les échelles, du national au local, dès lors que des manifestations comparables s'y déroulent chaque année. Il est à noter que la Fête de la Nature s'étend maintenant hors de France (Suisse, Portugal, Pays-Bas).

- **Sensibilité** : L'indicateur est sensible, la mise à jour des données est annuelle, mais représente en fait un évènement qui ne se déroule que sur quelques jours.
- **Robustesse** : Il existe des biais dans la mesure, avec des méthodes différentes pour estimer le nombre de participants, et des biais liés à des évènements extérieurs déjà mentionnés ainsi qu'à l'offre de manifestations « Fête de la nature ». Il est certain qu'une semaine du 22 mai entièrement pluvieuse verra considérablement baisser le total des participants.

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

Référencement

Pellegrini, I., Zagatti, P., Herbinet, B., & Livoreil, B. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution de la participation aux actions d'éducation sensible et citoyenne à la biodiversité »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

E – Conclusions

Dans sa présentation et sa construction actuelle, cet indicateur n'est pas fiable. L'indicateur vise à représenter des choses différentes, l'appropriation par les citoyens des enjeux de la biodiversité, leur expérience personnelle de la nature et l'amélioration des connaissances sur les écosystèmes. Le lien entre le comptage des participants à la fête de la Nature et ces différents objectifs est très ténu, et n'a pas été documenté scientifiquement.

F – Propositions

Une sélection plus fine des événements à prendre en compte permettrait de distinguer ceux qui concernent des expériences dans la nature, et ceux qui ont une véritable portée pédagogique. L'implication réelle de la population pour la préservation de la biodiversité pourrait être approchée par un indicateur du militantisme direct auprès d'associations directement liées à la biodiversité, en termes de bénévolat actif et de soutien financier. L'appropriation des enjeux peut être mieux appréhendée par des sondages (baromètre européen par exemple) et un travail sur les motivations des participants à la fête de la Nature (et aux autres manifestations) devrait être entrepris pour étoffer la pertinence de l'indicateur.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Hesselink F., Goldstein W., van Kempen P.P., Garnett T., Dela J. (2007). Communication, éducation et sensibilisation du public CESP. *Guide pratique destiné aux points focaux et aux coordonnateurs des stratégies et plans d'action nationaux pour la diversité biologique* (SPANB). CDB, UICN, 311 p.



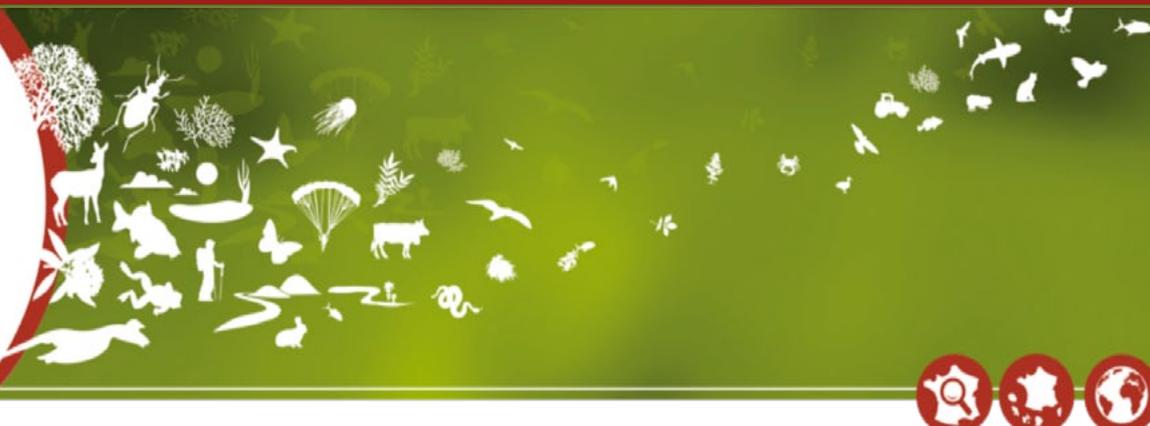
www.naturefrance.fr
<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr>



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – A01-12-OFB1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 31**Évaluation réalisée par**Eric Chenin
Joanne Clavel
Yves Piquot**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

8 avril 2013

ObjectifsA1 – Faire émerger, enrichir et partager
une culture de la natureA3 – Faire de la biodiversité un enjeu
positif pour les décideursF20 (secondaire) – Développer et
organiser la prise en compte des
enjeux de biodiversité dans toutes les
formations

IMPORTANCE ACCORDÉE PAR LES FRANÇAIS AUX PROBLÈMES DE BIODIVERSITÉ

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique le résultat d'une enquête d'opinion menée régulièrement sur la problématique de l'environnement. Sur un panel de dix problèmes liés à la dégradation de l'environnement, on demande aux personnes enquêtées de choisir les deux qui leur paraissent les plus importants. L'un des dix problèmes présentés est « la disparition des espèces animales et végétales » et il est considéré par l'ONB comme illustratif de la préoccupation des Français vis-à-vis de la biodiversité. En 2011, 29 % des Français interrogés ont placé cette question de biodiversité parmi les deux plus importantes, un résultat supérieur au score obtenu par le réchauffement climatique, mais derrière les pollutions de l'air et des eaux.

Le sondage est proposé tous les deux ans, il montre une augmentation régulière de la prise en compte de ces questions de biodiversité depuis 2007.

Il s'agit donc d'un indicateur de sensibilité (baromètre) de l'opinion publique aux questions de biodiversité, ce qui est clairement exposé sur le site de l'ONB.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

L'indicateur peut être considéré comme un indicateur de réponse à l'érosion de la biodiversité, en faisant l'hypothèse que plus la biodiversité est dégradée, plus la société sera sensible vis-à-vis des risques de disparition d'espèces. Ce lien ne semble pas démontré au plan scientifique et des travaux de recherche seraient à mener sur la formation des représentations, perceptions et préoccupations vis-à-vis de la biodiversité.

En ce qui concerne la production de l'indicateur, il est issu d'une enquête conduite par le Centre de Recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie (CRE-DOC). Elle est proposée tous les deux ans depuis 1993, avec ajout de la question du changement climatique en 2007. C'est donc uniquement la série 2007 - 2009 - 2011, homogène dans le questionnement, qui est prise en compte dans l'indicateur.

Du point de vue statistique, l'enquête semble sérieuse, avec un échantillon représentatif de 2000 personnes, mais orientée, dès lors qu'un choix entre dix réponses préétablies est imposé.

C – Domaine d'interprétation et limites

Le principal commentaire des évaluateurs se rapporte à l'image réductrice de la biodiversité donnée par l'item « disparition des espèces ». Seule la diversité spécifique est ici envisagée, en excluant certains taxons comme les bactéries ou champignons ; une question relative à la disparition d'écosystèmes aurait été intéressante. En outre, la présentation des questions dans l'enquête occulte les relations entre les différents problèmes environnementaux et notamment le fait que la biodiversité est atteinte par les autres problèmes mentionnés (pollutions, réchauffement climatique, dégradation des paysages, technologies non respectueuses de l'environnement...). Cette présentation simplifiée de la biodiversité semble découler d'un besoin pratique, les concepteurs de l'enquête ayant voulu formuler une acception de la biodiversité compréhensible par tous. Les études récentes à l'échelle européenne montrent en effet que la notion de biodiversité reste mal connue de la population.

Une autre remarque soulevée pour l'interprétation de l'indicateur est le manque de mise en relief des problématiques environnementales – et en particulier celle sur la biodiversité – par rapport aux préoccupations majeures de la société. Le sondage ne concerne que des problèmes de dégradation de l'environnement, et le rang de la biodiversité serait inférieur dans le cadre d'un questionnaire plus large sur les préoccupations de la société (par exemple chômage, sécurité...).

Malgré ces limites, les évaluateurs considèrent que l'indicateur peut refléter l'évolution des préoccupations vis-à-vis de la biodiversité, à condition que la méthode reste la même afin de pouvoir suivre une tendance.

Toutefois les avis des évaluateurs sont divergents quant au fait que le résultat de l'enquête puisse être un indicateur du développement d'une culture de la nature ou un indicateur positif pour les décideurs (il peut être un moyen pour convaincre les décideurs de l'acceptabilité de politiques publiques renforcées en faveur de la biodiversité, mais cela peut se retourner en défaveur de la biodiversité si l'indicateur est amené à diminuer comme cela a été le cas pour la préoccupation vis-à-vis du changement climatique).

Cet indicateur peut être éclairé par d'autres indicateurs qui mesurent les préoccupations aux problèmes de biodiversité au niveau européen et international (biodiversity awareness). Ils sont exploités à l'échelle de la communauté européenne (l'Eurobaromètre : « Attitudes towards biodiversity », N°290) ou pour un panel de 10 pays via l'indicateur CBD (France, Germany, UK, Switzerland, USA, Brazil, Peru, India, South Korea, Japan, biodiversity barometer). L'indicateur CBD reporte une tendance sur les quatre dernières années (2008 à 2012), l'eurobaromètre décrit les changements dans l'opinion publique entre 2007 et 2010.

L'indicateur ne peut être utilisé qu'au niveau national et il n'inclut pas la population d'Outre-mer.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est fiable. Il est toutefois important que le questionnaire et la méthode ne varient pas du tout dans le temps. La réponse des personnes sondées peut refléter leur perception au travers des médias et de leur éducation aussi bien qu'à l'issue d'un contact direct avec la nature/biodiversité.
- **Précision** : Un sondage avec un échantillon représentatif de 2000 personnes (de plus de 18 ans) et une répartition par quotas semble assurer une précision suffisante à l'indicateur. L'échantillon est national, et ne concerne que la métropole. Il est théoriquement possible, mais matériellement peu réalisable de proposer ce sondage à une échelle plus fine, pour comparer les sensibilités régionales de la population ou d'en estimer les variations en fonction des classes d'âge, niveau d'éducation, etc..

- **Sensibilité** : Un pas de temps de deux ans est relativement long pour rendre compte de changements dans l'opinion publique et permet seulement de dégager une tendance à moyen et long terme. Il n'est pas forcément souhaitable de détecter des changements très rapides et éphémères à la suite d'un événement brusque, mais un pas de temps annuel serait intéressant pour déceler des tendances assez rapides telles que la baisse récente de la préoccupation de la population vis-à-vis du changement climatique (préoccupation majeure en 2007 à 45%, tombée à 25% en 4 ans).
- **Robustesse** : Outre le biais possible lié à l'actualité qui a précédé le sondage (le sondage suivant une grosse marée noire pourrait privilégier immédiatement la pollution des eaux), l'indicateur est biaisé par la présentation simplifiée de la biodiversité qui est proposée. Pour les personnes sondées qui mettent en avant la préservation de la biodiversité, et qui ont une connaissance suffisante de l'importance du champ impliqué, l'item « disparition des espèces » ne sera pas forcément choisi en premier. Si, comme c'est souhaitable, la perception de la biodiversité s'améliore avec le temps dans l'opinion publique, l'indicateur perdra, à la longue, de sa pertinence. Le maintien des mêmes questions reste cependant essentiel pour suivre une tendance sur le long terme.

E - Conclusions

L'indicateur remplit son rôle de tableau de bord à l'attention des décideurs : la biodiversité est-elle importante dans l'opinion publique ?

Le choix d'un questionnaire préétabli, et surtout la simplification extrême : biodiversité = disparition d'espèces, ne facilite pas l'interprétation de l'indicateur pour les autres objectifs. Il paraît ainsi trop frustré pour rendre compte du développement d'une culture de la nature ou de l'intégration de la biodiversité dans les formations.

F – Propositions

L'indicateur et son interprétation sont correctement présentés sur le site de l'ONB. Il serait souhaitable de coupler cet indicateur avec un sondage combinant questions environnementales et grandes questions de société, pour mesurer l'importance absolue de la préservation de la biodiversité dans l'opinion publique. D'autres pistes pour approfondir l'analyse sont également proposées :

- affiner l'analyse en fonction des classes d'âge, catégories socio-professionnelles, niveau d'éducation, zone géographique...
- analyser l'indicateur à la lumière des enquêtes menées par la Commission européenne sur la perception de la biodiversité.

Des travaux de recherche sur les processus en jeu au plan sociologique, anthropologique ou psychologique sont également recommandés.

En outre, pour répondre aux objectifs visés, les évaluateurs proposent que soient construits d'une part un indicateur relatif à la culture de la nature et d'autre part un indicateur relatif à l'opinion des décideurs.

Enfin, il serait souhaitable de prévoir une enquête sur les préoccupations et perceptions vis-à-vis de la biodiversité dans les territoires et départements d'Outre-mer qui sont particulièrement riches en biodiversité.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Barde J.-P., 2007. Harnessing the political economy of environmental policy : David Pearce's contribution to OECD. *Environ. Resource Econ.* 37 (1) : 33-42.

Brin A., Brustel H., Jactel H., 2009. Species variables or environmental variables as indicators of forest biodiversity: a case study using saproxylic beetles in Maritime pine plantations. *Ann. For. Sci.* 66 : 306.

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

Référencement

Chenin, E., Clavel, J., Piquot, Y., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Importance accordée par les Français aux problèmes de biodiversité »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Feld C. K., Martins da Silva P., Paulo Sousa J., de Bello F., Bugter R., Grandin U., Hering D., Lavorel, S., Mountford O., Pardo I., Pärtel M., Römbke J., Sandin L., Jones K.B., Harrison P., 2009. Indicators of biodiversity and ecosystem services: a synthesis across ecosystems and spatial scales. *Oikos*, 118 (12) : 1862–1871.

Hesselink F., Goldstein W., van Kempen P.P., Garnett T., Dela J. (2007). Communication, éducation et sensibilisation du public CESP. Guide pratique destiné aux points focaux et aux coordonnateurs des stratégies et plans d'action nationaux pour la diversité biologique (SPANB). *CDB, UICN*, 311 p.

Kohsaka R., 2010. Developing biodiversity indicators for cities : applying the DPSIR model to Nagoya and integrating social and ecological aspects. *Ecol. Res.* 25 (5) : 925-936.

Levrel H., Kerbiriou C., Couvet D., Weber J., 2009. OECD pressure–state–response indicators for managing biodiversity: a realistic perspective for a French biosphere reserve. *Biodiv. Conserv.*, 18 : 1719-1732.

Lindemann-Matthies P., Bose E., 2008. How many species are there ? Public understanding and awareness of biodiversity in Switzerland. *Hum. Ecol.* 36 : 731–742.

Novacek M.J., 2008. Engaging the public in biodiversity issues. *PNAS* 105 (supp. 1) : 11571–11578.

Nunes P.A.L.D, Riyanto Y.E., 2005. Information as a regulatory instrument to price biodiversity benefits: certification and ecolabeling policy practices. *Biodiv. Conserv.*, 14 (8) : 2009-2027.

O'Rourke E., 2006. Biodiversity and land use change on the Causse Méjan, France. *Biodiv. Conserv.*, 15, (8) : 2611-2626.

Pearce D., 2007. Do we really care about biodiversity ? *Environ. Resource Econ.*, 37 : 313-333.

Perrings C., Halkos G., 2012. Who cares about biodiversity ? Optimal conservation and transboundary biodiversity externalities. *Environ. Resource Econ.* 52 : 585-608.

Uwasua M., Yabar H., 2011. Assessment of sustainable development based on the capital approach. *Ecol. Indic.*, 11 : 348-352



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

Il existe des indicateurs SEBI et CBD sur la prise de conscience de la population vis-à-vis de la biodiversité, mais les évaluateurs soulignent que l'indicateur ONB s'en distingue clairement : sensibilisation de la population ne signifie pas engagement dans un processus de science participative. De la même façon participer à une activité de sciences participatives ne signifie pas forcément que l'on priorise les problèmes écologiques dans sa vie quotidienne.

L'indicateur ne dispose actuellement que d'une valeur pour 2011, qui n'est pas informative en elle-même. Il doit être proposé comme une tendance dès 2013.

Pour pouvoir être interprété, l'indicateur doit clairement préciser quelles opérations de science participative sont prises en compte dans son calcul, en identifiant leur nature et le niveau d'engagement correspondant (recherche participative, sciences citoyennes, voire programmes de sensibilisation), ainsi que l'évolution éventuelle du périmètre et des critères pour l'identification de ces opérations.

Si l'on veut l'interpréter en termes de niveau d'engagement de la population, il faut prendre en considération plusieurs limites :

- le turn-over : un des principaux écueils rencontrés dans ce type de démarche concerne le manque de fidélisation des participants. Beaucoup se lassent et abandonnent le suivi après quelques essais, là où l'observation nécessiterait une assiduité soutenue durant toute la saison d'observation.
- la non-prise en compte de l'intensité d'engagement d'un participant dans un programme donné ;
- le double-comptage : certains participants enthousiastes collaborent à plusieurs opérations, mais sont comptés comme autant de contributeurs indépendants par l'indicateur,
- l'effet du contexte, notamment si l'on descend à une échelle régionale voire locale (offre en matières d'opérations de science participative).

L'analyse de cet indicateur serait particulièrement efficace s'il était associé à une caractérisation sociologique de la population considérée (assiduité ou activité multiple, structure par âge, classes socio-économiques, ...). Ceci nécessiterait toutefois une identification personnalisée des contributeurs.

Cet indicateur ne peut pas être utilisé en l'état pour rendre compte de l'intérêt et de l'efficacité de la contribution des citoyens à la production de connaissances scientifiques ; même s'il y a quelques exemples réussis tels que Vigie-Nature avec l'indicateur STOC, le mode de construction de l'indicateur ne permet pas de proposer une interprétation générale à cet égard (qui n'est pas l'objectif revendiqué par l'indicateur d'ailleurs). De plus, ces programmes de sciences participatives sont le plus souvent orientés vers des espèces attractives pour le public, et ne peuvent donc rendre compte de tous les aspects de la biodiversité.

D – Caractéristiques

Il est à noter que les caractéristiques présentées sur le site de l'ONB ne concernent pas l'indicateur proposé, mais les sciences participatives en général, et qu'une clarification apparaît donc nécessaire sur le site de l'ONB.

- **Fiabilité** : Le périmètre et la segmentation des opérations de science citoyenne prises en considération influence fortement l'indicateur, ce qui nuit à sa fiabilité : ainsi le nombre de participants peut augmenter en totalité si le nombre de programmes augmente, et ne pas traduire une baisse de participants par programme, ou le fait que ce sont les mêmes personnes qui se retrouvent d'un programme à l'autre. L'indicateur n'est actuellement pas exhaustif, et il prend en compte des opérations de science participative très hétérogènes. Il importe de fixer son périmètre et de préciser son protocole de calcul pour pouvoir juger de sa fiabilité.

- **Précision** : L'indicateur manque de précision car une personne peut être comptée plusieurs fois si elle participe à plusieurs programmes (transversalité de l'investissement) mais n'est comptée qu'une fois si elle réalise de multiples collectes de données au sein d'un programme (intensité de l'investissement, assiduité). L'indicateur ne pourra être précis qu'avec la prise en compte des participants réellement actifs dans les événements de science participative, notamment en termes d'assiduité et de participation à de multiples opérations.
- **Sensibilité** : La sensibilité actuelle est adaptée à la mesure d'une prise de conscience des enjeux écologiques par la population française. Cette transformation est a priori progressive, et très lente, l'indicateur n'a donc pas besoin d'une mise à jour fréquente pour être informatif. Un pas de temps annuel semble dans ce cas pertinent.

L'indicateur peut également être décliné à une échelle plus fine, régionale par exemple. Par contre un élargissement à l'échelle supra nationale semble difficile sans une meilleure définition du type de programmes couverts par l'indicateur. Il serait intéressant de le comparer avec un indicateur de participation à des actions de sciences participatives non liées à la biodiversité (chimie, astronomie...).

- **Robustesse** : Les biais qui affectent cet indicateur sont avant tout liés à la sélection des programmes de recherche participative pris en compte. Une augmentation du nombre de programmes influencera nécessairement l'indicateur, sans impliquer forcément une augmentation du nombre de citoyens concernés par la biodiversité.

E – Conclusions

Pour revenir aux deux objectifs initiaux, l'indicateur n'est pas en mesure actuellement de rendre compte de la prise de conscience par la population de l'importance des enjeux de biodiversité. Il est bien le témoin d'une implication des citoyens dans l'action.

Il mesure parfaitement le développement des sciences participatives envers la biodiversité et donc l'efficacité d'une récolte de données sur tout le territoire national métropolitain. Pour rendre compte de l'objectif de la SNB visant à développer la prise de conscience vis-à-vis de la biodiversité, d'autres indicateurs pourraient être développés comme ceux qui rendent compte par exemple de la pratique naturaliste directe, du militantisme associatif, etc.

F – Propositions

Cet indicateur apparaît original et intéressant mais sa construction mérite d'être revue et précisée en explicitant mieux les objectifs (mesure du seul niveau d'implication de la population, quantification de la contribution à la production scientifique ?) et le périmètre (quelles opérations de science participative prises en considération ?). La fiabilité et la robustesse, et plus largement l'interprétation de cet indicateur, pourraient également être améliorées en résolvant le problème des double-comptes.

Il est proposé

- a minima, d'établir une liste des opérations prises en compte et d'expliciter les critères de sélection
- de faire évoluer l'indicateur vers une meilleure description de la population impliquée pour, notamment, éliminer les double-comptes
- de compléter par un indicateur de production de ces opérations, qui reflèterait à la fois l'assiduité globale et la contribution à la science : par exemple le nombre d'observations élémentaires versées dans un système d'information adhérent au SINP.

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

La distinction entre collectes de données à l'initiative d'équipes de recherche et celles qui sont la conséquence de programmes d'éducation à l'environnement pourrait être utile. En effet, la tendance à recourir à des protocoles standardisés, plus exigeants pour l'observateur, peut avoir des effets sur la participation à ces programmes, avec un retentissement important pour l'indicateur.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Bœuf G., Allain Y.-M., Bouvier M. (2011). L'apport des sciences participatives dans la connaissance de la biodiversité. *Rapport remis à la Ministre de l'Ecologie*, 28 p.
- Bonney R, Cooper CB, Dickinson J, et al. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience* 59 : 977–84.
- Cosquer, A., Raymond, R., & Prévot-Julliard, A. (2012). Observations of Everyday Biodiversity: a New Perspective for Conservation *Ecology and Society*, 17(4). doi:10.5751/ES-04955-170402
- Gosselin, M., Gosselin F., Julliard. R. (2010). L'essor des sciences participatives pour le suivi de la biodiversité, intérêts et limites. Revue « *Science, eau et territoires* », N° 3, 15 pages.
- Havens, K., Vitt, P., & Masi, S. (2012). Citizen science on a local scale: the Plants of Concern program. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 321–323. doi:10.1890/110258
- Hesselink F., Goldstein W., van Kempen P.P., Garnett T., Dela J. (2007). Communication, éducation et sensibilisation du public CESP. Guide pratique destiné aux points focaux et aux coordonnateurs des stratégies et plans d'action nationaux pour la diversité biologique (SPANB). *CDB, UICN*, 311 p.
- Jordan RC, Gray SA, Howe DV, et al. (2011). Knowledge gain and behavioral change in citizen-science programs. *Conserv. Biol.* 25 : 1148–54.
- Marshall, N. J., Kleine, D. A., & Dean, A. J. (2012). CoralWatch: education, monitoring, and sustainability through citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6) : 332–334. doi:10.1890/110266
- Mathieu, D. (2010). Observons la Nature, des réseaux et des sciences pour préserver la biodiversité. *Livret de Tela Botanica*, 60 pages.
- Oberhauser, K., & LeBuhn, G. (2012). Insects and plants: engaging undergraduates in authentic research through citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 318–320. doi:10.1890/110274
- Pandya, R. E. (2012). A framework for engaging diverse communities in citizen science in the US. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 314–317. doi:10.1890/120007
- Schmeller D.S. et al. (2009). Advantages of Volunteer-Based Biodiversity Monitoring in Europe. *Conservation Biology* : 23 : 307-316
- Schwartz, M. D., Betancourt, J. L., & Weltzin, J. F. (2012). From Caprio's lilacs to the USA National Phenology Network. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 324–327. doi:10.1890/110281
- Suomela and Johns (2011). *Citizen Participation in the Biological Sciences: A Literature Review of Citizen Science*. Not published, 1–22.
- Zoellick, B., Nelson, S. J., & Schauffler, M. (2012). Participatory science and education: bringing both views into focus. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 310–313. doi:10.1890/110277

Référencement

Clavel, J. & Fleury, P., Piquot, Y., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution de l'implication des citoyens dans les sciences participatives liées à la biodiversité »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B04-12-LRM1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 43**Évaluation réalisée par**

Joanne Clavel

Christophe Piscart

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

9 avril 2013

Objectifs

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

D11 (secondaire) – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

F18 (secondaire) – Développer la recherche, organiser et pérenniser la production, l'analyse, le partage et la diffusion des connaissances

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

PROPORTION D'ESPÈCES MÉTROPOLITAINES ÉTEINTES OU MENACÉES DANS LES LISTES ROUGES

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique la proportion d'espèces éteintes ou menacées en France, parmi celles qui ont été évaluées lors de l'établissement des listes rouges nationales, élaborées par le Comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Cette évaluation concerne les espèces présentes sur le territoire français métropolitain à partir du début du XVI^{ème} siècle, qu'elles soient encore observées ou qu'elles aient disparu. Les catégories UICN considérées sont 1-Disparu, 2-En danger critique, 3-En danger et 4-Vulnérable.

Actuellement, seules les listes actualisées en 2012 sont retenues pour le calcul de l'indicateur, à cause d'une évolution dans la méthodologie UICN. A l'avenir, l'indicateur sera proposé comme une série temporelle et mesurera une tendance, par la mise en évidence d'espèces ayant changé de statut.

La présentation écrite et graphique est satisfaisante, avec illustration de tous les groupes taxonomiques pris en compte. Il serait peut-être bon dans la présentation de détailler davantage la procédure de classement dans les catégories prises en compte.

Les listes rouges nationales sont une déclinaison au niveau national du processus d'établissement des listes rouges par l'UICN au niveau mondial ; l'articulation entre ces deux listes serait à préciser sur le site de l'ONB.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

L'indicateur doit rendre compte du phénomène de disparition d'espèce ou de déclin significatif du nombre d'individus pour certaines.

Il est basé sur les listes rouges nationales, qui sont établies par le Comité français de l'UICN, en collaboration avec le Muséum National d'Histoire Naturelle et divers naturalistes et sociétés savantes, selon la méthode appliquée par l'UICN pour l'établissement des listes rouges au niveau mondial. Cette méthode est issue de 40 ans d'utilisation et a su évoluer en fonction des changements dans la connaissance et l'évaluation des risques d'extinction. On peut maintenant considérer qu'elle est approuvée au niveau

international pour sa capacité à évaluer le niveau de menace et le risque d'extinction par espèce, même si quelques ajustements sont encore faits pour l'étude de groupes particuliers comme les invertébrés. Elle s'appuie sur les théories relatives à la viabilité des populations et au vortex d'extinction et fait l'objet de publications scientifiques. En outre le classement établi à travers les listes rouges est utilisé par de très nombreuses publications scientifiques.

La méthode consiste en une évaluation des espèces en fonction de critères objectifs : le déclin de la population, la zone d'occurrence (en km²); la zone d'occupation (en km²), la taille de la population. Cette première étape permet le classement dans une des catégories. Le classement est effectué en fonction de la réduction de la population mesurée sur la plus longue des 2 durées : 10 ans ou 3 générations. Les seuils des catégories (En danger critique, En danger, vulnérable) dépendent des données disponibles pour l'estimation de la réduction des populations: (1) Réduction de la taille de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé; (2) Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles; (3) Réduction de la population prévue ou supposée dans le futur (sur un maximum de 100 ans); (4) Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée (sur un maximum de 100 ans), sur une période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut-être pas réversibles. La deuxième étape fait appel à des experts qui vont valider ou non la catégorie en se basant sur leurs connaissances de l'espèce et de son écologie, la validation finale ne se faisant qu'après avoir obtenu un consensus de l'ensemble des experts. Les critères quantitatifs de la première étape ne sont rigoureusement applicables que dans le cas d'espèces bien connues, faciles à observer et à échantillonner, principalement les oiseaux, les grands mammifères et les phanérogames. Plus les espèces sont difficiles à identifier ou à observer dans la nature, moins ces critères UICN sont utilisables, et plus l'évaluation doit se faire « à dire d'expert » au niveau de la deuxième étape. De façon générale, l'aboutissement de l'évaluation reste très dépendant des connaissances disponibles ; en l'absence de données suffisantes ou lorsqu'un doute subsiste, le classement ne peut être validé et de nombreuses espèces ne peuvent pas être classées.

Le phénomène de disparition d'espèces est l'une des composantes de la dégradation de la biodiversité. L'indicateur traduit à la fois l'état de la biodiversité et l'impact prévisible des pressions à moyen terme. Il reflète les valeurs intrinsèque et instrumentale qui peuvent être attachées à la biodiversité. En ce qui concerne la valeur instrumentale, les services écosystémiques d'approvisionnement (au regard de la possibilité de valorisation d'espèces particulières par exemple dans le secteur pharmaceutique) et les services culturels sont cités par les évaluateurs.

C – Domaine d'interprétation et limites

Il y a un consensus général sur le classement proposé par les listes rouges, mais quelques controverses quant aux limites d'utilisation de ce classement. Il est considéré comme fiable pour la plupart des groupes taxonomiques, mais peu éclairant pour certains groupes mal connus pour lesquels peu d'espèces ont pu être évaluées. Ainsi les listes rouges disponibles actuellement au niveau national concernent les mammifères, terrestres et marins, les oiseaux nicheurs, les reptiles et amphibiens, les poissons d'eau douce, les crustacés d'eau douce, les papillons de jour et les orchidées. En revanche il n'y a quasiment pas de listes rouges disponibles en France pour les invertébrés. Par exemple, moins de 1% des insectes ont pu faire l'objet d'une évaluation alors que 100% des oiseaux sont évalués. L'indicateur doit donc être interprété avec une explicitation des groupes taxonomiques ayant fait l'objet d'une évaluation suffisante. En tant que pourcentage d'espèces menacées par rapport aux espèces évaluées, il peut être décliné par groupe taxonomique avec les limites indiquées précédemment. En revanche la répartition du nombre d'espèces menacées entre les différents groupes doit être abordée avec beaucoup de prudence. Ainsi, le fait que les crustacés d'eau douce menacés représentent 49% des 331 espèces évaluées au total, et les papillons seulement 5%, ne suffit pas pour conclure quant à l'existence d'une menace particulièrement forte sur les milieux d'eaux douces.

Outre le problème de disponibilité de données, les évaluateurs notent que l'établissement des listes rouges a mis l'accent sur des espèces dites «espèces parapluies» afin de sensibiliser l'opinion publique à la protection de l'environnement et d'optimiser la mise en place des outils de conservation. Cela peut créer un biais supplémentaire à prendre en compte pour l'interprétation de l'indicateur.

Outre le fait qu'il repose sur une déclinaison au niveau national d'une démarche reconnue au plan international (établissement des listes rouges par l'UICN), cet indicateur existe à l'échelle internationale (CBD) et européenne (seulement pour les oiseaux, SEBI).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'établissement des listes rouges et la valeur prise par l'indicateur vont dépendre de l'évolution effective des menaces sur les espèces précédemment évaluées, ainsi que des nouvelles espèces évaluées. A périmètre inchangé (espèces évaluées dans les listes rouges de 2012), l'indicateur est fiable. En revanche l'ajout de nouvelles espèces évaluées dans le calcul de l'indicateur introduira une rupture importante et devrait plutôt être prise en compte à travers un indicateur bis.
- **Précision** : L'évaluation d'une espèce s'appuie sur des données qui peuvent être incomplètes et imprécises mais la méthode permet de gérer les incertitudes et conduit à un classement des espèces qui est considéré comme précis par les évaluateurs. L'indicateur est donc considéré comme précis, pour les groupes taxonomiques où de nombreuses espèces ont été évaluées.

Pour le moment, cet indice est utilisé uniquement à l'échelle nationale ou internationale. En principe, plus l'échelle d'évaluation est petite et plus il y a un risque de surestimer la proportion d'espèces menacées. Toutefois une étude récente l'a efficacement adapté à une échelle régionale (Maes *et al.* 2012). Cette étude ouvre donc des perspectives quant à l'utilisation et l'adaptation de cet indice à des échelles spatiales plus restreintes à condition que celles-ci restent pertinentes au regard des groupes taxonomiques concernés : des groupes d'organismes ayant une large distribution mais des densités de populations très faibles tels que «les mammifères marins» ne pourront pas être classés à de petites échelles spatiales, en revanche certains groupes d'invertébrés pourront l'être même à une échelle régionale.

- **Sensibilité** : Cet indicateur est destiné à détecter des changements sur le long terme. Le pas de temps prévu pour la mise à jour des listes rouges est de 5 ans, ce qui semble adapté au rôle de l'indicateur.
- **Robustesse** : Les biais principaux sont liés à l'hétérogénéité des listes rouges, bien documentées et pertinentes pour les vertébrés supérieurs et les phanérogames, manquantes ou peu précises pour les autres groupes taxonomiques. L'indicateur pourrait être affecté par le développement de connaissances et de méthodes permettant de mieux évaluer certains groupes taxonomiques aujourd'hui mal connus.

E - Conclusions

Cet indicateur permet de savoir si les actions prises pour «préserver les espèces et leur diversité» ont un impact positif et si la maîtrise des pressions a été efficace vis-à-vis de la préservation des espèces.

Il est un bon indicateur vis-à-vis de ces deux objectifs, mais son interprétation doit tenir compte des limites actuelles des listes rouges en terme de nombres d'espèces réellement évaluées.

Les évaluateurs soulignent que l'indicateur fait partie des indices qui sont les plus reconnus et les plus fiables. Il est en outre à la fois reconnu et utilisé au plan international et facile d'accès pour les non spécialistes. Il permet d'alerter l'opinion publique et les décideurs.

Les étapes intermédiaires de construction de l'indicateur (nombre total d'espèces évaluées par taxon) et sa déclinaison par taxon (proportion d'espèces menacées par rapport aux espèces évaluées) permettent également d'identifier les domaines où des connaissances et une expertise sont mobilisées et ceux où elles doivent être développées.

F – Propositions

L'évaluation recommande de préciser sur le site les biais d'hétérogénéité des listes rouges. Elle suggère également de joindre en annexe la liste des espèces menacées, au moins celles des catégories les plus menacées.

Dans la mesure où la mise en place des listes nationales répond à un besoin de relayer à cette échelle les évaluations menées par l'IUCN au niveau mondial, un évaluateur suggère de prévoir une présentation pédagogique pour les acteurs à des échelles régionales ou départementales, permettant de sensibiliser les acteurs à ce niveau.

L'indicateur serait à compléter par la liste rouge des espèces menacées au niveau mondial ; c'est un indicateur disponible et qui permet d'avoir un bon ordre d'idée des mesures de conservation nécessaires en France et sur l'ensemble du territoire d'outre-mer. La France est classé 8ème pays recelant des espèces en voie de disparition sur la liste rouge mondiale et il porte à cet égard une responsabilité toute particulière dans la protection de la nature. Ce constat mérite d'être rappelé aux décideurs nationaux mais il a tendance à disparaître lorsque l'on regarde ce même indicateur à l'échelle métropolitaine.

L'évaluation suggère de créer un indicateur complémentaire reflétant l'état des communautés en prenant en compte les interactions entre différents taxons et donc les interactions trophiques.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Akçakaya, H. R., S. Ferson, Burgman M.A., Keith D.A., Mace G.M., Todd C.R., 2000. Making consistent IUCN classifications under uncertainty. *Conservation Biology* 14 : 1001–1013.
- Baillie J.E.M., Collen B., Amin R., Akcakaya H.R., Butchart S.H.M., Brummitt N., Meagher T.R., Ram M., Hilton-Taylor C., Mace G.M., 2008. Toward monitoring global biodiversity. *Conservation Letters*, 1 (1) : 18–26.
- Branton M., Richardson J.S., 2010. Assessing the value of the umbrella-species concept for conservation planning with meta-analysis. *Conservation Biology*, 25 : 9-20.
- Brito D., Ambal R.G., Brooks T., Silva N.D., Foster M., Hao W., Hilton-Taylor C., Paglia A., Rodríguez J.P., Rodríguez J.V., 2010. How similar are national red lists and the IUCN Red List ? *Biological Conservation*, 143 : 1154-1158.
- Butchart S.H., Resit Akçakaya H., Chanson J., Baillie J.E., Collen B., Quader S., Turner W. R., Amin R., Stuart S.N., Hilton-Taylor C., 2007. Improvements to the Red List Index. *PloS one*, 2 (1), e140.
- Butchart S.H.M. Bird J.P., 2010. Data Deficient birds on the IUCN Red List: What don't we know and why does it matter ? *Biological Conservation*, 143 : 239-247.
- Cardoso P., Borges P., Triantis K.A., Ferrández M.A., Martín J.L., 2012. The underrepresentation and misrepresentation of invertebrates in the IUCN Red List. *Biodiversity and Conservation*, 149 : 147-148.
- Currey, R.J.C., Dawson S.M., Sloten E., 2009. An approach for regional threat assessment under IUCN Red List criteria that is robust to uncertainty : The Fiordland bottlenose dolphins are critically endangered. *Biological Conservation*, 142 : 1570-1579.
- Gärdenfors, U., Hilton-Taylor C., Mace G.M., Rodríguez J.P., 2001. The application of IUCN Red List Criteria at regional levels. *Conservation Biology*, 15 : 1206–1212.
- Gilpin E., Soulé M.E., 1986. Minimum Viable Populations : processes of species extinctions. . in M.E. Soulé, ed., *Conservation Biology : The Science of Scarcity and Diversity*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. : 19–34.
- Harris J.B.C., Reid J.L., Scheffers B.R., Wanger T.C., Sodhi N.S., Fordham D.A., Brook B.W., 2012. Conserving imperiled species: a comparison of the IUCN Red List and U.S. *Endangered Species Act*. *Conservation Letters*, 5 : 64-72.
- Hayward M.W., 2011. Using the IUCN Red List to determine effective conservation strategies. *Biodiversity and Conservation*, 20 : 2563-2573.
- Hoffmann M., Hilton-Taylor C., Angulo A., Bohm M., Brooks T.M., Butchart S.H.M., Carpenter K.E., et al., 2010. The impact of conservation on the status of the world's vertebrates. *Science*, 330 (6010) : 1503–1509.

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

Lamoreux, J., Akçakaya H.R., Bennun L., Collar N.J., Boitani L., Brackett D., Bräutigam A., Brooks T.M., da Fonseca G.A.B., Mittermeier R.A., Rylands A.B., Gärdenfors U., Hilton-Taylor C., Mace G., Stein B.A., Stuart S., 2003. Value of the IUCN Red List. *Trends in Ecology and Evolution*, 18 : 214-215.

Mace G.M., Collar N.J., Gaston K.J., Hilton-Taylor C., Akçakaya H.R., Leader-Williams N., Milner-Gulland E.J., Stuart S.N., 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology*, 6 : 1424-1442.

Mace G.M., Cramer W., Diaz S.D., Faith D.P., Larigauderie A., Le Prestre P., Palmer M., Perrings C., Scholes R.J., Walpole M., Walther B.A., Watson J.E.M., Mooney H., 2010. Biodiversity targets after 2010. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Elsevier : 1-6.

Maes D., Vanreusel W., Jacobs I., Berwaerts K., van Dyck H., 2012. Applying IUCN Red List criteria at a small regional level: A test case with butterflies in Flanders (north Belgium). *Biological Conservation*, 145 : 258-266.

Miller R.M., Rodríguez J.P., Aniskowicz-Fowler T., Bambaradeniya C., Boles R., Eaton M.A., Gärdenfors U., Keller V., Molur S., Walker S., Pollock C., 2007. National threatened species listing based on IUCN criteria and regional guidelines: Current status and future perspectives. *Conservation Biology* 3 : 684-696.

Moloksky J., Ferdy J.-B., 2004. Extinction dynamics in experimental metapopulations. *PNAS*, 102 (10) : 3726-3731.

Pfah M.F., Victor J.E., Armstrong A.J., 2011. Application of the IUCN Red Listing system to setting species targets for conservation planning purposes. *Biodiversity and Conservation*, 20 : 1001-1012.

Pin Koh L., Dunn R.R., Sodhi N.S., Colwell R.K., Proctor H.C., Smith V.S., 2004. Species coextinctions and the biodiversity crisis. *Science* 305 : 1632-1634.

Possingham H.P., Andelman S.J., Burgman M.A., Medelln R.A., Master L.L., Keith D.A., 2002. Limits to the use of threatened species lists. *Trends in Ecology and Evolution* 17 : 503-507.

Robert A., 2011a. Is the FST a good predictor of extinction ? *The American naturalist*, 177 (1) : 99-109.

Robert A., 2011b. Find the weakest link. A comparison between demographic, genetic and demo-genetic metapopulation extinction times. *BMC Evolutionary Biology*, 11 (1), 260.

Rodriguez J.P., Rodriguez-Clark K.M., Baillie J.E.M., Ash N., Benson J., Boucher T., Brown C., Burgess N.D., Collen B., Jennings M., Keith D.A., Nicholson E., Revenga C., Reyers B., Rouget M., Spalding M., Taber A., Walpole M., Zager I., Zamin T., 2011. Establishing IUCN Red List criteria for threatened ecosystems. *Conservation Biology*, 25 : 21-29.

Schatz G.E., 2009. Plants on the IUCN Red List : setting priorities to inform conservation. *Trends in Plant Science*, 14 : 638-642.

SEBI, 2010. *Streamlining European Biodiversity Indicators*, <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu>.

Tallmon D., Luikart G., Waples R., 2004. The alluring simplicity and complex reality of genetic rescue. *Trends in Ecology & Evolution*, 19 (9) : 489-496.

IUCN, 2001. Catégories et critères de l'IUCN pour la Liste rouge : Version 3.1. *Commission de la sauvegarde des espèces de l'IUCN*. Gland (Suisse) et Cambridge (Royaume-Uni).

IUCN, 2003. Lignes directrices pour l'application, au niveau régional, des critères de l'IUCN pour la Liste rouge. *Commission de la sauvegarde des espèces de l'IUCN*. Gland (Suisse) et Cambridge (Royaume-Uni).

IUCN, 2011. Guide pratique pour la réalisation de Listes rouges régionales des espèces menacées. *Méthodologie de l'IUCN & démarche d'élaboration*. Paris (France).

IUCN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS, 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - *Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France. Paris.

IUCN France, MNHN, SFEPM, ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - *Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France. Paris.

IUCN France, MNHN, SHF, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - *Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France. Paris.

Référencement

Clavel, J., Piscart, C., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Proportion d'espèces métropolitaines éteintes ou menacées dans les listes rouges »*. In : *Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

Les chercheurs du Muséum ont démontré que l'abondance des espèces d'oiseaux spécialistes est effectivement corrélée de façon négative avec la fragmentation et la perturbation des habitats.

La classification des espèces en spécialisation écologique repose sur les données de la littérature ; les espèces catégorisées comme spécialistes doivent dépendre d'un habitat donné pour réaliser les phases clés de leur cycle biologique (recherche de nourriture, nidification). Pratiquement, le critère utilisé repose sur le calcul de la proportion de la population reproductrice dans l'habitat considéré à l'échelle nationale. La spécialisation de certaines espèces, figée dans le protocole utilisé, est néanmoins susceptible de varier géographiquement, elle peut être aussi dépendante de la densité.

Pour chaque type d'habitat (agricole, forestier, bâti), l'indice agrégé calculé est la moyenne géométrique des indices d'abondance des espèces qui utilisent majoritairement le type d'habitat considéré. Chaque indice d'abondance est rapporté à l'indice de la date de référence (la première d'une série temporelle) qui prend donc la valeur de référence (100 le plus souvent). Il est calculé à partir du dénombrement des oiseaux sur des stations échantillons à l'aide de la méthodologie dérivée des Indices Ponctuels d'Abondance : le calcul des indices est homogène, centralisé par le MNHN/CRBPO, et des outils informatisés standardisent les méthodes de calcul et de gestion des données manquantes (TRIM).

L'agrégation de tendances de populations d'espèces regroupées selon certains traits fonctionnels est une approche usuelle. L'utilisation d'une moyenne géométrique pour agréger les résultats obtenus pour les différentes espèces est évaluée favorablement : cette approche facilite l'interprétation d'une tendance en limitant le poids de valeur extrêmes rares, et l'échelle est adaptée à l'analyse globale.

C – Domaine d'interprétation et limites

L'indicateur donne une tendance sur le moyen et long terme de l'évolution des populations d'oiseaux communs spécialistes. Il convient de l'interpréter simplement sur la variation de ce groupe précis, essentiel par son abondance, son rôle clef dans les écosystèmes et dans le patrimoine culturel. Des hypothèses peuvent être posées pour une lecture plus large : l'interprétation d'une diminution d'abondance des espèces spécialistes est pour le moment que le paysage est plus fragmenté et perturbé, au vu des études théoriques et empiriques.

Le dénombrement des oiseaux repose sur des ornithologues volontaires, il est donc dépendant de la qualification globale des observateurs et de leur localisation. Les observateurs recrutés sont des ornithologues avertis et formés. La méthode de points d'écoute, largement éprouvée certes, possède néanmoins des biais potentiels (hétérogénéité de la probabilité de détection des espèces notamment ; difficulté de localiser les oiseaux dans l'espace). Les données antérieures à 2001 ont subi des ruptures méthodologiques (couverture non homogène géographiquement et absence de randomisation des points d'écoute). L'évaluation considère les données acquises depuis cette époque comme les plus fiables.

Un débat peut exister sur la composition retenue des différents cortèges, lesquels peuvent varier géographiquement. Le fait d'exclure a priori certaines espèces dans le calcul de ces indices peut également s'avérer discutable comme le soulignent les travaux de Renwick *et al.* (2012) car cela peut minorer les tendances, dans la mesure où les espèces rares se révèlent bien souvent les plus sensibles (voir aussi Gregory *et al.* 2005). En outre l'indice donne le même poids à toutes les espèces (moyenne de toutes les tendances). Une sur-représentation de certains groupes biologiques (du fait de leur richesse spécifique ou de la disponibilité en données) est possible. De plus une mauvaise représentation du territoire est envisageable en cas de biais géographique d'échantillonnage. Ces éléments doivent être pris en compte lors de l'interprétation.

Ces problèmes d'interprétation peuvent être résolus en désagrégeant l'indicateur, par groupe biologique, ou par zone géographique (en vérifiant que la quantité de données le permet).

L'indicateur d'évolution des oiseaux communs spécialistes est complémentaire de l'indice d'abondance des populations d'oiseaux communs généralistes. Ces deux indices

permettent d'établir un Indice de spécialisation des communautés (CSI, Community Specialization Index). Il est également associé à l'évolution de l'indice thermique moyen des communautés d'oiseaux en réponse au changement climatique qui apprécie le déplacement des espèces lié au changement climatique

Les données collectées pour cet indicateur contribuent aussi, dans le cadre du SEBI, à l'indicateur «Abundance and distribution of selected species (SEBI 001)» et dans le cadre des indicateurs d'Aichi, à «Indicators for Assessing Progress towards the 2010 Biodiversity Target Potential Measures of Trends in abundance and distribution of selected species- European Farmland Bird Index». Il est possible de comparer l'évolution en France avec celle d'autres pays européens qui renseignent l'indicateur SEBI, en prenant en compte les différences de méthode et d'espèces considérées selon les pays.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est très fiable dès lors qu'on le considère en tant que tendance sur le moyen et long terme (sur de nombreuses années). Les variations inter annuelles peuvent être importantes et sont souvent liées aux conditions météorologiques. Un des 3 évaluateurs note cependant que pour un indicateur similaire au niveau européen pour les oiseaux des habitats forestiers et jardins, des problèmes de fiabilité ont été rencontrés.
- **Précision** : Les données sont recueillies par l'appréciation d'un observateur humain, ce qui est une cause d'imprécision quantifiable. L'indicateur pourrait d'ailleurs aisément être fourni avec des intervalles de confiance.

Défini au niveau national mais ayant des équivalents européens, l'indicateur peut être utilisé à une échelle européenne, moyennant une pondération par superficies. Il peut être décliné à une échelle régionale, sous réserve d'une vérification de la pertinence de la liste d'espèces considérées et de la validité de l'échantillonnage.

Par ailleurs il n'est pas souhaitable de considérer une analyse espèce par espèce, les variations inter-annuelles étant trop importantes. Enfin, il convient de souligner que l'abondance réelle est hors de portée des observateurs (oiseaux non chanteurs lors du point d'écoute, erreurs d'identification, oiseaux chanteurs mais non détectés), et ces «erreurs» peuvent dépendre de facteurs externes (par exemple intensité du chant variant avec la densité de la population, avec l'environnement immédiat (couverture arborée, bruits anthropiques...)). Néanmoins les études qui ont modélisé ces variations n'ont pas démontré d'effet très fort de ces variations sur l'estimation des tendances populationnelles.

- **Sensibilité** : La mise à jour de l'indicateur est annuelle, et suffisante pour des objectifs d'analyses à moyen/long terme. L'indicateur est sensible à des variations inter annuelles d'effectifs, dues aux contraintes du milieu plus qu'à une tendance sur le long terme. La sensibilité n'est donc pas une caractéristique à rechercher pour cet indicateur.

Par ailleurs la tendance générale peut cacher des évolutions contrastées selon les habitats : bien que catégorisées «spécialistes» d'un habitat donné, les populations de nombreuses espèces impliquées sont hébergées à des niveaux variables par différents habitats. En conséquence, si les tendances des populations divergent selon les habitats, la tendance de l'indice agrégé peut ne pas nécessairement refléter les changements de populations dans l'habitat auquel l'espèce est rattachée comme «spécialiste».

- **Robustesse** : Le protocole retenu a été développé pour minimiser les biais notamment grâce à ses améliorations au fil des années. Les biais sont principalement dus à la variabilité de l'interprétation humaine, aux aléas météorologiques et aux imprécisions d'échantillonnage. L'évaluation considère l'indicateur comme robuste dès lors qu'on considère les données acquises depuis 2001.

E – Conclusions

Cet indicateur s'appuie sur des fondements scientifiques éprouvés et est compréhensible par tous les publics. Il s'agit d'ailleurs du seul indicateur direct de l'état de la bio-

diversité de l'ONB. Il permet, en complémentarité avec d'autres indices, de renseigner les objectifs B4 – Préserver les espèces et leur diversité et B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement. En l'état des connaissances, compte-tenu notamment de leur position dans les chaînes trophiques et de leur vitesse de réponse aux changements environnementaux, les oiseaux sont pensés comme de bons indicateurs de la fonctionnalité des écosystèmes et de l'état de conservation des habitats. Toutefois, la biodiversité doit être appréciée à travers une approche multi-taxons.

Cet indicateur peut contribuer à sensibiliser le grand public et à nourrir les débats sur la maîtrise des pressions ; il contribue ainsi aux objectifs A2 – Renforcer la mobilisation et les initiatives citoyennes et D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

F – Propositions

Des améliorations sont possibles sur la présentation de l'indicateur, en particulier ressortir la visualisation graphique d'écart-types, ou d'intervalles de confiance. La prise en compte de la probabilité de détection des individus en lien avec le contexte environnemental est également préconisée.

Il pourrait être utile d'affiner les catégories utilisées, ou d'envisager l'indicateur pour les espèces rares ou pour les oiseaux hivernants, mais ceci impliquerait une modification profonde du protocole d'échantillonnage.

Il serait également intéressant de compléter l'échantillonnage dans des secteurs mal représentés (zones de montagne, zone méditerranéenne), ce qui se traduit par l'exclusion d'espèces caractéristiques de ces zones biogéographiques et/ou une mauvaise estimation de leur abondance. Cela pourrait se faire en contractualisant avec des associations naturalistes sur ces secteurs.

Une analyse pourrait être menée sur la sensibilité de l'indicateur au nombre de données manquantes, à la qualité de représentativité et du turn-over important des stations échantillons entre deux années successives, ainsi qu'au choix des espèces considérées comme spécialistes d'un habitat, en s'inspirant de travaux de cette nature déjà menés dans d'autres contextes.

Un indice équivalent sur d'autres groupes ou pour d'autres milieux pourrait être intéressant, par exemple sur les papillons (à l'instar du European Butterfly Indicator), les Odonates (nouveau programme Vigie Nature : Steli), les insectes saproxyliques en forêt, ou d'autres groupes spécifiques des milieux aquatiques dulçaquicoles et marins.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Allredge M.W., Simons T.R., Pollock K.H., 2007. Factors affecting aural detections of songbirds. *Ecological Applications* 17 (3):948-55.
- Barnagaud J.-Y., Devictor V., Jiguet F., Archaux F., 2011. When species become generalist: ongoing large scale changes in bird habitat specialization. *Global Ecology and Biogeography* 20 : 630-640.
- Bas Y., Devictor V., Moussus J.-P., Jiguet F., 2008. Accounting for weather and day-time parameters when analysing abundance data from monitoring programs. *Biodiversity and Conservation* 17:3403–3416.
- Boulinier T., Nichols J.D., Sauer J.R., Hines J.E., Pollock K.H., 1998. Estimating species richness : The importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 79:1018-1028.
- Buckland S.T., Magurran A.E., Green R.E., Fewster R.M., 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360, 243-254.
- Butler S.J., Boccaccio L., Gregory R.D., Vorisek P., Norris K., 2010. Quantifying the impact of land-use change to European farmland bird populations. *Agr. Ecosyst. Env.* 137: 348-357.
- Daily G.C., Ehrlich P.R., Haddad N.M., 1993. Double keystone bird in a keystone species complex. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90 : 592-594.
- Devictor V., Clavel J., Julliard R., Lavergne S., Mouillot D., Thuiller W., *et al.*, 2010. Defining and measuring ecological specialization. *Journal of Applied Ecology* 47(1):15-25.
- Devictor V., Julliard R., Clavel J., Jiguet F., Lee A., Couvet D., 2008. Functional biotic homogenization of bird communities in disturbed landscapes. *Global Ecology and Biogeography*, 17 (2) : 252-261.
- Devictor V., Julliard R., Couvet D., Lee A., Jiguet F., 2007. Functional homogenization effect of urbanization on bird communities. *Conservation Biology*, 21 (3) : 741-751.
- Devictor V., Julliard R., Jiguet F., 2008. Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos*, 117 : 507-514.

- Devictor V., Godet L., Julliard R., Couvet D., Jiguet F., 2007. Can common species benefit from protected areas? *Biological Conservation*, 139 : 29–36.
- Doxa A., Bas Y., Paracchini M.L., Pointereau P., Terres J.-M., Jiguet F., 2010. Low-intensity agriculture increases farmland bird abundances in France. *J. Appl. Ecol.*, 47 (6) : 1348-1356.
- Ewers R., Didham R., 2006. Confounding factors in the detection of species responses to habitat fragmentation. *Biol. Rev.* 81 : 117–142.
- Filippi-Codaccioni O., Devictor V., Bas Y., Julliard R., 2010. Toward more concern for specialisation and less for species diversity in conserving farmland biodiversity. *Biological Conservation*, 143 (6):1493-500.
- Furness, R.W.; Greenwood, J.J.D., 1993. Birds as monitors of environmental change. *Chapman & Hall*, 356 p.
- Gregory R.D., Voříšek P., van Strien A., Gmelig Meyling A.W., Jiguet F., Fornasari L., Reif J., Chylarecki P., Burfield I., 2007. Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis*, 149 : 78–97.
- Gregory R., van Strien A. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithol. Sci.* 9 : 3–22.
- Gregory R.D., Voříšek P., Noble D.G., van Strien A., Klvaňová A., Eaton M., Meyling A.W.G., Joy A., Foppen R.P.B., Burfield I.J., 2008. The generation and use of bird population indicators in Europe. *Bird Conservation International* 18 : (S1) 223–244.
- Gregory R.D., van Strien A., Voříšek P., Meyling A.W.G., Noble D.G., Foppen R.P.B., Gibbons D.W., 2005. Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B* 360 : 269–288.
- Hutchinson G.E., 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology*, 22 : 415-427.
- Jiguet F., 2001. Programme STOC-EPS – Bilan de la relance du réseau national en 2001. *Ornithos* 8 : 201-207.
- Jiguet F., 2009. Method-learning caused first-time observer effect in a newly-started breeding bird survey. *Bird Study* 56 (2) : 253-258.
- Jiguet F., Barbet-Massin M., Devictor V., Jonzén N., Lindström Å., 2013. Current population trends mirror forecasted changes in climatic suitability for Swedish breeding birds. *Bird Study* 60 : 60-66.
- Jiguet F., Devictor V., Julliard R., Couvet D., 2012. French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica* 44 : 58-66.
- Jiguet F., Gadot A.S., Julliard R., Newson S.E., Couvet D., 2007. Climate envelope, life history traits and the resilience of birds facing global change. *Global Change Biol.* 13, 1672–1684.
- Jiguet F., Jaulin S., Arroyo B., 2002. Resource defense on exploded leks: do male little bustards, *T. tetraz*, control resources for females? *Animal Behaviour*, 63 : 899-905.
- Jiguet F., Julliard R., 2006. Inferences from common species communities for selecting conservation areas. *Biodiversity and Conservation*. 15 (3) : 799-815.
- Julliard R., Clavel J., Devictor V., Jiguet F., Couvet D., 2006. Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology Letters* 9 : 1237–1244.
- Julliard R., Jiguet F., 2002. Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, 70: 137-147.
- Julliard R., Jiguet F. et Couvet D. 2003. Common birds facing global changes: what makes a species at risk? *Global Change Biology* 10 : 148-154.
- Kassen, R. 2002. The experimental evolution of specialists, generalists, and the maintenance of diversity. *J. Evol. Biol.* 15:173-190.
- Kéry M., Schmid B., 2006. Estimating species richness : calibrating a large avian monitoring programme. *Journal of Applied Ecology* 43 :101-110.
- Lamb E. G., Bayne E., Holloway G., Schieck J., Boutin S., Herbers J., Haughland D.L., 2009. Indices for monitoring biodiversity change: Are some more effective than others? *Ecological Indicators*, 9:432–444.
- Lehikoinen A., 2013. *Population Ecology*. (sous presse).
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.-P., Trommetter M. (éditeurs). 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. *Expertise scientifique collective Inra*, Éditions Quæ, 178 p.
- Le Viol I., Jiguet F., Brotons L., Herrando S., Lindström Å., Pearce-Higgins J.W., Reif J., van Turnhout C., Devictor V., 2012. More and more generalists : two decades of changes in the European avifauna. *Biology Letters* 8 : 780-782.
- Levins, R. 1968. Evolution in changing environments. *Princeton Univ. Press*. 120 p.
- Levrel H., Fontaine B., Henry P.-Y., Jiguet F., Julliard R., Kerbiriou C., Couvet D., 2010. Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: a French example. *Ecological Economics* 69 (7) : 1580-1586.
- Luck G.W., Daily G.C., Ehrlich P.R., 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends Ecol. Evol.* 18 : 331–336.
- Moussus J.-P., Jiguet F., Clavel J., Julliard R., 2009. A method to estimate phenological variation using data from large-scale abundance monitoring programs. *Bird Study* 56 : 198-212.
- Nichols J.D., Hines J.E., Sauer J.R., Fallon F.W., Fallon J.E., Heglund P.J., 2000. A double-observer approach for estimating detection probability and abundance from point counts. *Auk* 117 (2) : 393-408.

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

Référencement

Archaux F., Ferrand, Y., Hautekeete, N., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution des populations d'oiseaux communs spécialistes ». In : Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Nichols J. D., Thomas L., Conn P.B., 2009. Inferences about landbird abundance from count data : recent advances and future directions. in : Thomson D.L., Cooch E.G., Conroy M.J. (eds.), Modeling Demographic Processes in Marked Populations. *Environmental and Ecological Statistics*, 3 : 201-235.

Olden J.D., 2006. Biotic homogenization: a new research agenda for conservation biogeography. *J. Biogeogr.* 33 (12) : 2027-2039.

Olden J.D., Rooney T.P., 2006. On defining and quantifying biotic homogenization. *Global Ecol. Biogeogr.* 15 (2) : 113-120.

Pannekoek J., van Strien A., 2013. TRIM 3 Manual (TRends & Indices for Monitoring data). <http://www.ebcc.info/index.php?ID=13>

Pellissier V., Tourout J., Julliard R., Sibley J.-P., Jiguet F., 2013. Assessing the Natura 2000 network with a common breeding birds survey. *Animal Conservation*. DOI: 10.1111/acv.12030

Renwick A.R., Johnston A., Joys A., Newson S.E., Noble D.G., Pearce-Higgins J.W., 2012. Composite bird indicators robust to variation in species selection and habitat specificity. *Ecological Indicators* 18 : 200-207.

Robinson R.A., Sutherland W.J., 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *J. Appl. Ecol.*, 39 (1) : 157-176.

Roux D., Eraud C., Boutin J.-M., Lormée H., 2012. Réseau oiseaux de passage, synthèse des données 2012 : hivernants et nicheurs. *Faune Sauvage*, 297 : 48.

Şekercioğlu, C. H., Daily G.C., Ehrlich P.R., 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 101 : 18042-18047.

Stjernman M., Green M., Lindström Å., Olsson O., Ottvall R., Smith H., 2013. Habitat-specific bird trends and their effect on the Farmland Bird Index. *Ecological Indicators* 24 : 382-391.

Ter Braak, C.J.F., van Strien A.J., Meijer R., Verstrael T.J., 1994. Analysis of monitoring data with many missing values : which method? In : E.J.M. Hagemeyer & T.J. Verstrael (eds.), 1994. *Bird Numbers 1992*. Distribution, monitoring and ecological aspects. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC, Noordwijkerhout, The Netherlands. Statistics Netherlands, Voorburg/Heerlen & SOVON, Beek-Ubbergen, p. 663-673.

Vansteenwegen C., Hemery G., Pasquet E., 1990. Une réflexion sur le programme français du suivi temporel du niveau d'abondance des populations d'oiseaux terrestres communs (S.T.O.C.). *Alauda* 58 : 36-44.

Vansteenwegen C., 1994. Premiers résultats provisoires du programme STOC, et évaluation provisoire du volet E.P.S. *Alauda* 62 : 59-69.

Whelan C. J., Wenny D.G., Marquis R.J., 2008. Ecosystem services provided by birds. *Ann. New York Acad. Sci.* 1134 : 25-60.



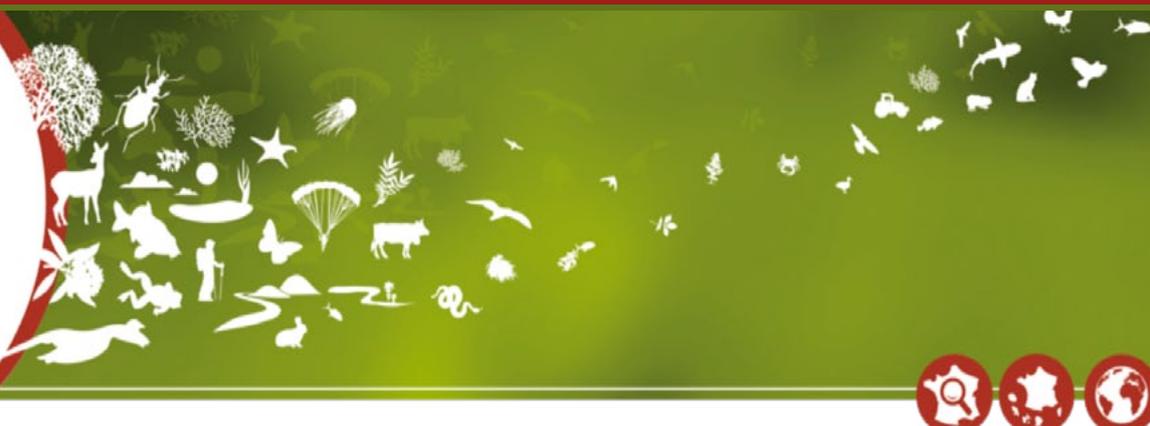
www.naturefrance.fr
<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr>



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B04-12-PNA1

Évaluation FRB- i-BD² : N°10**Évaluation réalisée par**Bernard Kaufmann
Joan van Baaren**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

2 avril 2013

Objectifs

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

E14 –Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ESPÈCES MENACÉES CONCERNÉES PAR UN PLAN NATIONAL D'ACTION

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur présente le pourcentage d'espèces concernées par un Plan National d'Actions (PNA) du ministère de l'écologie, parmi celles désignées comme menacées en France par les Listes Rouges élaborées par le Comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

C'est un indicateur de réponse, qui traduit l'effort des politiques publiques pour la conservation des espèces les plus menacées. L'indicateur proposé est bien un pourcentage, qui devra traduire une tendance si les valeurs de cet indice sont connues sur plusieurs années. Le titre même de cet indicateur devrait être modifié en « Proportion d'espèces menacées... ».

La présentation manque par ailleurs de précision. Quels sont les PNA pris en compte, s'agit-il de ceux effectivement mis en œuvre ou de ceux en cours de rédaction ? Quels degrés de menaces dans les listes rouges, trois catégories (Vulnérable, en Danger, en Danger Critique) ou quatre (en ajoutant Quasi-Menacée) ?

Le graphique présenté est très judicieusement décliné par groupes taxonomiques, mais il faudrait aussi y voir apparaître la valeur de l'indicateur.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Les listes rouges nationales sont établies par le Comité français de l'UICN, en collaboration avec le Muséum National d'Histoire Naturelle et diverses sociétés savantes. Les espèces évaluées sont classées dans diverses catégories de menace, en fonction de critères quantitatifs : évolution récente des effectifs et évolution récente de l'aire d'occupation de l'espèce. Il est évident que ces critères quantitatifs ne sont rigoureusement applicables que dans le cas d'espèces bien connues, faciles à observer et à échantillonner, principalement les oiseaux et les grands mammifères. Plus les espèces sont difficiles à identifier ou à observer dans la nature, moins les critères UICN sont utilisables, et plus l'évaluation se fait « à dire d'expert ». Actuellement, il n'y a quasiment pas de listes rouges disponibles actuellement en France pour les invertébrés, qui représentent pourtant plus de 95% des espèces animales recensées.

Il s'agit essentiellement d'un indicateur de réponse qui suppose implicitement que toute action publique pour la protection d'une espèce aura un effet favorable sur la biodiversité et sur les services écosystémiques dans leur ensemble.

C – Domaine d'interprétation et limites

Des listes rouges sont actuellement en cours d'élaboration, certaines pour des espèces qui font déjà l'objet de PNA (les Odonates par exemple), d'autres pour des groupes non encore pris en compte. L'incorporation, logique, de ces espèces dans le calcul de l'indicateur va modifier de façon sensible la valeur de l'indicateur (en augmentant le dénominateur), sans rapport réel avec l'effort des politiques publiques (si le nombre de PNA augmente moins vite que le nombre d'espèces listées). De plus, si la majorité des PNA actuels sont consacrés à une seule espèce, certains PNA concernent des groupes taxonomiques ou fonctionnels plus nombreux (PNA Odonates : 18 espèces), avec là encore des répercussions sur le calcul de l'indicateur.

La biodiversité évolue, les listes rouges aussi, mais la périodicité des mises à jour n'est pas établie actuellement. Les PNA par contre, ont une durée limitée à 4 ou 5 ans. Certains sont reconduits, d'autres pas. Il conviendrait d'indiquer clairement le traitement réservé à ces plans non reconduits dans le calcul de l'indicateur.

L'évaluation met également en avant le fait que l'indicateur peut augmenter sans qu'il y ait nécessairement un effet favorable sur la biodiversité, par exemple si le nombre de PNA augmente mais que la dotation financière globale pour leur mise en œuvre stagne (voire diminue par PNA).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur n'est actuellement pas fiable, la publication simultanée par l'UICN de nouvelles listes rouges avec de nombreuses espèces menacées fera baisser la valeur de l'indicateur, même si le ministère de l'écologie met en chantier de nouveaux plans.
- **Précision** : L'indicateur est relativement précis, pour autant que le périmètre des espèces menacées et des plans d'action pris en considération soit clair et stable. Il est défini à l'échelle nationale, mais pourrait éventuellement être décliné à une échelle régionale. Des Plans Régionaux d'Action sont prévus, mais ils intègrent les mêmes espèces que les plans nationaux. Par contre les listes rouges régionales risquent d'être rares, et consacrées aux espèces les mieux connues.
- **Sensibilité** : L'indicateur est peu réactif, du fait de la lenteur de mise en œuvre des PNA, et de la faible fréquence de mise à jour des listes rouges, mais il est hypersensible en raison de sa faible fiabilité, puisque tout changement du nombre d'espèces listées peut induire une modification de sa valeur alors même que le nombre de PNA reste inchangé.
- **Robustesse** : Les biais principaux sont liés à l'hétérogénéité des listes rouges, bien documentées et pertinentes pour les vertébrés supérieurs, manquantes ou peu précises pour les autres groupes taxonomiques. La prise en compte de PNA comportant de nombreuses espèces apporte également un biais qu'il faudra compenser.

E - Conclusions

L'indicateur se veut être la réponse des politiques publiques face aux menaces qui pèsent sur les espèces. En ce sens il répond assez bien aux objectifs affichés, mais il souffre de biais qui compromettent son interprétation, et sa crédibilité.

Les listes rouges ne concernent actuellement qu'une fraction limitée de la biodiversité, et leur établissement, basé sur des données quantitatives, n'est précis que pour les espèces les plus faciles à observer, oiseaux et grands mammifères.

Du point de vue de sa construction, l'indicateur est tributaire de la publication de nouvelles listes rouges sur des taxons jusqu'ici négligés. Il s'agit là d'un paramètre arithmétiquement crucial, mais sans rapport direct avec les politiques de protection de la biodiversité. D'autre part, si la plupart des PNA ne concernent qu'une espèce, certains non encore pris en compte par l'indicateur, en concernent de nombreuses (les Odonates par exemple). Si la tendance à établir des PNA plurispécifiques se généralise pour les organismes les moins bien connus (PNA pollinisateurs en préparation), la construction même de l'indicateur devra être revue.

F – Propositions

L'évaluation recommande d'améliorer la lisibilité de l'indicateur, en précisant qu'il concerne une proportion d'espèces et en indiquant précisément quelles listes rouges et quels PNA sont pris en compte. Pour limiter les biais, il faudrait soit figer le dénominateur, c'est-à-dire les listes rouges considérées, soit modifier complètement l'indicateur en ne considérant que le nombre de PNA mis en œuvre, qui en principe concernent tous des espèces menacées.

Un paramètre important devrait également être associé à l'indicateur, à savoir l'évolution des financements publics consacrés à ces PNA. Le suivi du nombre de décrets ou de mesures de protection pourrait venir compléter utilement cet indicateur, puisque les PNA ne sont qu'un des outils de la protection de la biodiversité.

Il serait intéressant d'illustrer l'évolution de l'effort gouvernemental envers les espèces menacées année après année, mais ce ne peut être fait directement à partir de cet indice. Une représentation qui pourrait réellement montrer l'intensité de l'effort gouvernemental et son évolution serait de représenter une barre d'histogramme par année, avec sur chaque barre d'histogramme le nombre de programmes PNA terminés, le nombre en cours, le nombre en cours d'élaboration.....et donc en se basant uniquement sur les PNA, sans lien avec le nombre d'espèces sur la liste rouge.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Bordenave B., Lehir F., Lorans M. 2012. Current knowledge on threatened plant species of French Guiana. *Revue d'Ecologie la Terre et la Vie* 11: 29-45.
- Cardoso P., Borges P.A.V., Triantis K.A., Ferrández M.A., Martín J.L. 2011. Adapting the IUCN Red List criteria for invertebrates. *Biological Conservation* 144 : 2432-2440.
- Deconchat M., Balent G. 2004. Critères et indicateurs de gestion durable des forêts : la biodiversité. *Rev. For. Fr.* 56(5) : 419-430.
- Dulvy N.K., Jennings S., Rogers S.I., Maxwell D.L. 2006. Threat and decline in fishes: an indicator of marine biodiversity. *Can. J. Fish Aquat. Sci.* 63: 1267-1275.
- Farrier D., Whelan R., Mooney C. 2007. Threatened species listing as a trigger for conservation action, *Environmental Science & Policy*, 10 (3) : 219-229.
- Levrel H. 2006. Biodiversité et développement durable : quels indicateurs ? *Thèse MNHN*.
- Mace G.M., Collar N.J., Gaston K.J., Hilton-Taylor C., Akcakaya H.R., Leader-Williams N., Milner-Gulland E.J., Stuart S.N. 2008. Quantification of Extinction Risk: IUCN's System for Classifying Threatened Species. *Conservation Biology* 22 (6) 1424-1442.
- Morais A.R., Braga R.T., Bastos R.P., Brito D. 2012. A comparative analysis of global, national, and state red lists for threatened amphibians in Brazil. *Biodiversity and Conservation* 21 (10): 2633-2640.
- Pascaud S., Lobry J. 2007. Indicateurs pour les zones marines. *Sciences Eaux et Territoires* 3 : 122-125.
- Pfaff M.F., Victor J.E., Armstrong A.J. 2011. Application of the IUCN Red Listing system to setting species targets for conservation planning purposes. *Biodiversity and Conservation* 20 (5): 1001-1012.

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

Référencement

Barbaro, L., Hautekeete, N., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. Évaluation scientifique de l'indicateur « Déplacement des espèces lié au changement climatique ». In : Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Pleguezuelos J.M., Brito J.C., Fahd S., Feriche M., Mateo J.A., Moreno-Rueda G., Reques R., Santos X. 2010. Setting conservation priorities for the Moroccan herpetofauna: the utility of regional red lists (2010). *Oryx* 44 (4): 501-508.

Schmeller D.S., Gruber B., Budrys E., Framsted E., Lengyel S., Henle K. 2008. National responsibilities in European species conservation: A methodological review. *Conservation Biology* 22(3): 593-601.

Soberon J., Peterson A.T. 2009. Monitoring biodiversity loss with primary species-occurrence data: toward national-level indicators for the 2010 target of the Convention on Biological Diversity. *Ambio* 38 (1): 29-34.

Strong E.E., Gargominy O., Ponder W.F., Bouchet P. 2008. Global diversity of gastropods (Gastropoda; Mollusca) in freshwater. *Hydrobiologia* 595 : 149-166.

Zografou K., Sfenthourakis S., Pullin A., Kati V. 2009. On the surrogate value of red-listed butterflies for butterflies and grasshoppers: a case study in Grammos site of Natura 2000, Greece. *Journal of Insect Conservation* 13 (5): 505-514.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

L'indicateur proposé repose sur l'hypothèse que l'élaboration d'un plan de gestion pour une AMP est garant de son efficacité à remplir les objectifs fixés en termes de conservation de la biodiversité. Il suppose par ailleurs qu'une certaine proportion d'espaces protégés est suffisante pour conserver la biodiversité sans se préoccuper de la représentativité et de l'efficacité d'un éventuel réseau (notion de connectivité).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur tel que proposé actuellement est fiable.
- **Précision** : Les aires marines protégées n'ont pas la même précision que les aires terrestres, leurs périmètres sont mal définis et certaines englobent une part significative de milieux terrestres. Il conviendrait de préciser ces points avec les outils modernes de cartographie pour améliorer la précision de l'indicateur. L'indicateur est approprié aux échelles supranationale, nationale et régionale, mais non approprié aux échelles inférieures.
- **Sensibilité** : La sensibilité de l'indicateur est satisfaisante pour l'information qu'il rapporte. Il faut souligner que la création d'une nouvelle AMP peut faire sensiblement varier la valeur de l'indicateur sans que cela traduise un changement de gestion de l'existant. L'indicateur SEBI a fait l'objet de tests de sensibilité.
- **Robustesse** : Le biais principal susceptible d'affecter l'indicateur et son interprétation concerne l'hétérogénéité des aires considérées, hétérogénéité de surface et hétérogénéité d'objectifs. Ainsi une AMP de grande dimension, pourvue d'un plan de gestion, masquera l'absence de document de gestion de plusieurs petites de surface totale égale. Les objectifs de chaque AMP varient également, ainsi la conservation d'espèces pélagiques demande en général de plus grandes surfaces que pour les espèces benthiques. L'indicateur peut donc masquer un manque de documents de gestion sur les petites unités ou, à l'inverse, masquer les efforts de gestion des petites unités face à une grande AMP dépourvue de document de gestion.

Une pondération de l'indicateur par le nombre d'AMP et pas uniquement par leur surface, ou un découpage par objectifs majeurs permettraient vraisemblablement de renforcer la robustesse de l'indicateur.

E - Conclusions

Par la prise en compte de documents de gestion, cet indicateur apporte assurément une amélioration en complément des indicateurs sur les aires protégées proposées à l'international, auxquels il doit être adossé. Cet indicateur est simple à calculer, fiable et parlant. En revanche, il souffre des mêmes limites que les indicateurs internationaux pour s'assurer que la politique de mise en place d'un réseau d'AMP est réellement efficace et qu'il remplit les objectifs de conservation pour lesquels il a été créé. L'objectif affiché de bâtir un « réseau cohérent d'espaces protégés » suppose une représentativité de ces AMP au regard de la biodiversité à préserver, une gestion et une connectivité efficaces des AMP, ce dont l'indicateur ne rend pas compte.

Cet indicateur peut atteindre la valeur cible de 100% (20% des eaux françaises) sans pour autant que ces conditions d'efficacité soient remplies.

F – Propositions

Pour une meilleure compréhension du contexte, il est proposé de décrire les différents types d'aires marines protégées, et donc les documents de gestion qui s'y rapportent réglementairement.

L'indicateur lui-même peut être amélioré en affinant les surfaces des aires protégées.

Enfin, une double présentation de l'indicateur, en fonction des surfaces et en fonction du nombre d'aires protégées permettrait de lisser en partie les biais liés à l'hétérogénéité des AMP. Une présentation des zones concernées sous forme de carte est également préconisée, afin de mettre en lumière le type de milieu concerné.

Cet indicateur serait à compléter par des travaux scientifiques visant à évaluer si le réseau d'AMP visant à couvrir 20 % des eaux sous juridiction française est réellement efficace. Cela nécessite de prendre en compte l'espace de manière explicite autour des questions suivantes: (1) quel est le degré de connectivité entre AMP en fonction de la

diversité des traits d'histoire de vie des organismes marins? et (2) quelle est la dynamique spatio-temporelle de la diversité dans le réseau d'AMP actuellement et dans le contexte du changement climatique ? D'autre part, se pose la question de l'évaluation écologique et socio-économique des mesures de gestion sur le maintien ou la restauration des fonctionnalités des écosystèmes, et en corollaire, sur les biens et services écosystémiques procurés.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Beukers-Stewart B.D., Vause B.J., Mosley M.W.J., Rossetti H.L., Brand A.R. (2005). Benefits of closed area protection for a population of scallops. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 298, 189-204.
- Bubb P.J., Fish L., Kapos V. (2009). Coverage of protected areas. Guidance for National and Regional Use. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Butchart S.H.M., Walpole M., Collen B., van Strien A., Scharlemann J.P.W., Almond R.E.A., Baillie J.E.M., Bomhard and the others (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328, 1164-1168.
- Cardinale B.J., Duffy, J.E., Gonzalez A., Hooper D.U., Perrings C., Venail P., Narwani A., Mace G.M., Tilman D., Wardle D.A., Kinzig A.P., Daily G.C., Loreau M., Grace J.B., Larigauderie A., Srivastava D.S., Naeem S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486, 59-67
- Chape S., Harrison J., Spalding M., Lysenko I. (2005). Measuring the extent and the effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Phil. Trans R Soc B*, 360, 443-455.
- EEA (2007). Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. *EEA Technical Report 11/2007*.
- EEA (2009). Progress towards the European 2010 biodiversity target – indicator fact sheets. *EEA Technical Report 5/2009*.
- Fletcher S., Saunders J., Herbert R.J.H. (2011). A review of the ecosystem services provided by broad-scale marine habitats in England's MPA network. *J. Coast. Res.*, SI64, 378-383.
- Gaines S.D., Gaylord B., Largier J.L. (2003). Avoiding current oversights in marine reserve design. *Ecol. Appl.*, 13, S32-S46.
- Halpern B.S. (2003). The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? *Ecol. Appl.*, 13, S117-S137.
- Halpern B.S., Warner R.R. (2003). Matching marine reserve design to reserve objectives. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B Biol. Sci.*, 270, 1871-1878.
- Lester S.E., Halpern B.S., Grorud-Colvert K., Lubchenco J., Ruttenberg B.I., Gaines S.D., Aïramé S., Warner R.R. (2009). Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 384, 33-46.
- Murawski S.A., Brown R., Lai H.M., Rago P.J., Hendrickson L. (2000). Large-scale closed areas as a fishery-management tool in temperate marine systems: the Georges Bank experience. *Bull. Mar. Sci.*, 66, 775-798.
- Pala C. (2013). Giant marine reserves pose vast challenges. *Science*, 339, 640-641.
- Pelc R.A., Warner R.R., Gaines S.D., Paris C.B. (2010). Detecting larval export from marine reserves. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 107, 18266-18271.
- Pomeroy R.S., Parks J.E., Watson L.M. (2004). How is your MPA doing? A guidebook of natural and social indicators for evaluating marine protected area management effectiveness. *IUCN Report*.
- Selig E.R., Bruno J.F. (2010). A global analysis of the effectiveness of marine protected areas in preventing coral loss. *Plos One*, 5, e9278.
- Worm B., Barbier E.B., Beaumont N., Duffy E., Folke C., Halpern B.S., Jackson J.B.C., Lotze H.K., Micheli F., Palumbi S.R., Sala E., Selkoe K.A., Stachowicz J.J., Watson R. (2006). Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314, 787-790.

Référencement

Brehmer, P., Thiébaud, E., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Aires marines protégées pourvues d'un document de gestion »*. In : Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B05-12-APT1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 48**Évaluation réalisée par**

Olivier Gilg

Jane Lecomte

Joan van Baaren

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

11 avril 2013

Objectifs

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

B5 – Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

SURFACES EN AIRES PROTÉGÉES TERRESTRES EN MÉTROPOLE

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique la proportion d'espaces protégés terrestres (= non marins) en France métropolitaine. Ces espaces occupent, en 2012, 1,28 % du territoire métropolitain. La Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP) fixe un objectif de 2% du territoire terrestre métropolitain en protection forte d'ici 2020, les nouveaux espaces sous protection forte étant associés à des espèces « cibles ». Les espaces considérés par l'indicateur en protection forte sont le cœur des Parcs Nationaux, les réserves naturelles, les réserves biologiques (sous régime forestier) et les sites sous Arrêté de Protection de Biotope. Leur surface est estimée à partir de données issues de SIG sous projection Lambert 93 et un espace sous double statut n'est compté qu'une seule fois.

L'indicateur est très simple, mais explicite.

Il est complémentaire d'un indicateur similaire pour l'outre-mer, et d'un autre pour les aires marines protégées.

Des améliorations de la présentation visuelle seraient souhaitables, notamment pour faire apparaître les tendances et les zones géographiques concernées (cf partie F propositions).

B – Bases scientifiques de l'indicateur

La relation entre surface en aire protégée et état de la biodiversité s'appuie sur la théorie du lien aire-espèce: de petits fragments de nature contiennent généralement proportionnellement moins d'espèces que de grands fragments. Les espaces naturels protégés sont dans bien des cas d'une surface trop petite pour garantir le bon fonctionnement des écosystèmes (cf. par exemple Grumbine 1988).

De nombreuses études ont montré que la mise en place d'aires protégées était généralement bénéfique pour la biodiversité, notamment en termes de diversité spécifique, à condition que la taille des habitats et la connectivité entre habitats soient suffisantes, et que la gestion soit efficace pour protéger les habitats.

Il s'agit d'un indicateur de réponse des politiques publiques pour protéger la biodiversité (qui ne reflète toutefois qu'une partie des efforts de protection d'espaces et de milieux). On peut également l'envisager comme un indicateur d'état de la biodiversité et indirectement un indicateur sur les services écosystémiques associés en considérant que le statut de protection forte est bénéfique pour la biodiversité et les écosystèmes.

C – Domaine d'interprétation et limites

Cet indicateur s'intéresse à l'ensemble de la biodiversité terrestre, à l'exclusion de la biodiversité marine, et indirectement à l'ensemble des services écosystémiques associés à la biodiversité. Cependant, il faut noter que la distribution des habitats considérés par cet indicateur n'est pas uniforme sur la France: par exemple, concernant les parcs nationaux, ils sont concentrés dans l'extrême sud, en montagne (sauf Port-Cros). Aucun parc national n'existe aujourd'hui en forêt de plaine, ou en milieux humides.

L'indicateur, basé sur la surface des aires protégées, informe sur la volonté politique de préserver les milieux naturels, mais pas sur l'efficacité de cette protection. Il doit être mis en relation avec l'efficacité des espaces protégés, c'est-à-dire si les espaces protégés remplissent bien leur objectif de conservation des espèces et des communautés. En effet, lorsqu'on considère différents scénarios de superficie pour la création d'un espace protégé, le gain en nouvelles espèces mises sous protection diminue à partir d'un certain seuil, ce qui est cohérent avec la relation aire-espèce. Si on souhaite préserver d'autres espèces, la création d'un deuxième espace protégé de grande taille et/ou d'un autre espace situé à une certaine distance du premier, peut être une stratégie plus efficace que celle consistant à simplement augmenter la surface de l'espace protégé déjà existant.

Par ailleurs il y a peu de travaux abordant directement le lien entre aire protégée et fonctionnement des écosystèmes.

Il convient d'interpréter l'indicateur en considérant également des indices qui s'adressent aux autres niveaux de protection (parcs naturels, espaces naturels sensibles, Natura 2000...) ainsi qu'à la fragmentation des espaces naturels. En ce qui concerne le type d'espaces protégés pris en compte, les espaces sont en général ceux qui bénéficient d'une protection réglementaire (catégories IUCN I à IV). Ne sont pas retenus dans le calcul de l'indicateur les espaces dont la protection est obtenue par maîtrise foncière ou d'autres mesures uniquement contractuelles (IUCN catégorie V ; par exemple les espaces naturels sensibles ENS, les sites des Conservatoires d'Espaces Naturels CEN, les sites classés et inscrits au titre de la biodiversité). Souvent seuls les espaces à protection réglementaire ont des moyens de fonctionnement suffisants pour permettre la collecte de données spatialisées fiables et utilisables pour le calcul de l'indicateur.

L'indicateur est comparable à un indicateur Aïchi « Couverture des aires protégées » et à un indicateur SEBI « Aires protégées sous désignation nationale », qui ne se limitent pas toutefois aux aires sous protection forte. Cet indicateur ne suffira donc pas pour apprécier si la France se rapproche de l'Objectif 11 de la Conférence de Nagoya : « D'ici à 2020, au moins 17% des zones terrestres et d'eaux intérieures et 10% des zones marines et côtières, y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services fournis par les écosystèmes, sont conservées au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées gérées efficacement et équitablement et d'autres mesures de conservation effectives par zone, et intégrées dans l'ensemble du paysage terrestre et marin.»

Bien qu'inspiré des indicateurs de la CBD et de l'Europe (SEBI), l'indicateur n'est pas directement comparable à ceux des pays voisins, du fait de la spécificité française des statuts de protection retenus. Il est suggéré de pouvoir désagréger l'indicateur en fonction des catégories d'aires protégées établies par l'IUCN¹, afin de faciliter les comparaisons entre pays, tout en évitant un double comptage de surfaces qui cumulent plusieurs statuts de protection. Les experts soulignent que le suivi des surfaces Natura 2000 est harmonisé à l'échelle européenne et mis en œuvre au niveau d'une région française (Languedoc-Roussillon), et pourrait assez facilement être pris en compte dans les indicateurs de l'ONB.

¹ Les catégories d'aires protégées définies par l'IUCN vont de 1 à 6 et caractérisent les aires protégées suivant l'intensité de la protection (de 1 : protection totale à 6: gestion des activités humaines dans un objectif de gestion, restauration et protection).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est fiable à réglementation constante et en se focalisant sur un effort global pour un certain type de protection. Cependant il ne reflète pas nécessairement l'ensemble de l'effort pour la protection d'espaces naturels.

- **Précision** : Le principe de calcul de l'indicateur (surface calculée par données SIG sous projection Lambert 93) permet une estimation assez précise a priori. Toutefois la diversité des sources de données (et sans doute des référentiels cartographiques utilisés) peut conduire à des imprécisions et l'ONB a identifié des écarts de valeurs entre le calcul par le SOeS et celui effectué par le MNHN. Une standardisation de la méthode et une estimation de la précision seraient souhaitables. L'indicateur est national, mais il peut facilement être décliné aux échelles inférieures.
- **Sensibilité** : L'indicateur est sensible mais un changement de 1% correspond à 50km², ce qui n'est pas un grain très fin. Un suivi de la surface totale serait un indicateur plus fin que le pourcentage. La mise en place d'une nouvelle aire protégée à protection forte est un mécanisme long et consensuel. La mise à jour annuelle de l'indicateur est très largement suffisante dans cette optique.
- **Robustesse** : L'indicateur apparaît robuste s'il reste focalisé sur le même type de protection forte, i.e. espaces protégés réglementairement sans prendre en compte les espaces protégés par maîtrise foncière (Conservatoires d'Espaces Naturels, Espaces Naturels Sensibles...) ou conventionnelle (Parcs Naturels Régionaux et Marins). Il convient cependant de gérer de façon rigoureuse les dates de validité des surfaces prises en compte, y compris lors de corrections d'estimations ou pour la prise en compte de protections réglementaires antérieures qui n'existent plus.

E - Conclusions

Cet indicateur donne une image intégrée de l'effort national pour une protection forte et contribue au suivi de l'objectif B4- Préserver les espèces et leur diversité, mais il ne reflète pas l'effort complet pour protéger les éléments de sa biodiversité *in situ*, ni l'efficacité de ces efforts. Il ne permet pas en tant que tel de suivre les objectifs B5 – Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés et B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement.

L'un des experts souligne que cet indice ne représente qu'une toute petite partie du territoire métropolitain (1,28%). Il ne peut évoluer que très lentement. Le lien entre la préservation des espèces et la mise en place d'aires protégées est démontré par de nombreux travaux scientifiques. Toutefois, la diversité des mesures de protection des habitats en France, voire leur redondance sur certains habitats ne saurait pallier au manque de protection de certains autres habitats. Il serait pertinent de suivre l'évolution de l'ensemble des aires protégées (dotées de règles de gestion) en incluant une analyse des lacunes et en déclinant clairement l'indicateur selon les types d'aires protégées (catégories UICN) afin de faciliter les comparaisons internationales.

F – Propositions

L'évaluation souligne le fait que cet indicateur ne représente qu'une très faible portion du territoire national. Il serait souhaitable de le compléter avec un indicateur prenant en compte l'ensemble des aires protégées, et un indicateur d'efficacité des mesures de protection, en termes de gestion et en termes de connectivité du réseau des aires protégées.

De façon générale, il serait souhaitable d'explicitier et éventuellement de revoir et d'étendre les catégories d'espaces protégés pris en compte, sur la base de certaines catégories UICN.

En outre, une analyse dite de «gap analysis» permettrait d'évaluer dans quelle mesure les espaces protégés couvrent la protection des populations et d'identifier les zones dont la protection présenterait une efficacité maximale en termes de conservation des espèces.

L'objectif de 2% d'aires protégées en protection forte pour 2020, fixé par la, SCAP, devrait être rappelé sur le site, et figurer sur les visuels. Les évaluateurs proposent

plusieurs figures complémentaires qui permettraient au lecteur de mieux visualiser l'état des lieux (représenter une proportion mériterait une représentation en camembert plutôt qu'une figure). L'évolution des surfaces terrestres d'aires protégées pourrait être illustrée par un graphique en aires empilées ce, qui permettrait d'illustrer le poids des types d'aires protégées dans cette évolution. Un exemple de cette dernière illustration sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/LPS108.pdf>. Il serait intéressant de représenter ces espaces sur une carte de France, avec des couleurs différentes pour ce qui a été protégé chaque année, de façon à voir la progression de ces espaces protégés. Il pourrait aussi être intéressant de faire des cartes montrant pour chaque année, les territoires protégés pris en compte par cet indice par rapport aux autres types de territoires protégés. Capotorti *et al.* (2012) proposent des cartes recensant les différents types de territoire protégés.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Bertolero, A., Oro, D. 2009. Conservation diagnosis of reintroducing Mediterranean pond turtles : what is wrong ? *Animal Conservation*, 12 : 581-591.
- Brereton T.M., Warren M.S., Roy D.B., Stewart K., 2008. The changing status of the Chalkhill Blue butterfly *Polyommatus coridon* in the UK : the impacts of conservation policies and environmental factors. *Journal of insect Conservation*, 12 : 629-638.
- Bunce R.G.H., Bogers M.M.B., Evans D., Halada L., Jongman, R.H.G., Mucher C.A., Bauch B., de Blust G., Parr T.W., Olsv L., 2013. The significance of habitats as indicators of biodiversity and their links to species. *Ecological Indicators*, In Press.
- Cantarello E., Newton, AC., 2008. Identifying cost-effective indicators to assess the conservation status of forested habitats in Natura 2000 sites. *Forest Ecology and Management*, 256 : 815-826.
- Capotorti G., Guida D., Siervo V., Smiraglia D., Blasi C., 2012. Ecological classification of land and conservation of biodiversity at the national level: The case of Italy. *Biological Conservation*, 147 : 174-183.
- Chape S., Blyth S., Fish L., Fox P., Spalding M., 2003. 2003 United Nations List of Protected Area. *IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and UNEP-WCMC, Cambridge, UK*, ix+44pp.
- Chape S., Harrison J., Spalding M., Lyzenko I., 2005. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360 (1454) : 443-455.
- Connor E.F., McCoy E.D., 1979. The statistics and biology of the species-area relationship. *American Naturalist*, 113 : 791-833.
- Coste S., Comolet-Tirman J., Grech G., Poncet L., Sibley J.-P. 2010. Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées. *Première phase d'étude – Volet Biodiversité*. Paris: MNHN-SPN. 84 p.
- Figueroa F., Sanchez-Cordero V., Illoldi-Rangel P., Linaje M., 2011. Evaluation of protected area effectiveness for preventing land use and land cover changes in Mexico. Is an index good enough ? *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82 : 951-963.
- Fox H.E., Soltanoff C.S., Mascia M.B., Haisfield K.M., Lombana A.V., Pyke C.R., Wood L., 2012. Explaining global patterns and trends in marine protected area (MPA) development. *Marine Policy*, 36 : 1131-1138.
- Gleason H.A., 1922. On the relation between species and area. *Ecology*, 3 : 158-162.
- Grumbine, E. 1988. How to save the national parks and national forests. *Forest Watch* 9 (6):2 1-27.
- Hanski I., 2005. The shrinking world : Ecological consequences of habitat loss. *Oldendorf: International Ecology Institute*. 307 p.
- Hinsley S., Bellamy P.E., 2000. The influence of hedge structure management and landscape context on the value of hedgerows for birds. *Journal of environmental Management*, 60 : 33-49.
- Leathwick J., 2008. Novel methods for the design and evaluation of marine protected areas in offshore waters. *Conservation Letters*, 1 : 91-102.
- MacArthur R. H., Wilson E.O., 1967. The theory of island biogeography. *Princeton University Press, Princeton, NJ*, 203 p.
- Mackey B., Berry S., Hugh S., Ferrier S., Harwood T.D., Williams K.J., 2012. Ecosystem greenspots : identifying potential drought, fire, and climate-change micro-refuges. *Ecological Applications*, 22 : 1852-1864.
- Maes J., Paracchini M.L., Zulian G., Dunbar M.B., Alkemade R., 2012. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. *Biological Conservation*, 155 : 1-12.
- Margules C., Sarkar S., 2007. Systematic conservation planning. *Cambridge University Press, Cambridge, UK*, 278 p.
- Martinez C. (ed) 2007. Analyse du dispositif français des aires protégées au regard du Programme de travail Aires protégées de la Convention sur la diversité biologique - Etat des lieux et propositions d'actions. *Comité français de l'UICN, Paris*, 53 p.

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

Référencement

Gilg, O., Lecomte, J., van Baaren, J., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Surfaces en aires protégées terrestres en métropole »*. In : *Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Milder J.C., Clark S., 2011. Conservation development practices, extent, and land-use effects in the United States. *Conservation Biology*, 25 : 697-707.

Milian J., Rodary E., 2010. La conservation de la biodiversité par les outils de priorisation. Entre souci d'efficacité écologique et marchandisation. *Revue du Tiers Monde*, 202 : 33-56.

Olds A. D., Connolly R.M., Pitt K.A., Maxwell P.S., 2012. Habitat connectivity improves reserve performance. *Conservation Letters* 5 : 56-63.

Palmer M.W., Peter S.W., 1994. Scale dependence and the species-area relationship. *American Naturalist*, 144 : 717-740.

Preston F.W., 1960. Time and space and the variation of species. *Ecology*, 41 : 612-627.

Rodrigues A.S.L., Andelman S.J., Bakarr M.I., Boitani L., Brooks T.M., Cowling R.M., Fishpool L.D.C., da Fonseca G.A.B., Gaston K.J., Hoffmann M., Long J.S., Marquet P.A., Pilgrim J.D., Pressey R.L., Schipper J., Sechrest W., Stuart S.N., Underhill L.G., Waller R.W., Watts M.E.J., Yan X., 2004. Effectiveness of the global protected area network in representing species diversity. *Nature*, 428 : 640-643.

Rodrigues A.S.L., Andelman S.J., Bakarr M.I., Boitani L., Brooks T.M., Cowling R.M., Fishpool L.D.C., da Fonseca G.A.B., Gaston K.J., Hoffmann M., Long J.S., Marquet P.A., Pilgrim J.D., Pressey R.L., Schipper J., Sechrest W., Stuart S.N., Underhill L.G., Waller R.W., Watts M.E.J., Yan X., 2003. Global Gap Analysis: towards a representative network of protected areas. *Advances in Applied Biodiversity Science* 5. Washington DC : Conservation International.

Roux D.J., Nel J.L., Ashton P.J., Deacon A.R., de Moor F.C., Hardwick D., Hill L., Kleynhans C.J., Maree G.A., Moolman J., Scholes R.J., 2008. Designing protected areas to conserve riverine biodiversity : lessons from the hypothetical redesign of Kruger National Park. *Biological Conservation*, 141 : 100-117.

Saucier F., 2011. Développement d'une approche de planification systématique pour l'élaboration de réseaux de conservation représentatifs faits d'aires protégées qui visent la persistance de la biodiversité à long terme : Étude de cas au Moyen Nord du Québec, *Maîtrise de l'université Laval, Québec*, 135p.

Shafer C.L., 2001. Conservation biology trailblazers : George Wright, Ben Thompson, and Joseph Dixon. *Conservation Biology*, 15 : 332-344.

Thompson P.M., Van Parijs S., Kovacs K.M., 2001. Local declines in the abundance of harbour seals : implications for the designation and monitoring of protected areas. *Journal of applied Ecology*, 38 : 117-125.

Tognelli M.F., Fernández M., Marquet P.A., 2009. Assessing the performance of the existing and proposed network of marine protected areas to conserve marine biodiversity in Chile. *Biological Conservation*, 142 : 3147-3153.

Tomaselli V., Tenerelli P., Sciandrello S., 2012. Mapping and quantifying habitat fragmentation in small coastal areas : a case study of three protected wetlands in Apulia (Italy). *Environmental Monitoring and Assessment*, 184 : 693-713.

Vanhooren R., 2006. Entre conservation et intégration : les aires protégées en Asie du sud-est continentale, 1962-2005 : une étude des parcs Cát Tiên au Viêt Nam, Si Lanna et Doi Suthep-Pui en Thaïlande. *Maîtrise de l'université Laval, Québec*.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B05-12-APT3

Évaluation FRB- i-BD² : N°11**Évaluation réalisée par**Joanne Clavel
Olivier Gilg**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

16 avril 2013

Objectifs

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ESPÈCES PATRIMONIALES BIEN REPRESENTÉES DANS LES AIRES PROTÉGÉES

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Il s'agit là d'un indicateur qui paraît simple à première vue, mais dont la construction (et les présupposés sur lesquels elle repose) est particulièrement complexe. Aucune explication n'étant disponible sur le site de l'ONB, le visiteur ne peut pas, en l'état, se faire une opinion sur la pertinence ou la validité de l'indicateur.

La Stratégie de Création d'Aires Protégées (SCAP) a abouti à une liste de 526 espèces dont la présence justifie la création d'aires protégées. Ces espèces ont été identifiées par le Service du Patrimoine Naturel du Muséum National d'Histoire Naturelle, à la suite d'un processus de concertation avec divers experts, et selon un cadre d'analyse précis. Il s'agit d'espèces animales et végétales métropolitaines, sélectionnées sur les critères de rareté, d'endémisme et de degrés de menace. Les groupes taxonomiques retenus sont assez divers, incluant des insectes et des mollusques pour les animaux, des bryophytes et des ptéridophytes pour les plantes, en plus des habituels vertébrés et phanérogames. Une enquête a ensuite été envoyée aux gestionnaires d'espaces protégés de métropole (sans les Parcs Naturels Régionaux) pour renseigner la présence de ces espèces dans les espaces dont ils ont la charge.

L'aire de répartition des espèces est exprimée en nombre de départements qui sont supposés l'abriter. Les retours de questionnaires permettent de voir si dans chaque département, l'espèce a été observée dans au moins une aire protégée. Le décompte du pourcentage de départements où l'espèce est observée par rapport à l'ensemble des départements où elle était attendue permet de définir trois catégories :

- Catégorie 1 : espèce observée dans des aires protégées d'au moins 60% des départements de l'aire de répartition de ces espèces (répartition supposée comme étant bien connue).
- Catégorie 2 : observée dans seulement 20 à 60% des départements de l'aire de répartition
- Catégorie 3 : observée dans moins de 20% des départements où elles sont sensées vivre.

Ainsi, sur 463 espèces finalement retenues pour l'analyse (les mollusques et certaines espèces peu renseignées ayant été ôtées de l'analyse), 57 sont dans la catégorie 1 (espèces bien représentées dans les aires protégées), 109 dans la catégorie intermédiaire 2, et 297 sont considérées comme mal représentées dans les aires protégées. L'indicateur est alors le rapport entre le nombre d'espèces bien représentées sur le nombre d'espèces évaluées (catégorie 1 + 0,5 catégorie 2) / catégories 1+2+3. La catégorie 2 est pondérée par un facteur 0,5 qui, même si la justification de ce facteur 0,5 n'est pas claire, semble vouloir favoriser les espèces protégées par plusieurs départements.

Le type d'aires protégées pris en compte (ou pas) n'est pas mentionné clairement.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Le lien entre la préservation de ces espèces et la mise en place d'aires protégées, qui sous-tend la construction de cet indicateur, est démontré par de nombreux travaux scientifiques. La mise en place d'aires protégées est généralement bénéfique pour la biodiversité, dans la mesure où elles permettent de limiter la fragmentation de l'espace et de favoriser ainsi le maintien de méta-populations. Toutefois la densification du réseau d'aires protégées n'est pas toujours suffisante pour éviter la disparition d'espèces patrimoniales ; d'autres facteurs sont responsables de la disparition de stations de ces espèces (urbanisation, pollution, changements climatiques, destruction directe, etc), y compris dans le réseau d'espaces protégés actuel.

La liste d'espèces SCAP, et la méthode de construction de l'indicateur ont été élaborées à dire d'expert. En outre le seuil de « bonne » représentation d'une espèce dans les aires protégées est un seuil « administratif », en terme de pourcentage de départements de l'aire de répartition où l'espèce est observée dans une aire protégée ; il n'est pas établi en fonction de critères scientifiques pour apprécier la pertinence biologique du réseau au regard des besoins de l'espèce. Enfin l'intervention du dire d'expert dans l'interprétation des enquêtes de terrain mériterait d'être explicitée.

C – Domaine d'interprétation et limites

Il s'agit surtout d'un indicateur de réponse, traduisant un effort des politiques publiques (création d'aires protégées) en faveur des espèces considérées comme patrimoniales, mais qui peut également être un indicateur d'état quant à la présence d'espèces patrimoniales dans le réseau des aires protégées.

La liste des espèces remarquables est incomplète et biaisées en faveur de certains taxons, mais son changement induirait une discontinuité artificielle dans la valeur de l'indicateur. Il est donc important de maintenir la liste des espèces telle qu'elle. Pour de nouvelles espèces, un indice similaire mais complémentaire pourrait alors lui être adjoint (indicateur « bis »).

L'indicateur concerne en premier lieu la biodiversité spécifique (avec des biais en faveur de certains taxons) et indirectement certains services écosystémiques (culturels notamment). L'indicateur ne couvre pas les aires protégées marines et semble incomplet en ce qui concerne l'Outremer. Ceci devrait être clarifié sur le site Internet.

L'évaluation souligne le fait que l'expression « espèce bien représentée dans les aires protégées » doit être abordée avec prudence et peut donner une indication exagérément optimiste. En effet, elle ne doit pas être comprise comme une appréciation de l'état de l'espèce et de la pertinence du réseau des aires protégées au plan biologique ; elle suppose simplement que la présence de l'espèce dans des aires protégées dans 60%

au moins des départements de son aire de répartition est un critère satisfaisant et prend en compte partiellement des espèces pour lesquelles ce taux peut descendre jusque 20%.

Il convient de rappeler ici que beaucoup d'espèces de la liste SCAP sont mal connues des gestionnaires, car difficiles à échantillonner et surtout appartenant à des groupes taxonomiques que bien peu de naturalistes, amateurs ou professionnels, maîtrisent. L'aire d'occurrence de beaucoup d'espèces est très mal connue, et un certain nombre d'entre elles (notamment des mollusques) ont d'ailleurs été retirées de l'analyse par manque d'informations. L'indicateur pourrait donc évoluer par la suite du simple fait de l'amélioration des connaissances sans que cela traduise nécessairement une évolution en termes d'occurrence et d'abondance des espèces.

Les agrégations et seuils retenus pour la construction de l'indicateur peuvent gommer la lisibilité du phénomène considéré et compliquer son interprétation, dans un contexte de grande hétérogénéité dans les répartitions connues des espèces. Ainsi, certaines d'entre elles n'existent que dans un seul département français ; dès lors, le niveau de complétude de la présence en aire protégée de l'espèce ne peut prendre que deux valeurs, 0 ou 100% si au moins une aire protégée abrite l'espèce. Cette situation influe sensiblement la variance de l'indicateur, et peut masquer des situations de protection insuffisante dans le cas d'un département où l'espèce serait présente dans une aire protégée et absente de beaucoup d'autres.

L'évolution de l'indicateur peut être influencée par des facteurs autres que la création d'aires protégées (urbanisation, pollution, changement climatique, destruction d'habitats, ...).

Cet indicateur peut être relié à l'indicateur « surfaces en aires protégées terrestres en métropole », avec une certaine prudence toutefois car celui-ci ne prend en compte que les aires avec un statut de protection fort. Il peut également être relié à l'indicateur SEBI relatif aux espèces d'intérêt communautaire, celles-ci faisant partie des espèces patrimoniales considérées ici.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur doit être considéré comme fiable. Il conviendrait cependant de préciser si les prochaines évaluations de la présence d'espèces SCAP dans les aires protégées prendront en compte l'ensemble des données disponibles ou simplement les données recueillies dans l'intervalle de temps entre deux mises à jour. Dans le deuxième cas, l'indicateur pourrait diminuer par manque d'effort d'échantillonnage, sans rapport réel avec la présence des espèces. De la même manière, un accroissement de l'effort d'échantillonnage pourrait faire augmenter l'indice alors que le statut des espèces resterait inchangé. Etablir une date de péremption pour les données pourrait être un moyen de pallier à un tel biais.
- **Précision** : L'indicateur est peu précis. Le mode de calcul qui extrapole à un département entier même si une seule aire protégée abrite l'espèce (indépendamment du nombre d'aires protégées), l'hétérogénéité des départements en termes de nombre et de surfaces d'aires protégées, l'hétérogénéité des espèces en termes d'aires d'occurrence, sont autant de facteurs qui altèrent la précision de l'indicateur.

Cet indicateur a été créé pour l'échelle nationale mais pourrait être utilisé à une échelle régionale.

Un pas de temps de 5 à 10 ans pour la mise à jour de l'indicateur paraît suffisant au regard de son objectif (rendre compte de la pertinence de la définition des aires protégées).

- **Sensibilité** : L'indicateur est peu sensible, mais c'est une caractéristique de peu d'intérêt pour cet indicateur si on s'en tient à son objectif d'indiquer la pertinence de la création des aires protégées au regard des espèces patrimoniales. L'indicateur est construit à partir de valeurs discrètes, il ne change pas tant qu'une espèce n'est pas observée dans une aire protégée d'un département où aucune aire protégée ne l'hébergeait et dans ce sens, si sa construction semble un peu optimiste (prise en compte des espèces de catégorie 2), il risque de « stagner » rapidement au lieu de montrer réellement des efforts de conservation plus subtils. De plus, l'indicateur tendra à augmenter plutôt qu'à diminuer. Si une espèce est présente dans plusieurs aires protégées d'un département, celui-ci gardera une valeur positive tant qu'il reste au moins une aire protégée abritant l'espèce. Il y a donc une absence de sensibilité vis-à-vis de phénomènes biologiques pouvant être majeurs pour la survie de l'espèce.
- **Robustesse** : Le mode de calcul de l'indicateur induit de nombreux biais en plus de l'hétérogénéité des départements et des aires d'occurrence des espèces déjà mentionnés. L'amélioration des connaissances sur les espèces délaissées peut jouer dans deux directions : i : une meilleure connaissance de l'aire d'occurrence d'une espèce va augmenter le périmètre de celle-ci, et donc diminuer l'indicateur en l'absence de toute nouvelle observation, et ii : un meilleur échantillonnage ou une amélioration des compétences diagnostiques des acteurs vont conduire à des observations dans des départements où l'espèce n'était pas signalée, ce qui tend à augmenter la valeur de l'indicateur.

E - Conclusions

L'indicateur est intéressant dans son principe et il éclaire les objectifs principaux proposés, mais il n'est pas assez précis au regard des aspects biologiques qu'il est censé promouvoir et est potentiellement biaisé vers une représentation trop optimiste de la réalité. Ceci est dû à son mode de construction qui comporte de nombreux effets de seuils. Les évaluateurs recommandent de revoir sa construction.

F – Propositions

Il est recommandé en premier lieu d'expliquer la SCAP et ses espèces déterminantes, et surtout d'explicitier la construction de l'indicateur. La visualisation fournie pour l'indicateur devrait indiquer le nombre d'espèces de chaque catégorie, si possible déclinée par groupes taxonomiques. Un changement du titre de l'indicateur faciliterait sa compréhension, avec par exemple la proposition suivante « Représentativité du réseau des aires protégées pour les espèces patrimoniales ».

En ce qui concerne la construction de l'indicateur, l'évaluation propose de changer les seuils retenus : l'indicateur pourrait être basé sur des représentations dans plus de 50% des départements et en considérant un seuil plancher de 3 à 5 aires protégées par département pour considérer que l'espèce est correctement représentée dans ce département. Quels que soient les seuils retenus, il est nécessaire de pouvoir disposer des valeurs recueillies et utilisées par espèce afin de pouvoir approfondir l'analyse et l'interprétation en faisant abstraction de ces effets de seuils.

L'évaluation recommande également que tous les taxons soient représentés (notamment en prenant en compte les mollusques et les champignons).

Elle préconise de mobiliser un nombre plus élevé d'experts (plus de 3 et si possible 5) lorsque le dire d'experts est nécessaire dans la construction de l'indicateur.

Enfin, l'évaluation rappelle que l'amélioration de l'indicateur passe nécessairement par un renforcement des inventaires dans les aires protégées, ainsi que par une amélioration des compétences vis-à-vis des groupes taxonomiques les moins connus. Un effort de planification et d'harmonisation des enquêtes de terrain serait souhaitable, en définissant des périodes de validité des données.

Référencement

Clavel, J., Gilg, O., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Espèces patrimoniales considérées comme bien représentées dans les aires protégées »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Coste S., Comolet-Tirman J., Grech G., Poncet L., Sibley J.-P. 2010. *Stratégie Nationale de Création d'Aires Protégées*. Première phase d'étude – Volet Biodiversité. Paris: MNHN-SPN. 84 p.
- Hanski I. 2005. The Shrinking World : Ecological consequences of habitat loss. *International Ecology Institute*, Oldendorf, 307 p.
- Hanski I.A., Gilpin J.E. 1997. Metapopulation Biology: Ecology, Genetics, and Evolution. *Academy Press*, 512 p.
- Moloksky J., Ferdy J.B. 2005. Extinction dynamics in experimental metapopulations. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 102 (10) : 3726-3731.
- Robert A. 2011-a. Is the FST a good predictor of extinction ? *The American naturalist*, 177 (1), 99-109. doi:10.1086/657434
- Robert A. 2011-b. Find the weakest link. A comparison between demographic, genetic and demo-genetic metapopulation extinction times. *BMC Evolutionary Biology*, 11(1), 260.
- Rosenzweig M.L. 1995. Species diversity in space and time, *Cambridge University Press, Cambridge, UK.*, 436 pp.
- Tallmon D., Luikart G., Waples R. 2004. The alluring simplicity and complex reality of genetic rescue. *Trends in Ecology & Evolution*, 19 (9) : 489-496. doi:10.1016/j.tree.2004.07.003



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B05-12-IAE1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 22**Évaluation réalisée par**Bernard Amiaud
Audrey Michaud**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

22 avril 2013

Objectifs

B5 – Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ÉVOLUTION DES INFRASTRUCTURES AGRO-ÉCOLOGIQUES FAVORABLES À LA BIODIVERSITÉ

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Cet indicateur n'est actuellement pas renseigné (première valeur en 2013) et ne fait l'objet d'aucune explication sur le site de l'ONB.

L'indicateur présentera l'évolution annuelle de la valeur médiane de la proportion d'infrastructures agro-écologiques (IAE) dans la Surface Agricole Utile des petites régions agricoles. Cet indicateur a été créé afin d'évaluer la dynamique des infrastructures agro-écologiques (haies, lisières de forêts, bords de champs enherbés, murets de pierres..) favorables à la biodiversité, afin de mieux concilier la coexistence entre les activités humaines (agriculture) et le maintien de la biodiversité.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

L'évaluation ne peut que se prononcer sur le principe des travaux scientifiques déjà conduits dans ce domaine, et qui seront probablement utilisés dans le cas de cet indicateur.

Les infrastructures agro-écologiques sont des éléments du paysage agricoles favorables à la biodiversité : haies, arbres isolés, prairies permanentes, bandes enherbées etc. Les conséquences de la présence, ou de l'absence, de ces différents éléments sur la biodiversité ont déjà largement été étudiées.

La construction de l'indicateur passe par une étape de recensement des éléments du terrain, par interprétation d'images aériennes ou par échantillonnage direct (programme Teruti-Lucas par exemple). Chaque élément est assimilé à une surface, directement accessible pour une prairie ou une bande enherbée, dérivée d'un volume déroulé pour les autres (un arbre isolé est un cylindre, une haie est un parallélogramme etc.). Les équivalences en surface des éléments en volume ne sont d'ailleurs pas fixées actuellement.

Ces méthodes de quantification des éléments agro-environnementaux ont été développées pour un rapportage à petite échelle, exploitation ou territoire, il est probable que leur application à une échelle plus grande (Petite Région Agricole) sera extrapolée à partir d'un échantillonnage adapté.

L'indicateur a été créé pour une utilisation à l'échelle nationale mais pourrait potentiellement s'utiliser à toutes les échelles.

Cet indicateur est complémentaire des indicateurs européens SEBI 004 (ecosystem coverage) et SEBI 020 (agriculture : area under management practices potentially supporting biodiversity). Un indicateur équivalent (Habitats linéaires - LinHab) fait partie du jeu d'indicateurs proposés dans le programme de recherche BioBio à l'échelle de l'exploitation agricole (Agroscope Reckenholz - Suisse).

C – Domaine d'interprétation et limites

Il est difficile de se prononcer sur le domaine d'interprétation et les limites d'un indicateur non défini. Les infrastructures agro-écologiques qui devraient être retenues sont : les prairies permanentes, les landes, les alpages, les marais, les tourbières, les bandes enherbées, les jachères, les friches, les terrasses, les lisières, les fossés, les mares et étangs, les ripisylves, les surfaces en agroforesterie, les arbres isolés, les murets et les haies (Chanséaume, 2010).

Ces IAE sont très hétérogènes, elles varient en fréquence, en surface, et en intérêt pour la biodiversité. Leur diversité dépend aussi des pratiques de gestion. L'indicateur qui sera retenu devra prendre en compte cette hétérogénéité pour être pertinent.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur devrait être fiable, sauf s'il n'y a aucune pondération de surface par type d'IAE.
- **Précision** : Non renseignée actuellement.
- **Sensibilité** : Non renseignée actuellement.
- **Robustesse** : Des biais proviendront sans doute de l'hétérogénéité des IAE : une haie occupe bien moins de surface (même développée) qu'une jachère, elle est souvent d'un bien plus grand intérêt pour la biodiversité ; une tourbière au milieu d'un paysage agricole est du plus haut intérêt, mais elles sont très rares et leurs surfaces cumulées risquent d'être négligeables.

E – Conclusions

Il est du plus haut intérêt de disposer d'un indicateur qui prenne en compte la préservation de la biodiversité dans les paysages agricoles, mais celui-ci reste à préciser. Seuls les objectifs B6 et E14 semblent être pertinents pour cet indicateur.

Un tel indicateur répondrait bien aux objectifs affichés, sauf pour les réseaux cohérents d'espaces protégés, car l'indicateur n'intègre ni la répartition spatiale, ni la connectivité des structures. Les exploitations agricoles, même les plus respectueuses de l'environnement, peuvent d'autre part difficilement être assimilées à des espaces protégés, même si elles peuvent comprendre des infrastructures agro-écologiques favorables à la biodiversité.

F – Propositions

L'indicateur gagnerait à ce que soient explicitées différentes notions :

1. bien définir ce qui est compris dans les IAE, et porter les efforts sur la manière dont les données sont collectées,
2. bien définir la notion de « petite région »

Selon ce qui sera considéré comme IAE, les données seront soit linéaires (ex. linéaire de haies) ou surfaciques (ex. surface en jachère faune-sauvage). Soit il faut trouver des équivalences entre ces deux métriques afin de pouvoir les combiner, soit, au contraire, il faut penser à créer deux (sous) indicateurs afin de conserver cette distinction entre linéaire et surfaces. Dans le premier cas, les surfaces d'équivalence topographiques (SET) ne sont pas validées et différentes équivalences ont été proposées (méthode IBEA par France Nature Environnement, méthode EBIOTEX par Institut de l'Élevage, méthode DAEG par Agro-transfert). Dans le second cas, une telle approche permettrait de s'affranchir d'une justification scientifique puisque l'équivalence ne serait plus nécessaire.

Comme pour tout indicateur national reposant sur une moyenne ou une médiane, une dynamique d'augmentation dans une région pourra être cachée par une dynamique positive dans une autre région. Il serait nécessaire de travailler par petites régions agricoles ou par OTEX (déjà disponibles au sein du Recensement Général Agricole) afin de relier cela aux systèmes de productions agricoles. Il pourrait aussi être exprimé en pourcentage de la SAU au niveau national (peut-être plus parlant que des hectares au niveau national) ou tout au moins donner les chiffres de la SAU. Au sein du RGA, les rubriques haies (entretenu et mises en place), alignements d'arbres (entretenu et mis en place) et murets de pierre (entretenu et mis en place) sont disponibles uniquement en nombre de SAU et d'exploitations agricoles en ayant. Ces données pourraient être complétées lors du recensement par la surface et/ou le linéaire réel de ces trois types d'IAE et par des rubriques supplémentaires sur les bandes enherbées, bordures de champs par exemple.

L'indicateur gagnerait en précision, en sensibilité et en pertinence s'il était désagrégé selon le type d'IAE afin de mieux prendre en compte la diversité des situations et des régions.

Enfin, la cohérence et la connectivité des IAE n'est pas prise en compte par cet indicateur et peut jouer un rôle important pour la biodiversité. Compléter l'existant avec un indicateur permettant de traduire une notion de connectivité et/ou de fragmentation permettrait d'évaluer la vitesse potentielle de disparition ou de création des différentes IAE considérées.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Albrecht M., Duelli P., Müller C., Kleijn D., Schmid B. 2007. The Swiss agri-environment scheme enhances pollinator diversity and plant reproductive success in nearby intensively managed farmland. *Journal of Applied Ecology*, 44 : 813-822.
- Batary, P., Holzschuh A., Orci K.M., Samu F., Tschardt T., 2012. Responses of plant, insect and spider biodiversity to local and landscape scale management intensity in cereal crops and grasslands. *Agric. Ecosys. Environ.*, 146: 130-136.
- Billeter R., Liira J., Bailey D., Bugter R., Arens P., Augenstein I., Aviron S., Baudry J., Bukacek R., Burel F., Cerny M., De Blust G., De Cock R., Diekötter T., Dietz H., Dirksen J., Dormann C., Durka W., Frenzel M., Hamersky R., Hendrickx F., Herzog F., Klotz S., Koolstra B., Lausch A., Le Coeur D., Maelfait J.P., Opdam P., Roubalova M., Schermann A., Schermann N., Schmidt T., Schweiger O., Smulders M.J.M., Speelmans M., Simova P., Verboom J., van Wingerden W.K.R.E., Zobel M., Edwards P.J., 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *J. Appl. Ecol.*, 45 : 141-151.
- Burel F., Baudry J., 1995. Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning*, 33 : 327-340.
- Chanséaume A., 2010. Evaluation de la biodiversité ordinaire à différentes échelles de l'espace agricole. *Rapport M2, Université Henri-Poincaré*, Nancy, 25 p.
- Chanséaume A., Césarine A.-L., Manneville V., Amiaud B., 2012. Validation of a quick assessment method of agro-ecological structures density on farms. *Proceedings of the 17th Symposium of the European Grassland Federation*. 3-7 Juin, Lublin, Pologne.
- Clergeau P., Désiré G. 1999. Biodiversité, Paysage et aménagement : Du corridor à la zone de connexion biologique. *Mappemonde* 55 : 19 – 23.
- Debras J.-F., Senoussi R., Rieux R., Buisson E., Dutoit T., 2008. Spatial distribution of an arthropod community in a pear orchard (southern France): Identification of a hedge effect. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 127 : 166-176.
- Deffontaine J.-R., Prigent PH., 1987. Lecture agronomique du paysage. *Mappemonde*, 4 : 34 – 37.
- Dennis, P., Bogers M.M.B., Bunce R.G.H., Herzog F., Jeanneret P. 2012. Biodiversity in organic and low-input farming systems. Handbook for recording key indicators. *Alterra Report 2308*, Wageningen, the Netherlands, 92 p.
- Gobster P.H., Nassauer J.I., Daniel T.C., Fry G., 2007. The shared landscape : what does aesthetics have to do with ecology ? *Landscape Ecology*, 22 : 959-972.
- Gulvik M.E., 2007. Mites (Acari) as indicators of soil biodiversity and land use monitoring : a review. *Pol. J. Ecol.* 55 (3) : 415 – 440.
- Hirt U., Mewes M., Meyer B.C., 2011. A new approach to comprehensive quantification of linear landscape elements using biotope types on a regional scale. *Physics and Chemistry of the Earth*, 36 : 579-590.
- Le Coeur, D., Baudry, J., Burel, F., Thenail, C., 2002. Why and how we should study field boundary biodiversity in an agrarian landscape context. *Agric. Ecosyst. Environ.* 89 : 23-40.
- Le Feon, V., Schermann-Legionnet, A., Delettre, Y., Aviron, S., Billeter, R., Bugter R., Hendrickx, F., Burel, F., 2010. Intensification of agriculture, landscape composition and wild bee communities: A large scale study in four European countries. *Agriculture Ecosystems & Environment* 137, 143-150.

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

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.-P., Trommetter M. (éditeurs). 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. *Expertise scientifique collective Inra*, Éditions Quæ, 178 p.

MEA, 2005. *Millennium ecosystem assessment synthesis report*, Island Press, USA.

Mermet L., Poux X., 2000. Recherches et actions publiques à l'interface agriculture-biodiversité : comment déplacer le front du débat ? *Courrier Environnement de l'INRA*(41) : 43-55.

Meyer B. C., Wolf T., Grabaum R., 2012. A multifunctional assessment method for compromise optimisation of linear landscape elements. *Ecological Indicators*, 22: 53-63.

Moonen A.C., Barberi P., 2008. Functional biodiversity: an agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment* - 127 (1-2) : 7-21.

Ossard A., Galan M.-B., Boizard H., Leclercq C., Lemoine C., 2009. Evaluation des impacts environnementaux des pratiques agricoles à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation en vue de l'élaboration d'un plan d'actions : une méthode de diagnostic spatialisé fondée sur des indicateurs, le DAE-G. *Ingénieries* N°59-60 :71-87.

Palmer, M. W., Earls, P. G., Hoagland, B. W., White, P. S., Wohlgemuth, T., 2002. Quantitative tools for perfecting species lists. *Environmetrics*, 13: 121-137.

Pointereau P., Coulon F., Jiguet F., Doxa A., Paracchini M.-L., Terres J.-M., 2010. Les systèmes agricoles à haute valeur naturelle en France métropolitaine. *Courrier Environnement de l'INRA* 59 : 3-18.

Rocchini, D., 2007. Effects of spatial and spectral resolution in estimating ecosystem α -diversity by satellite imagery. *Remote Sensing of Environment*, 111 : 423-434.

Rocchini, D., Balkenhol, N., Carter, G.A., Foody, G.M., Gillespie, T.W., He, K.S., Kark, S., Levin, N., Lucas, K., Luoto, M., Nagendra, H., Oldeland, J., Ricotta, C., Southworth, J., Neteler, M., 2010. Remotely sensed spectral heterogeneity as a proxy of species diversity: recent advances and open challenges. *Ecological Informatics*, 5 : 318-329.

Sausse C., Lucas J.L., Wagner D., 2011. Estimation of oilseed rape seed losses before and during harvest in France in various conditions. - Synthesis of a 8 years program – 13th International Congress GCIRC, Prague, 6-9 June 2011.

Simon S., Bouvier J.-C., Debras J.-F., Sauphanor B., 2010. Biodiversity and pest management in orchard systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30 : 139-152.

SOLAGRO, 2008. Les Infrastructures agro-écologiques. *Solagro*, Toulouse, 30 p.

Tauber M., 2007. Politiques environnementales et agriculture, in *L'agriculture, nouveaux défis*, INSEE ed. : 207 – 212.

Van der Zanden E.H., Verburg P.H., Mûcher C.A., 2013. Modelling the spatial distribution of linear landscape elements in Europe, *Ecological Indicators*, 27 : 125-136.

Van Geert A., van Rossum F., Triest L., 2010. Do linear landscape elements in farmland act as biological corridors for pollen dispersal ? *Journal of Ecology*, 98 : 178-187.

Vermeulen H.J.W., Opdam P.F.M., 1995. Effectiveness of roadside verges as dispersal corridors for small ground-dwelling animals: A simulation study. *Landscape and Urban Planning* 31 : 233-248.

Winfrey R., Williams N.M., Gaines H., Ascher J.S., Kremen C., 2008. Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania, USA. *Journal of Applied Ecology* 45 : 793-802.

Référencement

Amiaud, B., Michaud, A., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution des infrastructures agro-écologiques favorables à la biodiversité »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B05-12-STH1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 21**Évaluation réalisée par**Bernard Amiaud
Christian Bockstaller
Audrey Michaud**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

22 avril 2013

Objectifs

B5 – Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ÉVOLUTION DE LA SURFACE TOUJOURS EN HERBE CONSIDÉRÉE COMME ÉCOLOGIQUEMENT FONCTIONNELLE

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Le site de l'ONB indique que cet indicateur présentera le taux d'évolution de la 'surface nationale toujours en herbe gérée de manière extensive'. Cet indicateur n'est actuellement pas renseigné (première valeur en 2013) et ne fait l'objet d'aucune explication sur le site de l'ONB. Le titre et la définition de cet indicateur présentés sur le site de l'ONB laissent un certain flou sur le processus que l'indicateur devrait refléter et sur son périmètre.

Le terme « écologiquement fonctionnel » peut être interprété différemment selon les personnes. Comme l'écologie fonctionnelle a pour but de comprendre la façon dont les organismes interagissent entre eux et avec leur environnement à différentes échelles, on pourrait considérer plusieurs significations pour le terme « écologiquement fonctionnel » : comme un sens d'habitat, de conservation de la biodiversité ordinaire et patrimoniale, de fonctionnement de l'écosystème considéré, etc. Pour d'autres, cette notion peut faire écho à la notion de « écologiquement intensif ». De même la notion de « gestion extensive » est interprétée différemment selon la région où on se trouve : dans une zone de culture, une prairie temporaire ou de luzerne par exemple pourra être considérée comme une zone extensive, alors que dans d'autres régions plus fourragères, cela s'appliquerait à des prairies permanentes, parcours et landes. Un évaluateur souligne qu'il sera important d'inclure les prairies permanentes gérées extensivement (selon des critères à préciser) car elles sont source de diversité ordinaire et patrimoniale.

La notion de « surface toujours en herbe » renvoie-t-elle à une notion déjà définie dans le cadre de la Politique Agricole Commune (pour des mesures agro-environnementales par exemple) ? Inclut-elle des surfaces qui ne sont pas des prairies mais ont cependant une couverture végétale permanente et sont (ou peuvent être) gérées de manières extensive : vergers, landes, parcours, ... ?

B – Bases scientifiques de l'indicateur

L'évaluation n'a aucun accès aux données, ni à la méthodologie utilisée pour renseigner l'indicateur. Elle ne peut que se prononcer sur le principe des travaux scientifiques déjà conduits dans ce domaine, et qui seront probablement utilisés dans le cas de cet indicateur.

Les prairies permanentes abritent une biodiversité importante (ordinaire et remarquable), qui assure de nombreux services écosystémiques : approvisionnement (production de fourrages dans les systèmes de production herbagers), régulation (régulation des ravageurs et des pollinisateurs, épuration de l'eau, stockage de carbone), support (fertilité des sols) et culturel (à travers le paysage). Ceci a été abondamment documenté par la littérature scientifique, et notamment par l'expertise collective de l'Inra, « Agriculture et Biodiversité ». Les alpages et parcours d'estive, qui pourraient entrer dans le périmètre de l'indicateur, sont des milieux naturels qui hébergent souvent une biodiversité remarquable. Le rôle écologique de ce type de surface à une échelle supra-parcellaire dépend de la proportion de ces surfaces dans la région considérée. Dans des zones de grande culture, elles jouent un rôle insignifiant à cette échelle par rapport aux infrastructures agro-écologiques.

Selon la façon dont il sera plus précisément défini, l'indicateur pourra être un indicateur d'état (si les données collectées prennent en compte des caractéristiques écologiques) ou plutôt de pression (si ce sont les surfaces totales qui sont prises en compte) et réponse (si seules les surfaces contractualisées dans le cadre de mesures agro-environnementales de la PAC sont prises en compte).

C – Domaine d'interprétation et limites

Il est difficile de se prononcer sur le domaine d'interprétation et les limites d'un indicateur non défini. Le terme de Surface Toujours en Herbe présente une acception variable. L'indicateur incorporera probablement les prairies permanentes (naturelles ou semées depuis plus de 5 ans), les landes, les parcours d'estive et les alpages. Les prairies permanentes sont, en plaine, le milieu agricole ayant le plus régressé ces dernières années, soit par artificialisation, soit par conversion agricole. La terminologie « gestion extensive » demande à être précisée pour juger de sa pertinence. Il s'agira probablement d'un seuil (exprimé en Unité de Gros Bétail à l'hectare ou en nombre de coupes) à ne pas dépasser. Moins probablement, les seuils seront des niveaux de fertilisation minérale à ne pas dépasser (car non pertinents pour les alpages).

Les caractéristiques des surfaces prises en considération et le mode de collecte des données seront à prendre en compte pour interpréter l'indicateur, en particulier selon que seront utilisées les surfaces déclarées dans le cadre de dispositifs PAC, les pratiques des agriculteurs à partir d'enquêtes culturales ou bien les types de systèmes agricoles (OTEX) ou petites régions agricoles dans lesquels elles s'insèrent.

Cet indicateur a été créé au niveau national, mais pourrait être décliné à des échelles inférieures, selon le type de données mobilisées (Corine Land Cover, Teruti-Lucas, registre parcellaire graphique) : régionales, départementales voire communales (dans ce dernier cas, cela supposerait de prendre en compte des données du registre parcellaire graphique).

A l'inverse l'évolution de l'indicateur au niveau national peut cacher des évolutions contrastées à l'échelle des régions.

Cet indicateur est assez proche d'indicateurs définis au niveau européen ou international :

- indicateur CBD « Area of forest, agricultural and aquaculture ecosystems under sustainable management »
- indicateur SEBI : « Agriculture: area under management practices potentially supporting biodiversity (SEBI 020) »
- indicateur IRENA 15 « intensification/extensification extensive permanent grasslands » (Rapport IRENA de l'Union Européenne sur les indicateurs agro-environnementaux).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Non renseignée actuellement.
- **Précision** : Non renseignée actuellement.
- **Sensibilité** : Non renseignée actuellement.
- **Robustesse** : Non renseignée actuellement.

E – Conclusions

L'évaluation considère que l'indicateur répondrait bien aux objectifs visant à « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement » et à « Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles », et mal à l'objectif visant à « Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés », car l'indicateur n'intègre ni la répartition spatiale, ni la connectivité des structures.

Les réponses des évaluateurs sont partagées sur les autres objectifs à ce stade de la présentation de l'indicateur et en l'absence de précision sur ce qui serait effectivement pris en compte pour son calcul.

F – Propositions

L'évaluation propose qu'un indicateur soit disponible, et que sa conception soit explicitée. Une visualisation par une carte faisant apparaître les régions, voire les petites régions agricoles, est recommandée.

Les évaluateurs suggèrent que l'indicateur soit complété par un indicateur sur les moyens financiers mobilisés pour soutenir ou restaurer les surfaces toujours en herbe gérées de façon extensive, et un autre sur les infrastructures agro-écologiques.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Amiaud B., Carrère, P., 2012. La multifonctionnalité de la prairie pour la fourniture de services écosystémiques. *Fourrages*, 211 : 229-238.
- Baumont R., Plantureux S., Farrié J.-P., Launay F., Michaud A., Pottier E., 2011. *Prairies permanentes: des références pour valoriser leur diversité*, Editions Institut de l'Élevage, Paris, 123 p.
- Beuret J.E., Mouchet C. 2000. Pratiques agricoles, systèmes de production et espace rural : quelles causes pour quels effets ? In *Cahiers Agricultures*, n°9, pp. 29-37.
- Burel F., Garnier E., Amiaud B., Aulagnier S., Butet A., Chauvel B., Carré G., Cortet J., Couvet D., Joly P., Lescourret F., Plantureux S., Sarthou J.-P., Steinberg C., Tichit M., Vaissière B., Van Tuinen D., Villenave C., 2008. Chapitre 1. Les effets de l'agriculture sur la biodiversité. in Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.-P., Trommetter M. (éditeurs). 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective Inra, Éditions Quæ, 178 p.
- Carrère, P. ; Plantureux, S. ; Pottier, E., 2012. Concilier les services rendus par les prairies pour assurer la durabilité des systèmes d'élevage herbagers. *Fourrages*, 211 : 213-218.
- Chanséaume A., 2010. Évaluation de la biodiversité ordinaire à différentes échelles de l'espace agricole. *Rapport M2, Université Henri-Poincaré, Nancy*, 25 p.
- Collectif, 2007. La prairie un enjeu économique et sociétal. *Le Dossier Économie de l'Élevage, Hors série spécial prairie*, janvier 2007. Institut de l'Élevage, 40 p.
- Dennis, P., Bogers M.M.B., Bunce R.G.H., Herzog F., Jeanneret P. 2012. Biodiversity in organic and low-input farming systems. Handbook for recording key indicators. *Alterra Report 2308*, Wageningen, the Netherlands, 92 p.
- Devun J., Legarto J., 2011. Fourrages conservés et modes de récolte : la situation selon les systèmes d'élevage en France. *Fourrages* 206 : 91 – 106.
- Dubeuf J.-P., 2002. L'observatoire des systèmes de productions ovine et caprine en Méditerranée : Chiffres clés et indicateurs de fonctionnement et d'évolution. *CIHEAM-IAMZ, Zaragoza*, 157 p. (*Options Méditerranéennes Sér. B n° 39*)
- EEA, 2005. Agriculture and environment in EU-15. the IRENA indicator report, Copenhagen (Danemark), *European Environmental Agency (EEA)*, 128 p.
- EEA, 2007. Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe, Copenhagen (Danemark), *European Environmental Agency (EEA)*, 182 p.
- Farruggia, A.-H., Dumont, B., Leroy, T., Duval, C., Garel, J.-P., 2008. Ecological rotation favours biodiversity in beef cattle systems in the french Massif Central. *Grassland Science in Europe*, 13 : 60-62.
- Gaujour, E., Amiaud, B., Mignolet, C., Plantureux, S., 2012. Factors and processes affecting plant biodiversity in permanent grasslands. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 32 : 133-160.
- Gil-Tena, A., Lecerf, R., Ernoult, A. 2013. Disentangling community assemblages to depict an indicator of biological connectivity : A regional study of fragmented semi-natural grasslands. *Ecological Indicators* 24 : 48-55
- Guérin G., Agreil C., 2007. Qualifier les surfaces pastorales pour combiner le renouvellement des ressources alimentaires et la maîtrise des couverts végétaux. *Renc. Rech. Ruminants* 14 : 145-152.

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

Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.-P., Trommetter M. (éditeurs). 2008. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies*. Expertise scientifique collective Inra, Éditions Quæ, 178 p.

Marçal A., 2005. Global developments in environmental earth observation from space. *IOS Press*, 736 p.

MEA, 2005. Millennium ecosystem assessment synthesis report, *Island Press*, USA.

Mermet L., Poux X., 2000. Recherches et actions publiques à l'interface agriculture-biodiversité : comment déplacer le front du débat ?» *Courrier Environnement de l'INRA* (41):43-55.

Meuret M., 2010. Un savoir faire de bergers, *Éditions Quæ*, 336 p.

Michaud, A., 2011. Evaluation des services fourragers et environnementaux des prairies permanentes à partir de la végétation, du milieu et des pratiques de gestion. *Thèse Institut National Polytechnique de Lorraine*. 271 p + annexes.

Moonen A.C., Barberi P., 2008. Functional biodiversity: an agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment* - 127 (1-2) : 7-21.

Palmer M.W., Earls P.G., Hoagland B.W., White P.S., Wohlgemuth T., 2002. Quantitative tools for perfecting species lists. *Environmetrics* 13 : 121-137.

Plantureux, S., Pottier, E., Carrère, P., 2012. La prairie permanente : nouveaux enjeux, nouvelles définitions ? *Fourrages*, 211 : 181-193.

Pointereau P., Luisa Paracchini M., Terres J.-M., Jiguet F., Bas Y., Biala K., 2006. Identification of high nature value farmland in France through statistical information and farm practice surveys, *Luxembourg, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability* 62 p.

Rook, A.J., Tallwin, J.R.B. 2003. Grazing and pasture management for biodiversity benefit. *Animal Research*, 52 : 181-189.

Rocchini, D., 2007. Effects of spatial and spectral resolution in estimating ecosystem a-diversity by satellite imagery. *Remote Sensing of Environment*, 111 : 423-434.

Rocchini, D., Balkenhol, N., Carter, G.A., Foody, G.M., Gillespie, T.W., He, K.S., Kark, S., Levin, N., Lucas, K., Luoto, M., Nagendra, H., Oldeland, J., Ricotta, C., Southworth, J., Neteler, M., 2010. Remotely sensed spectral heterogeneity as a proxy of species diversity: recent advances and open challenges. *Ecological Informatics*, 5 : 318-329.

Rothenwöhrer C., Scherber C., Tschardt T., 2013. Grassland management for stem-boring insects: Abandoning small patches is better than reducing overall intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 167 : 38– 42.

Uuemaa, E., Roosaare, J., Mander, U., 2005. Scale dependence of landscape metrics and their indicatory value for nutrient and organic matter losses from catchments. *Ecol. Indicators* 5 : 350–369.

Van der Zanden E.H., Verburg P.H., Múcher C.A., 2013. Modelling the spatial distribution of linear landscape elements in Europe, *Ecological Indicators*, 27 : 125-136.

Vaz, E., Buckland, A., Worthington, K., 2013. A regional spatial-retrofitting approach to geovisualise regional urban growth: An application to the Golden Horseshoe in Canada. *Geography Publications and Research* n°46, Ryerson University, Canada, 20 p.

Référencement

Amiaud, B., Bockstaller, C., Michaud, A., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution de la surface toujours en herbe considérée comme écologiquement fonctionnelle »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B06-12-BFB1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 26**Évaluation réalisée par**Christophe Bouget
Jean-Christophe Hervé
Yoan Paillet**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

12 février 2013

Objectifs

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ÉVOLUTION EN MÉTROPÔLE DES VOLUMES DE BOIS PARTICULIÈREMENT FAVORABLE À LA BIODIVERSITÉ

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Cet indicateur correspond à la proportion de sylvo-éco-régions où le volume de bois mort et de très gros bois sur pied progresse.

Les données sont recueillies par l'Inventaire Forestier National (IGN, ex IFN) suivant des protocoles normalisés. Le bois mort sur pied et en chablis, et le petit bois mort au sol font l'objet de protocoles d'échantillonnages différents.

L'indicateur doit être lu comme une tendance, mais il faudra attendre que plusieurs valeurs soient disponibles pour pouvoir en constater la direction et l'ampleur (une seule valeur est actuellement renseignée sur le site de l'ONB).

Les critères de sélection pour chaque catégorie sont explicités sur le site, mais l'arithmétique d'agrégation et de pondération entre bois mort et gros bois vivant ne l'est pas.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

L'indicateur est basé sur l'idée que la quantité de gros bois et de bois mort en forêt est un paramètre important pour la biodiversité, car de nombreuses espèces animales, végétales et fongiques nécessitent ce type de support pour se développer.

Le lien entre bois mort et biodiversité forestière est établi par de très nombreuses publications, mais il n'y a pas de corrélation quantitative entre densité de bois mort et biodiversité : en d'autres termes, le bois mort est indispensable à la biodiversité, mais une augmentation de la quantité de bois mort ne se traduit pas toujours par une augmentation de la biodiversité. De plus, il convient de nuancer cette relation en fonction du type de peuplement (conifères ou feuillus), de l'origine géographique, du type de gestion (intensive à très extensive) et de la typologie du bois mort (chandelles, chablis, bois mort sur arbre vivant etc.). C'est en fait plus la variété des habitats bois mort disponibles que le volume brut de bois mort qui est déterminante pour la biodiversité.

Le lien entre volume de gros bois vivant et biodiversité suit la même logique que pour le bois mort, mais est bien moins documenté.

C – Domaine d'interprétation et limites

Les sylvo-éco-régions (91 pour la métropole) ont été proposées en 2011, pour coller au plus près des caractéristiques pédologiques, climatiques et économiques de la production sylvicole française. La valeur de l'indicateur dépend avant tout de la délimitation de ces SER. La moindre modification du périmètre de ces SER influencera l'indicateur, indépendamment de toute contrainte sylvicole. L'indicateur est national, il n'est pas déclinable à l'échelle régionale, et non transposable à l'international.

L'évaluation insiste sur l'aspect purement qualitatif du lien bois mort – biodiversité. Il faudrait prendre en compte les différentes qualités et variétés de bois mort, et gros bois vivants, pour pouvoir affiner le lien avec la biodiversité.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Du fait de l'agrégation de trois mesures, bois mort au sol, bois mort sur pied et gros bois vivant, sur un découpage administratif complexe, l'indicateur ne peut pas être considéré comme fiable : en effet, une augmentation légère sur de nombreuses SER peut masquer une diminution brutale sur quelques SER et ne pas être retranscrite par la valeur de l'indicateur
- **Précision** : A l'échelle locale, les prises de données sont très précises, mais les répétitions temporelles, faites sur des parcelles différentes, altèrent fortement la précision de l'indicateur.
- **Sensibilité** : L'indicateur sera considéré comme sensible si les prises de mesures se font avec un pas de temps annuel, ce qui semble actuellement peu réaliste.
- **Robustesse** : L'indicateur est sujet à de nombreux biais. La surface forestière française est en augmentation constante, dès lors, les volumes de bois mort et de gros bois augmentent partout. Il est de plus fortement dépendant d'événements extrêmes, comme les tempêtes. Enfin et surtout, la diversité des peuplements et des pratiques sylvicoles en métropole peut générer des écarts importants entre valeur prise par l'indicateur et situation réelle dans les forêts.

E - Conclusions

De par sa construction et sa présentation, cet indicateur est, en l'état, difficilement compréhensible par le non initié, même si le lien bois mort – biodiversité est familier.

En outre, le mode de construction, qui nécessite de déterminer pour chacune des subdivisions considérées (SER) si la quantité visée y augmente, le rend en pratique très difficilement calculable avant de nombreuses années, et même après regroupement des SER, sauf à inclure dans le calcul des variations non significatives, ce qui ne peut être recommandé.

L'indicateur proposé est le résultat d'un compromis délicat entre production sylvicole et maintien d'une biodiversité fonctionnelle en forêt. L'évaluation conclut cependant qu'il répond très mal aux trois objectifs affichés, et propose, soit de l'abandonner, soit de le modifier très sensiblement.

F – Propositions

Le principe de construction par détermination de la proportion de régions (quelles qu'elles soient) où une quantité augmente doit être abandonné.

Si l'indicateur est maintenu, il est proposé de ne conserver que des compartiments simplifiés dans son calcul, par exemple le gros bois mort au sol, mieux corrélé à la biodiversité. Le volume de bois mort devrait être pondéré par son rapport au volume de bois total. De même, il serait souhaitable de n'intégrer dans le calcul de l'indicateur que les forêts gérées pour la sylviculture.

Si l'indicateur est abandonné, il pourrait être utilement remplacé par la surface de forêts gérées de façon durable. Les critères présidant à ce classement seraient décidés en concertation, mais tendraient à éliminer d'un côté les peuplements non gérés du privé et les réserves biologiques du public, et de l'autre les systèmes intensifs de type peupleraie ou filière bois-énergie à rotations très courtes.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Bouget C., 2004. Chablis et diversité des coléoptères en forêt feuillue de plaine : impact à court terme de la trouée, de sa surface et de son contexte paysager. *Thèse, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 452 p.
- Bouget C., Courtecuisse R., Gautrot T., Marchal L., Moreau P.A., Tillon L. (en préparation.) Covariations of saproxylic organisms and deadwood surrogate capacity in a French temperate forest. A multitaxa and multiscale approach.
- Bouget C., Lassauce A., Jonsell M., 2012. Effects of fuelwood harvesting on biodiversity - a review focused on the situation in Europe. *Canadian Journal of Forest Research*, 42 (8) : 1421-1432.
- Bouget C., Nageleisen L.-M., Piou D., Paillet Y., 2011. Bois morts, peuplements riches en bois morts, et risque phytosanitaires en forêt - Synthèse des connaissances disponibles. *Rapport d'expertise BIOMADI, MEEDATL, MAAPRAT, Gip-Ecofor* : 25 p.
- Brin A., 2008. Le bois mort et les Coléoptères associés dans les plantations de pin maritime (*Pinus pinaster*, L.). Implications possibles pour la gestion durable des forêts et l'élaboration d'indicateurs de biodiversité. *Thèse, Université Bordeaux 1*, 192 p.
- Brin A., Bouget C., Brustel H., Jactel H., 2011. Diameter of downed woody debris does matter for saproxylic beetle assemblages in temperate oak and pine forests. *Journal of Insect Conservation* 15 (5) : 653-669.
- Franc N., Gotmark F., Okland B., Norden B., Palto H., 2007. Factors and scales potentially important for saproxylic beetles in temperate mixed oak forest. *Biological Conservation* 135 : 86-98.
- Gibb H., Hjältén J., Ball J.P., Atlegrim O., Pettersson R.B., Hilszczanski J., Johansson T., Danell K., 2006. Effects of landscape composition and substrate availability on saproxylic beetles in boreal forests : A study using experimental logs for monitoring assemblages. *Ecography* 29 : 1-14.
- Gosselin F., Gosselin M., Paillet Y. (sous presse). Suivre l'état de la biodiversité forestière : pourquoi ? comment ? *Revue Forestière Française*.
- Grove S.J., 2002. Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forest. *Annual Review of Ecology and Systematic* 33 : 1-23.
- Hamza N., Boureau J.-G., Cluzeau C., Dupouey J.-L., Gosselin F., Gosselin M., Julliard R., Vallauri D., 2007. Evaluation des indicateurs nationaux de biodiversité forestière. *Gip-Ecofor*, 131 p.
- Jactel, H., Brin A., Labbé T., Meredieu C., Pawson S., 2012. Modelling the impact of forest management on deadwood and associated saproxylic beetle diversity. *Second International Conference on Biodiversity in Forest Ecosystems and Landscapes, Cork, Ireland*.
- Jactel, H., Nicoll B.C., Branco M., Gonzalez-Olabarria J.R., Grodzki W., Långström B., Moreira F., Netherer S., Orazio C., Piou D., Santos H., Schelhaas M.J., Tojic K., Vodde F., 2009. The influences of forest stand management on biotic and abiotic risks of damage. *Annals of Forest Science* 66 (7): 701-718.
- Larrieu L., Cabanettes A., 2012. Species, live status, and diameter are important tree features for diversity and abundance of tree microhabitats in subnatural montane beech-fir forests. *Canadian Journal of Forest Research* 42 (8) : 1433-1445.
- Lassauce A., 2011. Développement d'une sylviculture à vocation énergétique et conservation de la biodiversité saproxylique. *Thèse, Université d'Orléans*, 305 p.
- Lassauce A., Paillet Y., Jactel H., Bouget C., 2011. Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. *Ecological Indicators* 11 : 1027-1039.
- Lattimore B., Smith C.T., Titus B.D., Stupak I., Egnell G., 2009. Environmental factors in woodfuel production: Opportunities, risks, and criteria and indicators for sustainable practices. *Biomass and Bioenergy* 33 (10) : 1321-1342.
- Lattimore B., Smith T., Richardson J., 2010. Coping with complexity: Designing low-impact forest bioenergy systems using an adaptive forest management framework and other sustainable forest management tools. *Forestry Chronicle* 86 (1) : 20-27.
- MAAPRAT-IFN, 2011. Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines: 200 p.
- MacArthur R.H., Wilson E.O., 1967. The Theory of Island Biogeography. *Princeton University Press (Princeton, NJ)* 203 p.
- MCPFE, 2003. *Improved pan-european indicators for sustainable forest management as adopted by the MCPFE Expert Level Meeting. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe*. Vienna: 6 p.

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

Référencement

Bouget, C., Hervé, J.-C., Paillet, Y., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Évolution en métropole des volumes de bois particulièrement favorable à la biodiversité »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Müller J., Büttler R., 2010. A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. *European Journal of Forest Research* 129 (6) : 981-992.

Paillet Y., Gosselin M., 2011. Relations entre les pratiques de préservation de la biodiversité forestière et la productivité, la résistance et la résilience : Etat des connaissances en forêt tempérée européenne. *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* 11 (2).

Speight M.C.D., 1989. Saproxyllic invertebrates and their conservation. Strasbourg (France), *Council of Europe* 79 p.

Tomppo E., Gschwantner T., Lawrence M.; McRoberts R.E., 2010. National Forest Inventories : pathways for common reporting. *Springer*, 612 p.

Vallauri D., André J., Dodelin B., Eynard-Machet R., Rambaud D., 2005. Bois mort et à cavités : une clé pour des forêts vivantes. *Lavoisier, Paris*, 464 p.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

Référencement

Cudennec, C., Georges, A., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution de l'état des zones humides »*. In : Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Bernard P. 1994. Les zones humides. Rapport d'évaluation. Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques. *La documentation Française*, 391 p.

CEE. 1995. Utilisation rationnelle et conservation des zones humides. *Communication de la Commission au Conseil et au Parlement Européen*, CCE, COM(95) 189, 66p.

Fennessy M.S., Jacobs A.D., Kentula M.E. 2004. Review of rapid methods for assessing wetland condition. *Rapport EPA* janvier 2004.

Hernandez S. 2009. Les mécanismes de compensation « biodiversité » en France. *Zones Humides Infos*, 66 : 16-17.

Herzog F., Dreier S., Hofer G., Marfurt C., Schüpbach B., Spiess M., Walter T. 2005. Effect of ecological compensation areas on floristic and breeding bird diversity in Swiss agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 108 : 189-204.

Redaud J.-L. 1995. Mise en place du Plan d'action gouvernemental pour la protection et la reconquête des zones humides, *Rapport de mission*, octobre 1995, Ministère de l'environnement, 53 p.

Rombout I., Beaugranda G., Artigasa L.F., Dauvin J.-C., Gevaert F., Goberville E., Kopp D., Lefebvre S., Luczak C., Spilmont N., Travers-Trolete M., Villanueva M.C., Kirbyh R.R. 2013. Evaluating marine ecosystem health : Case studies of indicators using direct observations and modelling methods. *Ecological Indicators*, 24 : 353-365.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B06-12-EZH1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 15**Évaluation réalisée par**Christophe Cudennec
Anita Georges**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

22 avril 2013

Objectifs

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

Objectif(s) concerné(s) secondairement

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

B5 – Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés

D12 – Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques

ÉVOLUTION DE L'ÉTAT DES ZONES HUMIDES

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur est basé sur une évaluation de l'évolution des superficies et de l'état de conservation des zones humides. Il est construit à partir d'une enquête auprès d'experts, portant sur 132 sites. Pour la première valeur de cet indicateur, les experts ont eu à se prononcer sur l'état des zones humides entre 2000 et 2010.

Il n'est pas possible de savoir, dans l'état actuel des informations fournies, la manière dont les deux éléments « superficie » et « état de la zone » sont combinés, avec ou sans pondération, afin d'obtenir la valeur de l'indicateur. L'indicateur ne retient que la proportion de sites jugés en état stable ou améliorés depuis 2000. Selon l'indicateur, 52% de ces sites sont dans un état favorable. Des visuels détaillent ces résultats en fonction de grandes classes de zones humides.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Le lien entre superficie, bon état des zones humides et préservation de la biodiversité est l'hypothèse sous-jacente à l'utilisation de cet indicateur. On suppose que plus la surface est grande (et non fragmentée ?), plus la préservation de la biodiversité sera assurée. De même, des eaux de bonne qualité favorisent la biodiversité. Enfin, la diversité des habitats liés à ces zones humides est aussi un paramètre important pour la biodiversité. Néanmoins cette biodiversité n'est pas mesurée ici et le lien reste donc plutôt spéculatif.

Notons que l'état de santé d'un écosystème, bien que non vraiment explicité ici, pourrait être défini par sa capacité à réaliser des fonctions/services désirés par la société et à les maintenir sur le long terme. Dans ce cas l'indicateur permettrait de suivre l'évolution des fonctions et des caractéristiques structurelles des zones humides plutôt que des espèces.

C – Domaine d'interprétation et limites

Les zones humides concernées ici concernent la métropole et l'outre-mer, les plaines intérieures, la montagne et le littoral. L'échantillonnage paraît assez exhaustif, mais l'absence d'explications sur l'agrégation des paramètres état de santé et surface limite l'analyse de l'indicateur.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Tel qu'il est présenté, l'indicateur n'est pas fiable dès lors que surface et état des zones peuvent évoluer dans des directions différentes. En effet, la surface peut croître tandis que la qualité diminue, et inversement. Il est alors difficile de conclure sur le lien avec la conservation de la biodiversité à long terme.
- **Précision** : La précision est très limitée pour cet indicateur, qui est basé sur un avis d'expert à partir d'un protocole qui apparaît très simple. Il n'est utilisable qu'à l'échelon national, par manque de points d'échantillonnage.
- **Sensibilité** : La sensibilité est faible, compte tenu des éléments évoqués plus haut, et du pas de temps de restitution de 10 ans.
- **Robustesse** : Les biais soulignés par l'évaluation se rapportent tout d'abord à la méthodologie. En effet, les experts peuvent être différents d'une enquête à l'autre pour le même site (probable avec une évaluation tous les 10 ans), et utiliser des critères d'évaluation qui varient, ne sont pas standardisés ni transparents. Un autre biais existe, qui est lié à la délimitation des zones humides, peu précise. Le nombre de sites de référence est approximatif. L'indicateur peut ainsi exprimer des changements qui n'ont pas eu lieu ou ne pas détecter des changements réels.

E – Conclusions

L'indicateur répond globalement aux objectifs annoncés, sauf pour la constitution d'un réseau cohérent, qui n'est pas couvert par cet indicateur.

L'indicateur est cependant peu explicite sur la qualité réelle des zones humides en France.

F – Propositions

Il serait intéressant de fournir une définition de ce que l'on considère comme une zone humide.

Mais le principal souci de cet indicateur est lié à la fiabilité des données de bases qui servent à en calculer la valeur. Ceci pourrait être corrigé en fournissant aux experts des grilles d'évaluation standardisées ainsi que des méthodes de mesures homologuées et vérifiables. Il est suggéré une mise en place systématique de l'inventaire des zones humides au niveau des communes lors de l'élaboration des PLU.

La délimitation de la zone humide peut aussi poser problème. Des méthodes telles que le pré-repérage, les démarches prospectives ou le travail avec des outils GPS/Satellite devrait améliorer la situation.

Enfin, la méthode statistique de calcul de la valeur de l'indicateur doit aussi être explicitée.. Si c'est l'expert qui a directement intégré les deux paramètres pour produire son évaluation unique, il faut changer la formulation utilisée dans la description de l'indicateur, et dire que cette évaluation globale, par zone humide, a intégré des paramètres de santé et de superficie des zones humides.

Des pistes d'amélioration sont proposées : il serait intéressant de compléter l'indicateur en intégrant des mesures d'hétérogénéité/unicité, de morcellement et connectivité (trame verte, bleue) ainsi des mesures liées aux activités humaines (loisirs, agriculture, urbanisation, abandon,...) développées sur les sites. Ceci nécessiterait sans doute la création d'un indicateur composite ou de plusieurs indicateurs complémentaires. Ils permettraient d'intégrer à la fois les aspects structurels et fonctionnels des écosystèmes. Une démarche de ce type a été étudiée pour les zones humides côtières et pourrait s'appliquer aux zones terrestres.

**Code indicateur**

SNB – B06-12-FMN1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 29**Évaluation réalisée par**Jérôme Mathieu
Thierry Tatoni**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

19 avril 2013

Objectifs

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

FRAGMENTATION DES MILIEUX NATURELS

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Cet indicateur a pour objectif de rendre compte de la superficie et du degré de découpage des espaces naturels sur le territoire français métropolitain. La fragmentation des espaces naturels est un obstacle à la survie des espèces qui les habitent. Cette fragmentation peut être provoquée par des infrastructures routières ou ferroviaires, des cours d'eau ou par des zones bâties.

Pour illustrer cette fragmentation, l'indicateur utilise la notion de maille effective d'espaces naturels. A partir de la base de données d'occupation des sols Corine Land Cover (CLC), croisée avec une base de données des infrastructures (IGN Bd Carto), il est possible de calculer une maille moyenne d'espaces naturels non fragmentés (99,7 km² pour la métropole en 2006). Cette maille moyenne est également calculée par région forestière départementale et présentée sous forme de carte de France.

La construction de l'indicateur est présentée de manière assez détaillée sur le site de l'ONB, mais l'explication du lien entre maille effective, fragmentation des milieux naturels et biodiversité gagnerait à être développée.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

La relation entre fragmentation des milieux et biodiversité est très bien documentée scientifiquement, depuis les travaux sur l'isolement insulaire ou ceux sur les métapopulations. La fragmentation induit une perte de connectivité entre des patches d'habitat favorables aux espèces, ce qui augmente sensiblement le risque d'extinctions locales. De nombreux travaux récents ont permis de quantifier rigoureusement la fragmentation. La qualité initiale des données (ici les deux bases CLC et Bd Carto) est cependant déterminante pour la qualité de l'indicateur.

Cet indicateur permet de suivre les pressions s'exerçant sur les espaces naturels (artificialisation, découpage) ainsi que l'état de la fragmentation.

Il existe tout un ensemble d'indicateurs rendant compte des changements dans les usages des sols ainsi que des indicateurs CDB et SEBI complémentaires. Cet indicateur est utilisé dans de nombreux pays.

C – Domaine d'interprétation et limites

Cet indicateur ne donne pas d'informations directes sur la biodiversité. S'il est bien établi que la fragmentation a un effet négatif sur la survie des espèces, l'indicateur ne tient



pas compte de la qualité des milieux non fragmentés (les milieux agricoles ne sont pas pris en compte). Il est très important que la définition et les limites de ce qui est entendu par « espace naturel » soient très claires pour le lecteur et l'utilisateur de cet indicateur.

D'autre part, cet indicateur néglige le fait que tous les organismes ne réagissent pas à la fragmentation de la même manière, en fonction de leur taille, de leur mobilité et de nombre de leurs traits de vie.

L'indicateur est cependant un outil important dans la rédaction des Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE), il peut donner une idée de la lente érosion des surfaces de milieux naturels, et éventuellement de la réponse des politiques publiques à cette érosion.

Si la résolution à l'échelle régionale semble être la plus utile, l'indicateur est en fait déclinable à toutes les échelles.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est fiable dans son domaine d'interprétation. Toutefois, il peut signaler un changement qui n'a pas eu lieu ou au contraire ne pas retranscrire un changement réel si il y a une mauvaise interprétation de données de terrain, comme par exemple des limites de parcelles, les éléments classés en barrière alors qu'ils ne sont pas vraiment fragmentants, ceci pouvant dépendre des espèces concernées.
- **Précision** : Les bases CLC et Bd Carto présentent un grain de précision suffisant pour l'indicateur sauf à des échelles très locales sur lesquelles il faudrait tester la précision de la méthode La métrique de calcul à partir de ces données initiales est ensuite très rigoureuse.

L'indicateur est satisfaisant à l'échelle nationale, les évaluateurs s'interrogent cependant sur sa pertinence aux échelles inférieures, bien qu'une carte le propose à un niveau infra départemental.

- **Sensibilité** : Les pas de temps de mise à jour des deux bases qui servent à construire l'indicateur sont trop longs pour que celui-ci soit sensible. Ce n'est toutefois pas une caractéristique très utile pour cet indicateur qui ne sert pas à identifier des changements inhabituels ou imprévus.
- **Robustesse** : Les biais évidents pour cet indicateur concernent l'interprétation des bases de données. Qu'est ce qu'un milieu naturel ? A partir de quand une route devient-elle fragmentante ? La base CLC ne préjuge pas de la qualité des milieux en termes de biodiversité, et la base Bd Carto n'informe pas sur les flux qui parcourent ses infrastructures linéaires. Les territoires agricoles ne sont pas pris en compte dans l'analyse, certains sont des refuges importants pour la biodiversité.

E - Conclusions

L'indicateur est jugé bon par l'évaluation, il répond correctement aux deux objectifs affichés, et aucun autre indicateur mobilisable ne peut actuellement le remplacer. Il faut cependant veiller à ne pas extrapoler son interprétation à un état global de la biodiversité. Les recommandations principales portent sur l'amélioration de la collecte des données (définition espaces naturels, homogénéisation de la taille des mailles).

F – Propositions

Une amélioration sensible serait apportée par une discrimination plus fine de l'usage des sols, en y incorporant certains espaces agricoles. De même, une prise en compte des flux réels pour les infrastructures linéaires serait un plus pour cet indicateur.

Il serait intéressant de modifier cet indicateur de manière à ce qu'il reflète la fragmentation du paysage pour des espèces plus ou moins spécialistes et plus ou moins mobiles. Pour cela, il faudrait d'une part vraiment caractériser la biodiversité dans différentes situations de fragmentation, en déclinant différents types de descripteurs de biodiversité (richesse spécifique, diversité phylogénétique, traits fonctionnels...), tout en caractérisant l'efficacité des continuités écologiques suivant les degrés de fragmentations (flux génétiques, marquages, radio tracking...)

Enfin, homogénéiser la taille des régions comparées par la mise en place d'un maillage régulier faciliterait les comparaisons à toutes les échelles. Il existe aussi d'autres métriques de description de la fragmentation du paysage, telles que le Degré de division du paysage (DIVI: Degree of landscape division), ou le Splitting index (SPLI), qu'il serait intéressant d'examiner, voire d'adapter.

Pour prendre en compte les milieux aquatiques il faut utiliser aussi le SNB-B06-12-FCE1 (fragmentation des cours d'eau). L'indicateur SNB-D11-12-ATM2 (Principal milieu naturel métropolitain détruit par artificialisation) paraît aussi intéressant pour avoir une idée de la composition du paysage.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Burel F., Baudry J., 2003. Landscape Ecology: Concepts, Methods, and Applications. *Science Publishers, Enfield, USA*, 378 p.

Chéry J.-M., Deshayes M., 2010. La fragmentation des espaces naturels, par région forestière départementale. *MEDDE – CGDD*, 6 p.

Colson F., Bogaert J., Carneiro Filho A., Nelson B., Rangel Pinagé E., Ceulemans R., 2009. The influence of forest definition on landscape fragmentation assessment in Rondônia, Brazil. *Ecol. Indicators*, 9 : 1163–1168.

Fahrig L., 2002. Effect of habitat fragmentation on the extinction threshold: a synthesis. *Ecol. Appl.*, 12 : 346–353

Forman R.T.T., Godron M., 1986. *Landscape Ecology*, Wiley, 619 p.

Jaeger J.A.G., 2000. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landsc. Ecol.*, 15 : 115–130.

Jaeger J.A.G., Schwarz-von Raumer H.-G., Esswein H., Müller M., Schmidt-Lüttmann M., 2007. Time series of landscape fragmentation caused by transportation infrastructure and urban development: a case study from Baden-Württemberg, Germany. *Ecol. Soc.*, 12 (1) : 22

Li H., Wu J., 2004. Use and misuse of landscape metrics. *Landsc. Ecol.*, 19 : 389–399.

Li S., Chang Q., Peng J., Wang, Y., 2009. Indicating landscape fragmentation using L-Z complexity. *Ecological Indicators*, 9 (4): 780–790.

Llausàs A., Nogué J., 2012. Indicators of landscape fragmentation: The case for combining ecological indices and the perceptual approach. *Ecological Indicators*, 15 (1) : 85–91.

Moser B., Jaeger J.A.G., Tappeiner U., Tasser E., Eiselt B., 2007. Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. *Landsc. Ecol.*, 22 : 447–459.

O'Neill R.V., Hunsacker C.T., Timmins S.P., Jackson B.L., Jones K.B., Riitters K.H., Wickham J.D., 1996. Scale problems in reporting landscape pattern at the regional scale. *Landscape Ecol.*, 11 : 169–180.

Référencement

Mathieu, J., Taroni, T., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Fragmentation des milieux naturels »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B06-12-HAB1

Évaluation FRB- i-BD² : N°12**Évaluation réalisée par**Bernard Amiaud
Joan van Baaren**Synthèse réalisée par**Bénédictine Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

18 avril 2013

Objectifs

B5 – Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

Objectif(s) concerné(s) secondairement

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ÉTAT DE CONSERVATION DES HABITATS NATURELS

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

La directive européenne Habitats Faune-Flore propose une liste d'espèces et d'habitats naturels remarquables et qu'il convient de protéger. Pour ce faire, il doit être créé autour de ces espèces et habitats dits d'intérêt communautaire, un réseau d'aires protégées, le réseau Natura 2000. Chaque pays de l'Union Européenne doit, tous les 6 ans, dresser un état de conservation des espèces et habitats d'intérêt communautaire, suivant une grille d'évaluation très précise.

L'indicateur présente la synthèse de l'état de conservation de ces habitats en France métropolitaine, tel qu'il a été communiqué à la Commission européenne en 2007, date de la première et unique évaluation à ce jour.

Plusieurs termes sont utilisés dans la présentation de cet indicateur (habitats naturels, habitats d'intérêt communautaire, zones Natura 2000) ce qui prête à confusion sur le type d'habitats pris en considération. La présentation de l'indicateur devrait inclure les chiffres bruts et prévoir des histogrammes illustrant les évolutions, afin de permettre une comparaison entre les différentes valeurs.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Des travaux récents mettent en relation le bon état de conservation des habitats et la protection de la biodiversité spécifique. L'hypothèse est qu'un habitat en condition favorable abrite plus de biodiversité et protège mieux cette biodiversité qu'un habitat en condition défavorable et que plus la proportion d'habitats d'intérêt communautaire en bon état de conservation est importante, mieux la biodiversité est protégée. Cette hypothèse a été vérifiée dans plusieurs cas mais cette échelle n'est pas appropriée pour différentes espèces, comme les papillons.

Pour les quatre zones biogéographiques françaises (atlantique, continental, méditerranéen et alpin), et par grand type d'habitats (forestiers, landicoles, marécageux et tourbeux, dulçaquicoles, côtiers, etc.), il indique la proportion d'habitats naturels d'intérêt communautaire qui sont dans un état dit favorable, défavorable inadéquat, défavorable, mauvais ou inconnu. Quatre critères sont pris en compte (aire de répartition, surface effective, structure et fonction, perspectives) et doivent tous être notés favorablement pour que l'habitat soit considéré dans un état de conservation favorable.

La caractérisation des espaces naturels pris en considération pour calculer le dénominateur n'est cependant pas assez explicite pour apprécier leur représentativité des espaces naturels de France métropolitaine ; il semble concerner seulement des habitats rares et menacés, et on n'a nulle part mention de leur importance en fréquence, et en surface, sur le territoire français. Ce manque de clarté pourrait générer une variabilité dans la façon d'estimer l'indicateur sur le terrain.

L'évaluation de l'état de conservation de ces habitats est largement basée sur un avis d'expert. Cependant des travaux récents sur des habitats agropastoraux ont montré une assez bonne corrélation entre l'avis d'experts et les données acquises in situ. Plus généralement, d'autres méthodes de détermination de ce qu'est un habitat favorable sont proposées dans la littérature et peuvent conduire à des évolutions de la méthode d'évaluation.

Cet indicateur est relié à l'état des habitats d'intérêt communautaire et indirectement aux espèces végétales caractéristiques de ces habitats pour l'échelle d'investigation biogéographique. Cet indicateur a été testé sur des échelles plus fines comme celle des sites Natura 2000 avec d'autres taxons (ex. Lépidoptères diurnes) de références que les espèces végétales.

Il s'agit d'un indicateur d'état de la biodiversité remarquable qui reflétera également l'efficacité de la mise en place des zones Natura 2000 lorsque d'autres valeurs seront disponibles (2013 et 2019). Il peut être un indicateur indirect des services écosystémiques associés à la biodiversité et aux habitats considérés.

C – Domaine d'interprétation et limites

Les habitats naturels d'intérêt communautaire ne représentent qu'une proportion très faible des habitats naturels présents en France, et même s'ils sont d'une grande valeur patrimoniale, leur état de conservation n'est pas corrélé à celui de l'ensemble des habitats naturels français.

Par ailleurs l'évaluation de l'état de conservation des habitats est faite largement à dire d'expert.

Le grand intérêt de cet indicateur est son intégration possible à l'échelon européen. Il fait ainsi partie des indicateurs SEBI (Habitats of European Interest, SEBI 005), mais la méthodologie d'acquisition des données peut varier. En outre l'état de référence n'a pas été défini au niveau européen et cet état peut différer selon les Etats membres en fonction des objectifs de gestion de l'habitat considéré.

Il est complémentaire (assez proche ?) des indicateurs Aïchi «Trends in extent of selected biomes, ecosystems, and habitats» et «Potential Measures of Coverage of protected areas».

Il est conçu pour une zone biogéographique mais peut être décliné à une échelle locale, moyennant des adaptations, à l'échelle d'un écosystème donné par exemple.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est fiable si les espaces naturels considérés et la méthodologie d'évaluation de leur état de conservation restent constants. Toutefois l'état de conservation d'un habitat devrait prendre en compte d'autres critères comme par exemple la connectivité entre les éléments de l'habitat étudié ou la prise en compte d'espèces déterminantes caractéristiques de ces habitats, mais un véritable travail de recherche reste à faire pour les identifier.
- **Précision** : L'état de conservation des habitats n'est qualifié qu'avec trois classes : favorable, inadéquat ou défavorable. Cette évaluation, à dire d'expert, est peu précise. Le recours à des techniques de télédétection et d'images satellites couplées à des vérifications sur le terrain pourrait améliorer la finesse de l'évaluation

aux échelles biogéographiques. A l'échelle de sites Natura 2000, des mesures de terrain et la recherche d'espèces indicatrices de l'état de conservation des habitats pourraient également affiner le travail d'évaluation.

L'indicateur est utilisé à l'échelle nationale, et à l'échelle européenne, et il peut être décliné à des échelles plus fines avec des adaptations.

- **Sensibilité** : L'indicateur, qui n'a toujours qu'une valeur et ne peut pas être exprimé en tendance pour le moment, a un pas de mise à jour de 6 ans. Il est donc peu sensible, mais ce pas de temps est pertinent pour un indicateur destiné à illustrer des changements sur le long terme. L'analyse des tendances futures en fonction du type d'habitats ou par zone biogéographique pourra améliorer la sensibilité. Un expert note toutefois que les perturbations qui peuvent affecter un habitat ne sont pas forcément perceptibles uniquement par la dynamique de surface et/ou la fragmentation de cet habitat. L'état de conservation est également lié à l'équilibre entre les espèces au sein de cet habitat ce que ne permet pas de percevoir l'indicateur actuel.
- **Robustesse** : Selon la méthode qui est employée pour décrire l'état d'un habitat, la proportion d'habitats considérés dans un état favorable peut varier fortement. La directive FFH donne des critères pour mesurer l'état favorable d'un habitat, mais d'autres critères, ou différentes méthodes d'évaluation de ces critères sont proposées dans la littérature (voir Bibliographie ci-après). L'indice n'est pas très robuste aux modifications de ces méthodes. En outre, le type d'habitats considérés (qui déterminent le dénominateur) peut évoluer, d'autant que le pas de temps de 6 ans laisse la place à des évolutions réglementaires.

E – Conclusions

Cet indicateur a le mérite d'être compréhensible pour tous les publics et d'être très facilement mobilisable à partir de données collectées dans un cadre réglementaire, et comparable aux données d'autres pays européens. Il ne concerne qu'une frange marginale de la biodiversité, mais il permet de rendre compte de la contribution de la France à la protection de la biodiversité remarquable à une échelle communautaire.

Sa contribution à l'objectif B5 – « Construire une infrastructure écologique incluant un réseau cohérent d'espaces protégés » n'est que partielle car il ne prend pas en compte la connectivité entre les habitats. Il témoigne de l'objectif B6 – « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement » et indirectement des objectifs secondaires évoqués, mais avec une faible robustesse face à des évolutions de types d'habitats ou de méthodes.

L'évaluation souligne qu'il y a une forte activité en recherche sur la façon d'évaluer l'état d'un habitat, sur le lien entre la biodiversité au sein d'un habitat et les services écosystémiques, sur les liens entre qualité des habitats et conservation des différentes espèces, sur l'apport des techniques de télédétection et images satellites afin de reconnaître de façon automatisée les habitats et/ou leurs associations végétales caractéristiques basées sur des listes d'espèces. Ces travaux pourraient susciter une évolution des méthodes mobilisées pour produire cet indicateur. Il serait ainsi souhaitable que celui-ci soit aménagé pour être plus robuste à de telles évolutions.

F – Propositions

Il conviendrait de préciser que l'indicateur ne concerne que les habitats d'intérêt communautaire, et indiquer leur place réelle par rapport aux autres milieux naturels de France métropolitaine.

La finesse de l'évaluation pourrait être améliorée et conduire à une cartographie des habitats.

Des pistes de recherche sont proposées avec la prise en compte d'espèces animales ou végétales qui seraient caractéristiques des habitats concernés, ou le croisement de données terrain avec des données satellites.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Bastian, O. 2013. The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators* 24 : 12-22.
- De Bello, F., Lavorel, S., Gerhold, P., Reier, U., Partel, M. 2010. A biodiversity monitoring framework for practical conservation of grasslands and shrublands. *Biological Conservation* 143 : 9-17.
- Bertolero, A., Oro, D. 2009. Conservation diagnosis of reintroducing Mediterranean pond turtles: what is wrong? *Animal Conservation* 12 : 581-591.
- Brereton, T.M., Warren, M.S., Roy, D.B., Stewart, K. 2008. The changing status of the Chalkhill Blue butterfly *Polyommatus coridon* in the UK: the impacts of conservation policies and environmental factors. *Journal of Insect Conservation* 12 : 629-638.
- Bunce, R.G.H., Bogers M.M.B., Evans, D., Halada, L., Jongman R.H.G., Mucher, C.A., Bauch, B., de Blust, G., Parr, T.W., Olsv L. 2013. The significance of habitats as indicators of biodiversity and their links to species. *Ecological Indicators*, In Press.
- Butterfield, J., Luff, M.L., Baines, M., Eyre, M.D. 1995. Carabid beetle communities as indicators of conservation potential in upland forests. *Forest Ecology and Management* 79 (1-2) : 63-77.
- Carnino, N. 2009 - Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site - *Méthode d'évaluation des habitats forestiers*. MNHN, ONF, 49 p. + annexes -
- Cantarello, E., Newton, A.C. 2008. Identifying cost-effective indicators to assess the conservation status of forested habitats in Natura 2000 sites. *Forest Ecology and Management* 256 (4) : 815-826.
- Chiffaut, A. 2006. Guide méthodologique des plans de gestion des réserves naturelles. *Cahiers techniques MEED/ATEN n°79*, 72 p.
- Davies, H., Brereton, T.M., Roy, D.B., Fox, R. 2007. Government targets for protected area management: will threatened butterflies benefit? *Biodiversity and Conservation* 16 : 3719-3736.
- Dennis, P., Bogers M.M.B., Bunce R.G.H., Herzog F., Jeanneret P. 2012. Biodiversity in organic and low-input farming systems. *Handbook for recording key indicators*. Altera Report 2308, Wageningen, the Netherlands, 92 p.
- Du Bus de Warnaffe, G., Devillez, F. 2002. Quantifier la valeur écologique des milieux pour intégrer la conservation de la nature dans l'aménagement des forêts : une démarche multicritères. *Annals of Forest Science*, 59 : 369-387.
- Gil-Tena, A., Lecerf, R., Ernoult, A. 2013; Disentangling community assemblages to depict an indicator of biological connectivity : A regional study of fragmented semi-natural grasslands. *Ecological Indicators* 24 : 48-55
- Goffé, L. 2011 - Etat de conservation des habitats d'intérêt communautaire des dunes non boisées du littoral atlantique - *Méthode d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000 - Version 1*. Rapport SPN 2011-18. MNHN / ONF / CBN de Brest, 67 p. -
- Hernando, A., Tejera, R., Velazquez, J., Nunez, M.V. 2010. Quantitatively defining the conservation status of Natura 2000 forest habitats and improving management options for enhancing biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 19 : 2221-2233.
- Hinsley, S., Bellamy, P.E., 2000. The influence of hedge structure management and landscape context on the value of hedgerows for birds. *Journal of Environmental Management*, 60 : 33-49.
- Langanke, T., Rossner, G., Vrsčaj, B., Lang, S., Mitchley J. 2005. Selection and application of spatial indicators for nature conservation at different institutional levels. *Journal for Nature Conservation*, 13 : 101-114.
- Lepareur, F. 2011 - Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 - *Guide méthodologique - Version 1*. Rapport SPN 2011/3, MNHN, Paris, 55 p. -
- Maciejewski, L. 2012. État de conservation des habitats agropastoraux d'intérêt communautaire, Méthode d'évaluation à l'échelle du site. Rapport d'étude. Version 1 - Février 2012. Rapport SPN 2012-21, *Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle*, Paris, 119 pages
- Maes, J., Paracchini, M.L., Zulian, G., Dunbar, M.B., Alkemade, R. 2012. Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe, *Biological Conservation*, 155 : 1-12
- Michel, C. 2006. Protocole d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers - *Applications aux sites Natura 2000 des Hautes-Vosges*. PNR des Ballons des Vosges.
- Pardini, R., Faria, D., Accacio, G.M., Laps, R.R., Mariano-Neto, E., Paciencia, M.L.B., Dixo, M., Baumgarten, J. 2009. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. *Biological Conservation* 142 : 1178-1190.
- Pleguezuelos J.M., Brito J.C., Fahd S., Feriche M., Mateo J.A., Moreno-Rueda G., Reques R., Santos X. 2010. Setting conservation priorities for the Moroccan herpetofauna: the utility of regional red lists (2010). *Oryx* 44 (4): 501-508.
- Ricketts, T.H., Daily, G.C., Ehrlich, P.R. 2002. Does butterfly diversity predict moth diversity? Testing a popular indicator taxon at local scales. *Biological Conservation* 103 : 361-370.

Référencement

Amiaud, B., van Baaren, J., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « État de conservation des habitats naturels »*. In : *Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Salmon, T. 2001. *Second Report by the United Kingdom under Article 17 on the implementation of the directive from January 2001 to December 2006*.

Sciama, D., Augusto, L., Dupouey, J.-L., Gonzalez, M., Moares Domínguez, C. 2009. Floristic and ecological differences between recent and ancient forests growing on non-acidic soils, *Forest Ecology and Management*, 258 (5) : 600-608.

Scott, A.G., Oxford, G.S., Selden, P.A. 2006. Epigeic spiders as ecological indicators of conservation value for peat bogs. *Biological Conservation*, 127: 420-428

Schmeller D.S., Gruber B., Budrys E., Framsted E., Lengyel S., Henle K. 2008. National responsibilities in European species conservation: A methodological review. *Conservation Biology* 22(3): 593-601.

Simonson, W.D., Allen, H.D., Coomes, D.A. 2013. Remotely sensed indicators of forest conservation status: Case study from a Natura 2000 site in southern Portugal. *Ecological Indicators* 24 : 636-647.

Soberon J., Peterson A.T. 2009. *Monitoring biodiversity loss with primary species-occurrence data: toward national-level indicators for the 2010 target of the Convention on Biological Diversity*. *Ambio* 38 (1): 29-34.

Spanhove, T., van den Borre, J., Delalieux, S., Haest, B., Paelinckx, D. 2012. Can remote sensing estimate fine-scale quality indicators of natural habitats? *Ecological Indicators* 18 : 403-412.

Stapanian, M.A., Adams, J.V., Gara, B. 2013. Presence of indicator plant species as a predictor of wetland vegetation integrity: a statistical approach. *Plant Ecology* 214 : 291-302.

Stelzenmuller, V, Breen, P, Stamford, T, Thomsen, F, Badalamenti, F, Borja, A, Buhl-Mortensen, L., Carlsson, J., D'Anna, G., Dankers, N., Degraer, S., Dujin, M., Fiorentino, F., Galparsoro, I., Giakoumi, S., Gristina, M., Johnson, K., Jones, P.J.S, Katsanevakis, S., Knittweis, L., Kyriazi, Z., Pipitone, C., Piwowarczyk, J., Rabaut, M., Sorensen, T.K., van Dalfsen, J., Vassilopoulou, V., Fernandez, T.V., Vincx, M., Vogge, S., Weber, A., Wijkmark, N., Jak, R., Qiu, W.F., ter Hofstede, R. 2013. Monitoring and evaluation of spatially managed areas: A generic framework for implementation of ecosystem based marine management and its application. *Marine Policy* 37 : 149-164.

Strong E.E., Gargominy O., Ponder W.F., Bouchet P. 2008. Global diversity of gastropods (Gastropoda; Mollusca) in freshwater. *Hydrobiologia* 595 : 149-166.

Van den Borre, J., Paelinckx, D., Mucher, C.A., Kooistra, L., Haest, B., de Blust, G., Schmidt, A.M. 2011. Integrating remote sensing in Natura 2000 habitat monitoring: Prospects on the way forward. *Journal for Nature Conservation*, 19 : 116-125.

Velazquez, J., Tejera, R., Hernando, A., Nunez, M.V. 2010. Environmental diagnosis: Integrating biodiversity conservation in management of Natura 2000 forest spaces. *Journal for Nature Conservation*, 18: 309-317 targets for conservation planning purposes. *Biodiversity and Conservation* 20 (5): 1001-1012.

Zografou K., Sfenthourakis S., Pullin A., Kati V. 2009. On the surrogate value of red-listed butterflies for butterflies and grasshoppers: a case study in Grammos site of Natura 2000, Greece. *Journal of Insect Conservation* 13 (5): 505-514.



www.naturefrance.fr

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

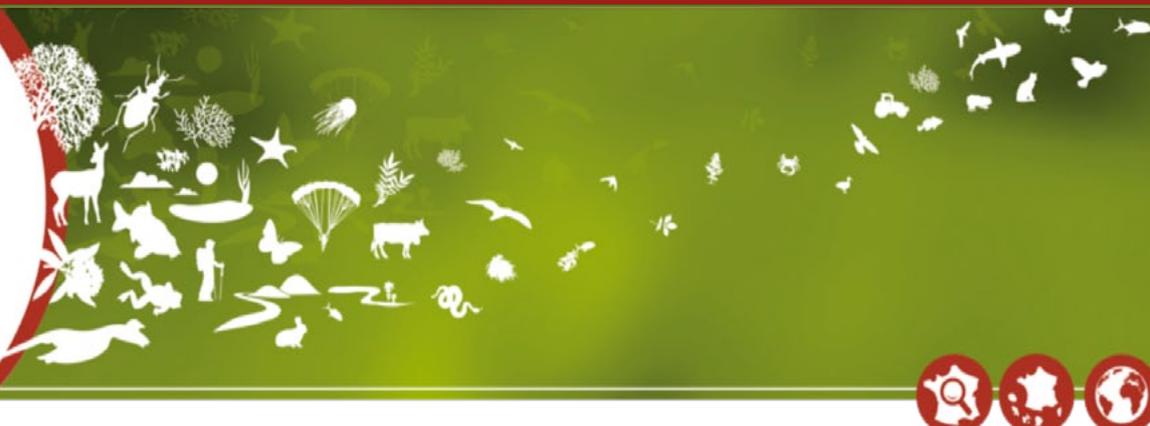


www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – B06-12-QEE1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 45**Évaluation réalisée par**

Jean-Nicolas Beisel
 Christophe Cudennec
 Christophe Piscart
 Didier Pont
 Emma Rochelle-Newall

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet
 Barbara Livoreil
 Pierre Zagatti

En date du

19 février 2013

Objectifs

B6 – préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 - Maîtriser les pressions sur la biodiversité

D12 - Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques

E15 - Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

QUALITÉ ÉCOLOGIQUE DES EAUX DE SURFACE

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur est directement issu de la Directive Cadre sur l'Eau, et des décrets d'application qui en sont issus. Il concerne les cours d'eau, les plans d'eau et les eaux littorales en métropole et outre-mer et reflète l'état de ces milieux en termes de fonctionnement écologique au regard d'une situation de référence. Il ne permet pas d'obtenir des informations sur la fréquence ou la durée des pressions, mais met en évidence l'impact global des pressions sur ces milieux. Il existe des correspondances avec des indicateurs Aichi et SEBI.

Cet indicateur est composite ; il résulte de l'intégration d'un indicateur biologique, avec des mesures physico-chimiques et des caractéristiques hydromorphologiques. Sa valeur est obtenue à l'aide d'un arbre de décision, qui définit l'ordre d'examen de chaque indice (les paramètres biologiques, puis les autres). Si pour un indice, le paramètre observé est en dessous d'une valeur seuil, cela suffit à faire passer la valeur de l'indicateur composite dans une catégorie « mauvais état ». Toutefois, les critères de seuils sont peu explicites.

L'indicateur biologique est évalué à partir de quatre indices biologiques simples qui concernent les macrophytes, les diatomées, les macro-invertébrés et les poissons. La plus mauvaise note de ces quatre indices détermine la valeur de l'indicateur biologique. Sont ensuite évalués les facteurs physico-chimiques (température, oxygénation, polluants organiques – notamment agricoles - et minéraux...) et hydromorphologiques, dont la notation peut éventuellement altérer, mais non remonter la note initiale de l'indicateur biologique, qui reste prépondérante. La plupart de ces indicateurs sont labellisés par une norme AFNOR qui standardise les prélèvements et analyses.

Ces notations sont faites sur un grand nombre de points d'échantillonnages qui permettent de dresser une cartographie de l'état écologique des masses d'eau, et d'exprimer des moyennes à diverses échelles.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Pour chacun des éléments biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques qui contribuent à l'établissement de l'indicateur, des travaux scientifiques abondants ont établi des liens de causalité directe entre ces éléments et la fonctionnalité des écosystèmes aquatiques.

L'indicateur composite est lié de façon directe et indirecte à la biodiversité : de façon directe car il repose sur des indices de biodiversité pour certains taxons, de façon indirecte car il indique si le fonctionnement écologique de l'écosystème est altéré, ce qui est généralement lié à une dégradation de la biodiversité.

L'agrégation de ces éléments en un indicateur unique n'a cependant pas été évaluée, mais elle permet de dégager une corrélation solide entre l'indicateur final et la qualité écologique des eaux.

C – Domaine d'interprétation et limites

L'intégralité des méthodes utilisées, des protocoles et des valeurs seuil à prendre en compte sont définis dans l'arrêté du ministre en charge de l'écologie du 25 janvier 2010, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Malgré la diversité et la complexité des mesures mises en œuvre, chaque élément est finalement ramené à cinq classes de qualité, de très bon à mauvais, suivant des frontières de classes variables selon les régions, et variables en fonction de certaines caractéristiques structurelles ou écologiques. Les valeurs seuil sont cependant proposées à dire d'expert, et les bases scientifiques de leur détermination mériteraient d'être éclaircies. En outre, il peut exister des problèmes de qualité des données biologiques et il faudrait assurer la bonne mise en œuvre des procédures d'échantillonnage et d'analyse par la formation adéquate des personnels (voir Robustesse). Cependant, pour la plupart des éléments biologiques, les limites de classes ont fait l'objet d'une analyse comparative au niveau européen et d'une standardisation.

L'indicateur de l'ONB est un pourcentage national moyen des masses d'eau en très bon ou en bon état écologique. Décliné au niveau national, cet indicateur est un puissant outil de communication, mais cette simplification se fait aux dépens d'une perte d'informations importante. Il peut cependant être utilement décliné à une échelle plus fine, régionale ou à l'échelle d'un bassin versant. Son utilisation pour la définition de l'action publique est contrainte par le pas de temps de construction de l'indicateur (3 ans).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Pas de problèmes de fiabilité pour l'indicateur.
- **Précision** : Les processus de mesure pour les paramètres biologiques font l'objet de protocoles rigoureux et normalisés. Les mesures physico-chimiques, normées, sont très précises. La possibilité de décliner l'indicateur à des échelles infra nationales renforce la précision globale de cet indicateur.
- **Sensibilité** : La sensibilité de l'indicateur est difficile à apprécier. Elle souffre certainement du fait que certains paramètres biologiques mesurés ont des dynamiques de réaction beaucoup plus rapides que d'autres (le plancton par rapport aux poissons, par exemple). Le pas de temps de 3 ans des mesures devrait permettre de suivre valablement l'évolution de l'indicateur.
- **Robustesse** : La normalisation AFNOR de la plupart des procédures est un gage de robustesse. Des biais d'origine humaine peuvent cependant intervenir, soit au niveau des mesures, soit au niveau de la détermination taxonomique des organismes.

E - Conclusions

Tous les évaluateurs s'accordent à reconnaître qu'il s'agit là d'un bon indicateur, qui répond bien aux objectifs proposés. L'indicateur s'inscrit dans une démarche harmonisée au niveau européen et peut facilement se décliner à des échelles plus fines.

L'évaluation rappelle cependant la complexité des situations, que ne traduit pas forcément un indicateur aussi intégrateur.

F – Propositions

La lisibilité de l'indicateur devrait être améliorée par un exposé plus précis des paramètres intégrés par l'indicateur, et de la mécanique complexe de sa construction, en utilisant notamment l'arbre de décision qui devrait être présent sur le site internet.

Un effort d'objectivation de la définition des seuils serait souhaitable, à partir de travaux scientifiques sur la dynamique des écosystèmes et des références disponibles par type d'écosystème.

Il est également conseillé de rappeler que cet indicateur vise à estimer le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques, et non à dresser un état de la biodiversité concernée. A cet égard, un indicateur centré sur la biodiversité remarquable dans les eaux douces serait le bienvenu.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Admiraal W, Barranguet C, van Beusekom SAM, Bleeker EAJ, van den Ende FP, van der Geest HG, Groenendijk D, Ivorra N, Kraak MHS, Stuijzand SC, 2000. Linking ecological and ecotoxicological techniques to support river rehabilitation. *Chemosphere* 41:289-295
- Admiraal W, Blanck H, Buckert-De Jong M, Guasch H, Ivorra N, Lehmann V, Nystrom BAH, Paulsson M, Sabater S, 1999. Short-term toxicity of zinc to microbenthic algae and bacteria in a metal polluted stream. *Water Research* 33:1989-1996
- Admiraal W, Tubbing GMJ, Breebaart L, 1995. Effects of Phytoplankton on Metal Partitioning in the Lower River Rhine. *Water Research* 29:941-946
- Basset A, Barbone E, Borja A, Brucet S, Pinna M, Quintana XD, Reizopoulou S, Rosati I, Simboura N, 2012. A benthic macroinvertebrate size spectra index for implementing the Water Framework Directive in coastal lagoons in Mediterranean and Black Sea ecoregions. *Ecological Indicators* 12:72-83
- Birk S, Bonne W, Borja A, Brucet S, Courrat A, Poikane S, Solimini A, van de Bund WV, Zampoukas N, Hering D, 2012. Three hundred ways to assess Europe's surface waters: An almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecological Indicators* 18:31-41
- Borja A, Dauer DM, 2008. Assessing the environmental quality status in estuarine and coastal systems: Comparing methodologies and indices. *Ecological Indicators* 8:331-337
- Burel F, Baudry J, 2005. Habitat quality and connectivity in agricultural landscapes: The role of land use systems at various scales in time. *Ecological Indicators* 5:305-313
- Cellamare M, Morin S, Coste M, Haury J, 2012. Ecological assessment of French Atlantic lakes based on phytoplankton, phytobenthos and macrophytes. *Environmental Monitoring and Assessment* 184:4685-4708
- Elliott M, Fernandes TF, De Jonge VN, 1999. The impact of European Directives on estuarine and coastal science and management. *Aquatic Ecology* 33:311-321
- Ferréol M. 2009. Variabilité temporelle de l'indice Biologique Global Normalisé. Approche Descriptiv. Auteurs : Ferréol, M. CEMAGREF LYON UR BELY FRA
- Goberville E, Beaugrand G, Sautour B, Treguer P, 2011. Evaluation of coastal perturbations: A new mathematical procedure to detect changes in the reference state of coastal systems. *Ecological Indicators* 11:1290-1300
- Grenier M, Lavoie I, Rousseau AN, Campeau S, 2010. Defining ecological thresholds to determine class boundaries in a bioassessment tool: The case of the Eastern Canadian Diatom Index (IDEC). *Ecological Indicators* 10:980-989
- Groffman P, Baron J, Blett T, Gold A, Goodman I, Gunderson L, Levinson B, Palmer M, Paerl H, Peterson G, Poff N, Rejeski D, Reynolds J, Turner M, Weathers K, Wiens J, 2006. Ecological thresholds: The key to successful environmental management or an important concept with no practical application ? *Ecosystems* 9:1-13
- Haury J, Peltre M-C, Trémolières M, Barbe J, Thiébaud G, Bernez I, Daniel H, Chatenet P, Haan-Archipof G, Muller S, Dutartre A, Laplace-Treyture C, Cazaubon A, Lambert-Servien E, 2006. A new method to assess water trophy and organic pollution — the Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution Macrophytes in Aquatic Ecosystems: From Biology to Management . *Developments in Hydrobiology Volume* 190, 2006, pp 153-158
- Hinsby K, Markager S, Kronvang B, Windolf J, Sonnenborg TO, Thorling L, 2012. Threshold values and management options for nutrients in a catchment of a temperate estuary with poor ecological status. *Hydrology and Earth System Sciences* 16:2663-2683
- Hooper DU, Adair EC, Cardinale BJ, Byrnes JEK, Hungate BA, Matulich KL, Gonzalez A, Duffy JE, Gamfeldt L, O'Connor MI, 2012. A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature advance* 486:105-108
- Laronde S, Petit K, 2010. Bilan national des efforts de surveillance de la qualité des cours d'eau. Onema, Agence Internationale de l'Eau, 330 p.
- Lorenz A, Clarke RT, 2006. Sample coherence — a field study approach to assess similarity of macroinvertebrate samples. *Developments in Hydrobiology*, 188:461-476
- Marzin A, 2013. A paraître. Incertitudes associées à l'évaluation écologique des cours d'eau basée sur les poissons. Thèse AgroParitech
- Marzin A, Archaimbault V, Belliard J, Chauvin C, Delmas F, Pont D, 2012. Ecological assessment of running waters: do macrophytes, macroinvertebrates, diatoms and fish show similar responses to human pressures? *Ecological Indicators*, 23:56-65.

Référencement

Beisel, J.-N., Cudennec, C., Piscart, C., Pont, D., Rochelle-Newall, E., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Qualité écologique des eaux de surface »*. In : *Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

- Morin S, Pesce S, Tlili A, Coste M, Montuelle B, 2010. Recovery potential of periphytic communities in a river impacted by a vineyard watershed. *Ecological Indicators*, 10:419-426
- Moss B, 2008. The Water Framework Directive: Total environment or political compromise? *Science of the Total Environment*, 400:32-41
- Moss B, Stephen D, Alvarez C, Becares E, Van de Bund W, Collings SE, Van Donk E, De Eyto E, Feldmann T, Fernandez-Alaez C, Fernandez-Alaez M, Franken RJM, Garcia-Criado F, Gross EM, Gyllstrom M, Hansson LA, Irvine K, Jarvalt A, Jensen JP, Jeppesen E, Kairesalo T, Kornijow R, Krause T, Kunnapp H, Laas A, Lille E, Lorens B, Luup H, Miracle MR, Noges P, Noges T, Nykanen M, Ott I, Peczuła W, Peeters E, Phillips G, Romo S, Russell V, Salujoe J, Scheffer M, Siewertsen K, Smal H, Tesch C, Timm H, Tuvikene L, Tonno I, Virro T, Vicente E, Wilson D, 2003. The determination of ecological status in shallow lakes - a tested system (ECOFRAME) for implementation of the European Water Framework Directive. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 13:507-549
- Mouillot D, Gaillard S, Aliaume C, Verlaque M, Belsher T, Troussellier M, Chi TD, 2005. Ability of taxonomic diversity indices to discriminate coastal lagoon environments based on macrophyte communities. *Ecological Indicators* 5:1-17
- Mouillot D, Spatharis S, Reizopoulou S, Laugier T, Sabetta L, Basset A, Chi TD, 2006. Alternatives to taxonomic-based approaches to assess changes in transitional water communities. *Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems* 16:469-482
- Onema, 2011. Les rencontres de l'ONEMA, N°13 :6
- Oberdorff T, Pont D, Huguéy B, Porcher J-P, 2002. Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of "river health" in France. *Freshwater Biology*, 47:1720-1734
- Oberdorff T, Pont D, Huguéy B, Belliard J, Berrebi dit Thomas R, Porcher J-P, 2002. Adaptation et validation d'un indice poisson (FBI) pour l'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau français. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 365/366:405 :433
- Padisák J, Borics G, Grigorszky I, Soróczki-Pintér É, 2006. Use of phytoplankton assemblages for monitoring ecological status of lakes within the water framework directive: The Assemblage Index. *Hydrobiologia* 553:1-14
- Padisák J, Crossetti L, Naselli-Flores L, 2009. Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with updates. *Hydrobiologia* 621:1-19
- Pérez-Domínguez R, Maci S, Courrat A, Lepage M, Borja A, Uriarte A, Neto JM, Cabral H, St.Raykov V, Franco A, Alvarez MC, Elliott M, 2012. Current developments on fish-based indices to assess ecological-quality status of estuaries and lagoons. *Ecological Indicators* 23:34-45
- Prygiel J, Coste M, 2000. Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Diatomées NF T 90-354. *Douai : Agence de l'eau Artois Picardie*, 340 p.
- Prygiel J, Carpentier P, Almeida S, Coste M, Druart J-C, Ector L, Guillard D, Honoré MA, Iserentant R, Ledeganck P, Lalanne-Cassou C, Lesniak C, Mercier I, Moncaut P, Nazart M, Nouchet N, Peres F, Peeters V, Rimet F, Rumeau A, Sabater S, Straub F, Torrisi M, Tudesque L, van de Vijver B, Vidal H, Vizinet J, Zydek N, 2002. Determination of the biological diatom index (IBD NF T 90-354) : results of an intercomparison exercise. *Journal of Applied Phycology*, 14(1):27-39
- Royo CLY, Casazza G, Pergent-Martini C, Pergent G, 2010. A biotic index using the seagrass *Posidonia oceanica* (BiPo), to evaluate ecological status of coastal waters. *Ecological Indicators* 10:380-389
- Tison J, Giraudel JL, Coste M, 2008. Evaluating the ecological status of rivers using an index of ecological distance: An application to diatom communities. *Ecological Indicators* 8:285-291



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – C09-12-APD1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 1**Évaluation réalisée par**

Patrice Brehmer

Anne-Celia Disdier

Synthèse réalisée par

Bénédictine Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

11 mars 2013

Objectifs

A3 – Faire de la biodiversité un enjeu positif pour les décideurs

C7 – Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique

C9 – Développer et pérenniser les moyens financiers et humains en faveur de la biodiversité

D13 – Partager de façon équitable les avantages issus de l'utilisation de la biodiversité à toutes les échelles

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E16 – Développer la solidarité nationale et internationale entre les territoires

E17 – Renforcer la diplomatie environnementale et la gouvernance internationale dans le domaine de la biodiversité

AIDE PUBLIQUE AU DÉVELOPPEMENT À L'INTERNATIONAL LIÉE À LA BIODIVERSITÉ

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique le montant de l'aide française au développement à l'international, liée à la biodiversité. Il s'agit de sommes calculées par l'OCDE, à partir des informations communiquées par le ministère français de l'économie. Le total annuel est présenté jusqu'en 2010 et un graphique indique l'évolution de ces totaux annuels depuis 1998.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Il n'y a notre connaissance aucune publication scientifique sur cet indicateur même si de nombreux rapports de la Banque Mondiale montrent le rapport entre intervention publique et développement. Le lien avec la biodiversité reste hypothétique.

Or la qualité de l'indicateur repose avant tout sur le lien entre les programmes pris en compte et la biodiversité. Les grands projets ne sont pas décrits sur le site de l'ONB, mais les chiffres sont tout de même accessibles pour tous sur le site de l'OCDE. L'OCDE introduit une classification des programmes en fonction de la biodiversité, en « biodiversité objectif principal » et « biodiversité objectif significatif ». C'est cette deuxième classe, plus large, qui entre dans le calcul de l'indicateur.

Cet indicateur est utilisable sur différentes échelles temporelles: soit à une date donnée pour connaître le montant de l'aide publique cette année-là, soit sur plusieurs années pour connaître l'évolution des dépenses publiques au cours du temps. Toutefois, des ruptures éventuelles dans la définition de l'aide publique ou de la biodiversité peuvent rendre difficile l'analyse des évolutions observées au cours du temps. Concernant l'échelle spatiale, il pourrait être possible de retrouver les montants d'aide alloués à différentes échelles géographiques suivant la localisation des projets financés afin de désagréger l'indicateur.

C – Domaine d'interprétation et limites

Il est possible, depuis le site de l'OCDE, de télécharger un tableau avec le descriptif de tous les programmes pris en compte. On s'aperçoit alors que certains programmes n'ont qu'un lointain rapport avec la biodiversité, y compris parmi ceux classifiés en objectif principal biodiversité. Seule la partie relative à la promotion de la biodiversité devrait être retenue dans la construction de l'indicateur. De plus, il n'est pas précisé si

les sommes prises en compte dans le calcul sont simplement allouées aux programmes de développement ou si elles ont été finalement engagées. Si une partie des montants alloués n'est finalement pas engagée, ou si l'aide octroyée est au final supérieure à celle initialement accordée, la valeur de l'indicateur peut ne pas être mise à jour, s'il a déjà été publié.

Enfin, une partie de l'aide de la France peut ne pas être comptabilisée dans l'indicateur si elle est délivrée via des programmes supranationaux (conduits par exemple par l'Union Européenne). Il faut s'assurer qu'il n'y ait pas de ruptures dans les définitions de l'aide ou de la biodiversité, afin que l'aspect mesuré soit standardisé au fil des années.

On constate d'autre part que le financement de la recherche scientifique française est complètement pris en compte dans le calcul, dès lors que ses terrains d'étude concernent la biodiversité des pays du sud, et indépendamment de tout soutien au développement local. Certains programmes de recherche qui concernent l'outre-mer français sont également comptabilisés, ce qui devrait logiquement être hors du champ de cet indicateur.

Ces deux aspects expliquent la critique sévère qui est faite de cet indicateur, notamment par l'Agence Française de Développement.

D – Caractéristiques

Aucune des propriétés ci-dessous n'a été évaluée à proprement parler. Des changements dans les définitions des concepts (ex biodiversité) peuvent modifier profondément les calculs. Des controverses pourraient apparaître si l'indicateur porte sur les sommes d'aide annoncées et si ces dernières divergent des sommes réellement octroyées par la suite.

- **Fiabilité** : L'indicateur sera fiable dès lors qu'il décrira réellement les programmes de développement liés à la biodiversité. Il est difficile de savoir dans un projet ce qui relève de la biodiversité et ce qui n'en relève pas et donc de déterminer précisément le montant d'aide relatif à la biodiversité.
- **Précision** : L'indicateur n'est pas précis, en ce sens qu'il ne décrit pas uniquement l'aide au développement liée à la biodiversité, mais agrège beaucoup d'autres programmes dirigés vers les pays du sud. De plus, le terme «alloué» n'est pas défini précisément: il peut s'agir des sommes décidées initialement ou des sommes réellement octroyées.
- **Sensibilité** : L'indicateur peut être considéré comme sensible, son rythme de mise à jour annuel est suffisant et il peut être décliné à différentes échelles spatiales. Les financements, tributaires à la fois des politiques publiques et de la conjoncture économique, peuvent varier considérablement d'une année sur l'autre et créer des variations interférant avec le calcul de tendances pluriannuelles.
- **Robustesse** : Le calcul de l'indicateur est entaché de nombreux biais liés à la prise en compte de programmes plus ou moins liés au développement et à la biodiversité, et à la prise en compte de l'outre-mer français dans le calcul de l'aide à l'international. D'autre part, même avec une sélection rigoureuse des programmes considérés, l'indicateur sera toujours tributaire des variations de parité entre l'euro, unité des dotations, et le dollar américain unité dans laquelle l'indicateur est exprimé.

E - Conclusions

Il est souhaitable d'avoir un indicateur qui mesure l'aide française au développement liée à la biodiversité, mais cet indicateur ne peut pas être conservé en l'état, car il ne concerne pas réellement l'aide au développement et la biodiversité.

Référencement

Brehmer P., Disdier A.-C., Herbinet B., Livoreil B. & Zagatti P., 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Aide publique au développement à l'international liée à la biodiversité »*.

In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

F – Propositions

Il est proposé d'avoir une analyse beaucoup plus fine des programmes pris en compte dans le calcul de l'indicateur, en ne considérant que ceux qui sont totalement orientés vers la biodiversité, et qui entrent dans la catégorie de l'aide au développement à l'international.

Il devrait être possible de recalculer cet indicateur à partir des données de l'OCDE, mais il serait sans doute plus efficace de confier cette agrégation à une structure comme par exemple l'AFD.

Enfin, l'indicateur devrait être exprimé dans une unité monétaire de parité fixe avec l'euro.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Pigou A. C., (1932). *The economics of welfare*, 4th ed., Macmillan, London, 428 p.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

reflétant plus directement l'état de la biodiversité (par exemple « les dépenses liées à la connaissances » pourraient être superposées avec le « Degré de connaissance du niveau de menace des espèces ») ou d'autres indicateurs de réponses (surface des aires protégées, surfaces forestières gérées durablement, surface faisant l'objet de mesures agro-environnementales, ...).

L'interprétation de cet indicateur n'est pas toujours simple, il est très lié à la conjoncture économique du moment, et une baisse des dépenses pourrait autant provenir d'un changement de politique que d'une amélioration de l'état de la biodiversité, nécessitant moins d'engagements financiers.

Enfin, il est assez surprenant que les valeurs renseignées par l'indicateur s'arrêtent en 2009, pour un affichage en 2012 ! L'ONB précise cependant que les données passent par un stade de validation avant d'être considérées comme définitives. Sur le graphique présenté, seuls les chiffres de 2007 (et antérieurs) sont considérés comme définitifs.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Il existe une ambiguïté avec cet indicateur : les fluctuations observées chaque année sont-elles dues à des variations de la dépense en faveur de la biodiversité, ou sont-elles dues aux aléas de la conjoncture économique du moment ?
- **Précision** : La précision de cet indicateur n'est pas quantifiable, mais il est probable que beaucoup de dépenses ne soient pas comptabilisées, notamment celles du domaine privé. Beaucoup de données parviennent à l'ONB sans être territorialisées, ce qui empêche la déclinaison de l'indicateur à une échelle infra nationale.
- **Sensibilité** : La sensibilité est faible, il n'y a pas de proportionnalité entre les dépenses et leurs effets sur la biodiversité. Un décompte des dépenses par types d'acteurs et par types d'activité améliorerait sensiblement les choses.
- **Robustesse** : Le principal biais tient à la discrimination des actions relevant spécifiquement de la préservation de la biodiversité ou à la quote-part affectée à la biodiversité d'actions à visée environnementale plus large (ressources allouées aux espèces éparpillées dans les autres catégories d'action, action des gestionnaires d'espaces tournée en partie mais pas en totalité vers la biodiversité).

E - Conclusions

Cet indicateur s'inscrit dans sept objectifs de la SNB. L'évaluation souligne qu'il est mal choisi pour certains d'entre eux : l'indicateur est purement national, il ne rend donc pas compte de la cohérence des politiques publiques à différentes échelles, ni ne développe la solidarité nationale et internationale entre les territoires. L'indicateur ne permet pas de comparer les coûts et bénéfices d'une prise de décision. Enfin, l'indicateur ne répond pas à un objectif de partage des avantages. En ce qui concerne l'objectif F-18, "Développer la recherche, organiser et pérenniser la production, l'analyse, le partage et la diffusion des connaissances", l'indicateur n'y répond qu'en partie, ne prenant en compte que le Service du Patrimoine Naturel et les inventaires commandités par le ministère. Les autres dépenses liées à la recherche publique ou privée sur la biodiversité ne sont pas comptabilisées.

Il reste que cet indicateur est une manière simple d'avoir une mesure des réponses mises en œuvre et il a l'avantage d'être développé avec un standard international. Il permet aux décideurs de communiquer sur la biodiversité et les moyens qu'il faut lui consacrer.

F – Propositions

Il est proposé que les objectifs pour cet indicateur soient limités, mais mieux ciblés : A3, C9 et F18 correspondent bien au rôle de l'indicateur.

L'indicateur pourrait être décomposé en trois indicateurs, un pour chacun des trois domaines d'action pris en compte (connaissances, gestion des espaces et des espèces, réduction des pressions, autres dépenses). Cette solution donnerait une perception plus fine, utile en particulier pour le domaine de la connaissance, qui risque d'être économiquement plus modeste que les deux autres et donc ses évolutions moins visibles dans l'indicateur intégré actuel. La place de l'indicateur global actuel pourrait être alors prise par un indice qui serait la somme des trois indicateurs attachés individuellement à chacun des trois domaines.

Par ailleurs, l'indicateur gagnerait à prendre en compte, en plus de la valeur totale des ressources allouées à la biodiversité, la part que cela représente dans le budget de l'Etat et la variation de cette somme sur une période donnée (5 ans par exemple).

Bibliographie citée par les évaluateurs

Bouni, C. (1998). L'enjeu des indicateurs du développement durable. Mobiliser des besoins pour concrétiser des principes. *Nature Sciences Sociétés* 6,(3) : 18-26. doi:10.1016/S1240-1307(98)80079-4.

CBD (2010). 2010 Biodiversity Indicators Partnership. Biodiversity Indicators & the 2010 biodiversity Target: Experiences and lessons learnt from the 2010 Biodiversity Indicators Partnership. CBD Technical Series. Montréal, Canada: *Secretariat of the Convention on Biological Diversity*.

CGDD-SoeS (2012). L'économie de l'environnement en 2010- édition 2012. *Commission des comptes et de l'économie de l'environnement*, juillet 2012.

Couvet, D., Jiguet F., Julliard R., et Levrel H. (2008). Indicateurs et observatoires de biodiversité. *Biosystema* 25 : 83-90.

Desrosières, A. (2008). Gouverner par les nombres. (*Presses de l'École des mines*).

European Environment Agency (2009). *Progress towards the European 2010 biodiversity target - indicator fact sheets*. Technical report.

Eurostat, (2011). Environmental protection expenditure in Europe. *Data 1995- 2009*.

Eurostat, (2012). EU-27 environmental protection expenditure increased to 2.25% of GDP in 2009. *Statistics in focus. Eurostat*.

Popy S., (2010) Étude de préfiguration d'un Observatoire Régional de la Biodiversité pour le Languedoc-Roussillon. Bases de réflexion pour la constitution d'un jeu d'indicateurs. *Cemagref*, 379 p.

Sainteny G., (2011). Les aides publiques dommageables à la biodiversité. *Centre d'analyse stratégique*, 409 p.

Référencement

Chenin, E., Coreau, A., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Dépense nationale pour la biodiversité »*. In : Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – D11-12-ATM1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 4**Évaluation réalisée par**Jean-Christophe Hervé
Frédéric Rousseaux**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

22 mars 2013

Objectifs

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

D12 – Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ARTIFICIALISATION DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique, pour la France métropolitaine, la surface des milieux naturels ou agricoles qui sont touchés par l'artificialisation (bâti, infrastructures de transport, espaces de loisirs...). Les données sont issues de l'enquête Teruti-Lucas, coordonnée par le ministère en charge de l'agriculture. Il s'agit d'un échantillonnage direct sur le terrain. Les données, mises à jour de façon annuelle, sont disponibles pour la période 2006-2010. A partir de 2012, leur mise à jour sera biennale.

Il est à noter que le site de l'ONB détaille la méthodologie de l'échantillonnage, mais n'explique pas les classes d'occupation des sols alors que celles-ci sont très détaillées, ce qui fait tout l'intérêt du système Teruti-Lucas.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Le lien entre artificialisation des milieux et érosion de la biodiversité est illustré par de nombreuses publications scientifiques. Il s'agit d'un lien de causalité directe, avec des conséquences indirectes induites par la banalisation et la fragmentation des milieux. Les évaluateurs s'accordent pour dire qu'il s'agit d'un indicateur de pression, mais divergent sur le fait qu'il pourrait aussi être un indicateur d'état.

C – Domaine d'interprétation et limites

Les classes d'occupation des sols retenues dans l'enquête Teruti-Lucas sont avant tout définies au regard d'une utilisation (ou non) pour l'agriculture. La prise en considération du type de milieu artificialisé et de la nature de l'artificialisation améliorerait la pertinence de l'indicateur. Le lien entre cet indicateur et l'état de la biodiversité est en effet à nuancer car d'une part, les surfaces 'artificialisées' comprennent des surfaces en herbe artificialisées et des espaces de loisirs qui peuvent être support de biodiversité, en comparaison avec des routes bitumées dont l'impact sur la biodiversité est plus important. D'autre part, à contrario, les surfaces 'non artificialisées' comprennent des surfaces agricoles, dont celles dédiées à l'agriculture intensive, où le niveau de biodiversité peut être proche de celui d'une surface en herbe artificialisée. (préciser les enjeux en termes de surface ou proportion)

L'indicateur est présenté comme une synthèse nationale, mais il est possible le décliner à des échelles plus fines. L'évaluation souligne cependant que du fait de son mode d'échantillonnage, plus l'échelle diminue, moins l'indicateur est précis. Pour cette raison, il est recommandé de ne pas utiliser cet indicateur à une échelle inférieure au département.

Il faut faire attention à ce que des changements de définition, de protocole d'enquête ou de grilles de points ne biaisent pas les résultats (le tester).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Sous sa forme actuelle, l'indicateur apparaît comme fiable. (sauf erreurs d'arbitrages liés à des points placés en interface de deux occupations, qu'il serait intéressant de corriger).
- **Précision** : Pour les raisons liées à la méthode d'échantillonnage, l'indicateur est très précis à l'échelle nationale. La précision diminuant avec l'échelle, il est bien moins précis à l'échelle communale alors que c'est là qu'il est le plus pertinent. Ceci pourrait être corrigé en augmentant le nombre de points de sondage en particulier dans des zones sensibles / à risque.
- **Sensibilité** : De par sa méthode de construction, cet indicateur apparaît comme suffisamment sensible pour détecter des changements discrets et rapides au regard des phénomènes considérés. Le pas de mise à jour de 1 an passera à 2 ans à partir de 2012, ce qui pourrait se traduire par une légère perte de sensibilité, qui pourrait être compensée par une amélioration de la précision si le nombre de points d'échantillonnage augmente.
- **Robustesse** : Le principal biais qui peut affecter l'indicateur est lié à une possibilité d'erreur lors de la description d'un point de sondage situé à la limite entre deux occupations des sols différentes. L'information peut alors changer entre deux relevés successifs du même point sans qu'il n'y ait changement réel du mode d'occupation des sols. Ce biais est facilement gommé par la masse des points d'échantillonnage mais peut induire des erreurs assez importantes à une échelle locale lors de l'examen des résultats par catégorie d'occupation des sols.

E - Conclusions

Le principe de l'enquête et le protocole d'échantillonnage utilisés ici correspondent certainement à l'approche méthodologique la plus fine qu'il soit possible de mettre en œuvre. C'est un indicateur de pression (de morcellement et de perte d'habitat naturel). Il pourrait être complété efficacement par des indicateurs décrivant directement les états résultant de ces pressions (niveau de fragmentation, qualité, niveau de biodiversité, services écosystémiques...).

Il s'agit là d'un indicateur qui répond mal aux objectifs proposés, mais qui traduit bien l'artificialisation des milieux. Le reproche principal concerne le lien qui peut être très indirect entre artificialisation et biodiversité, dès lors que l'indicateur ne prend pas en compte l'état initial des sols artificialisés, ni leur devenir, et comptabilise des surfaces agricoles intensives en tant que surfaces non artificialisées, tout en considérant des parcs et golfs comme étant artificialisés.

F – Propositions

L'indicateur peut être sensiblement amélioré, soit en déclinant la nature des sols d'origine et des sols après artificialisation, soit en restreignant l'indicateur à des classes plus ciblées, en ne considérant que les milieux non productifs en amont ou les milieux bâtis en aval, par exemple. Il s'agit là d'informations qui sont déjà présentes dans les données Teruti-Lucas.

Du point de vue technique, l'indicateur pourrait être amélioré en augmentant la densité d'échantillonnage.

Référencement

Hervé, J.-C., Rousseaux, F., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Artificialisation du territoire métropolitain »*. In : Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Elyakime B., Larrieu L., Cabanettes A. et Burnel L. 2011. Spontaneous ash tree reforestation in the Central Pyrenees: a future local energy source ?, *Revue de géographie alpine/Journal of Alpine Research* [En ligne], 99-4, DOI : 10.4000/rga.1585

Forys, E., and Allen C. R., 2005. The impacts of sprawl on biodiversity: the ant fauna of the lower Florida Keys. *Ecology and Society* 10(1): 25. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/art25/>

MAAP, 2010. De teruti à Teruti LUCAS, 2009. Chiffres et données - *Série Agriculture* n° 213 août 2010 AGRESTE http://draaf.centre.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/pdf_teruti2009metho_cle83117a.pdf

Newman, P. W. G. and Kenworthy J. R. 1989. *Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook*. Aldershot, UK: Gower.

Turner, W.R., Nakamura, T., Dinetti, M., 2004. Global urbanization and the separation of humans from nature. *Bioscience* 54, 585–590.



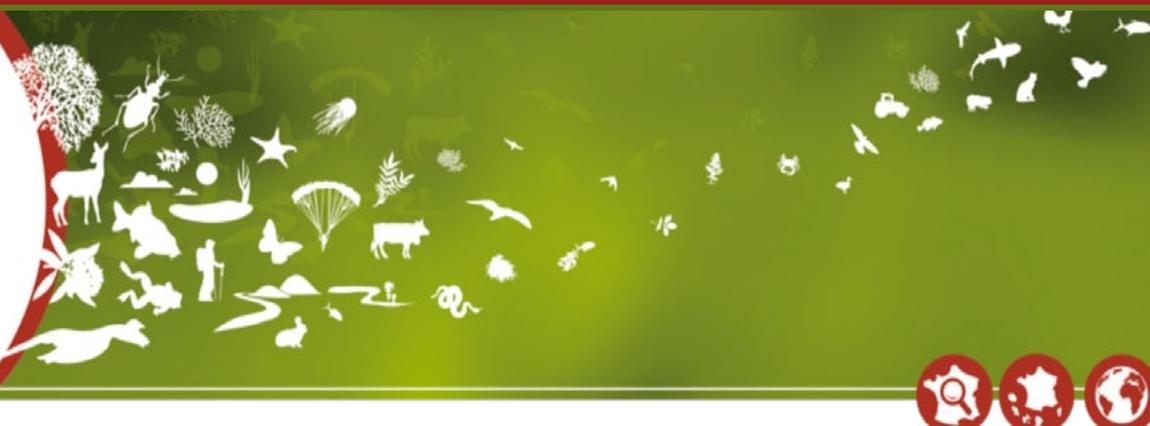
www.naturefrance.fr
<http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr>



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – D11-12-AT01

Évaluation FRB- i-BD² : N° 3**Évaluation réalisée par**

Jean Olivier

Frédéric Rousseaux

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

14 mars 2013

Objectifs

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

D12 – Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ARTIFICIALISATION DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique, pour la Guadeloupe, Martinique, Réunion, et la frange côtière de la Guyane, la surface des milieux naturels ou agricoles qui sont touchés par l'artificialisation (bâti, infrastructures de transport, espaces de loisirs...). Les données sont obtenues par interprétation d'images satellitaires, suivant une déclinaison ultramarine de la base européenne Corine Land Cover. Les données sont disponibles pour 2000 et 2006 (résolution minimale de 10 ha) avec une base construite sur les changements entre 2000 et 2006 (résolution minimale 5 ha).

L'indicateur est présenté comme un indicateur de pression, alors que les évaluateurs le considèrent également, et surtout, comme un indicateur d'état.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Le lien entre artificialisation des milieux et érosion de la biodiversité est illustré par de nombreuses publications scientifiques, y compris des travaux utilisant directement Corine Land Cover comme données d'artificialisation. Il s'agit d'un lien de causalité directe, avec des conséquences indirectes induites par la banalisation et la fragmentation des milieux.

C – Domaine d'interprétation et limites

La déclinaison de Corine Land Cover sur des territoires d'outre-mer est une originalité française, la base ayant été conçue pour l'Europe « métropolitaine », avec une surface d'analyse minimale de 25 ha (10 ha dans ce cas). Malgré la résolution plus fine, les évaluateurs regrettent l'usage d'un indicateur unique pour quatre territoires très disjoints, de surfaces très différentes et où la diversité des milieux, notamment insulaires, devrait s'estimer avec un grain beaucoup plus fin. Il peut y avoir des biais liés au calibrage des données satellitaires (Corine), qui peuvent être minimisés par des visites régulières de contrôle sur le terrain afin de vérifier l'adéquation entre réalité et codage. C'est particulièrement vrai pour les écosystèmes d'outremer (tropicaux) complexes à un grain très fin.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : La fiabilité de l'indicateur dépend fortement de la résolution employée (taille de la maille de description des habitats). La fiabilité de l'interprétation du changement d'occupation des sols par Corine Land Cover est limitée. Il y a un risque pour que l'indicateur ne détecte pas la réelle évolution de l'usage des sols en raison de la taille inadaptée du maillage, notamment pour les îles. La non prise en compte de la Guyane intérieure, où les enjeux de biodiversité forestière sont importants, pose également problème.
- **Précision** : La précision pourrait être sensiblement améliorée en affinant les surfaces analysées (adapter la taille des mailles à l'hétérogénéité des milieux). L'indicateur peut cependant être décliné à des échelles plus faibles, notamment Région par Région.
- **Sensibilité** : La sensibilité de l'indicateur est nécessairement limitée par le pas de temps des mises à jour, de 5 ou 6 ans. La maille d'analyse de 10 ha est également un frein à la réactivité de l'indicateur.
- **Robustesse** : Les classes de Corine Land Cover ont été définies pour l'Europe. Six nouvelles classes ont été spécialement définies pour l'Outremer, mais l'adéquation globale de Corine Land Cover à l'outre-mer tropical français reste discutable au vu de la complexité des écosystèmes tropicaux et du caractère disjoint de ces territoires.

E - Conclusions

L'indicateur peut être conservé car il est actuellement le seul disponible pour ces quatre territoires dans un contexte où les enjeux sont très importants. Il souffre cependant de nombreuses imperfections dues au manque de précision des classes d'occupation des sols, à son pas de mise à jour très long et à l'hétérogénéité évidente des zones géographiques considérées.

F – Propositions

L'indicateur pourrait être amélioré en intégrant l'ensemble du territoire de la Guyane, en augmentant le rythme des mises à jour, en réduisant la superficie des surfaces analysées (mailles) et en décrivant de nouvelles classes d'occupation des sols, caractéristiques des territoires tropicaux et insulaires. L'indicateur pourrait également être exprimé territoire par territoire, et comparé à des indicateurs plus fins, par exemple issus d'échantillonnages au sol de type Teruti, pour une vérification de sa fiabilité et de sa sensibilité.

Expertise à mobiliser : des analyses de sensibilité semblent être possibles, en comparant les résultats obtenus par Corine et ceux qui sont issus d'autres méthodes.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- European commission : *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)*
- Falcucci A, Maiorano L, Boitani L, 2007. Changes in land-use/land-cover patterns in Italy and their implications for biodiversity conservation. *Landscape ecology*, 22(4):617-631
- Feranec J, Hazeu G, Christensen S, Jaffrain G, 2007. Corine land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land Use* 24(1):234-247
- Laroche B, Thorette J, Lacassin JC, 2006. L'artificialisation des sols : pressions urbaines et inventaire des sols. *Etude et Gestion des Sols*, 13(3):223-235
- Pageaud D, 2012. La consommation d'espaces agricoles et naturels observée par Corine Land Cover. In *Urbanisation et consommation de l'espace, une question de mesure, Collection « La Revue » SOeS-CGDD*, Mars 2012. : 25-32

Référencement

Olivier, J., Rousseaux, F., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Artificialisation des territoires d'outre-mer »*. In : Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Pekkarinen A, Reithmaier L, Strobl P, 2009. Pan-European forest/non-forest mapping with Landsat ETM+ and CORINE Land Cover 2000 data. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote sensing* 64(2):171-183

Tormos T., Kosuth P., Durrieu S., Villeneuve B., Wasson J.G, 2011. Improving the quantification of land cover pressure on stream ecological status at the riparian scale using High Spatial Resolution Imagery, *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 36 (12) : 549-559.

Vogt P, Riitters KH, Iwanowski M, Estreguila C, Kozak J & Soille P, 2007. Mapping landscape corridors. *Ecological indicators*, 7(2):481-482



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – D11-12-DCC1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 8**Évaluation réalisée par**

Luc Barbaro

Nina Hautekeete

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

18 avril 2013

Objectifs

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

D12 – Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques

DÉPLACEMENT DES ESPÈCES LIÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur utilise les données d'occurrence fournies par le programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) du Muséum National d'Histoire Naturelle. Pour chaque espèce d'oiseau, et en fonction des données d'observation sur l'ensemble de l'aire d'occurrence européenne de l'espèce (en période de nidification, distribution avant 1997), il est possible de calculer un indice thermique spécifique, correspondant à la température moyenne à laquelle sont exposés les oiseaux.

Le programme STOC fournit pour un site donné un assemblage d'espèces et leur abondance. En utilisant les indices spécifiques de cet assemblage, pondérés par leur abondance, il est possible de calculer un indice thermique des communautés d'oiseaux (CTI) puis de le moyenniser pour l'ensemble des sites suivis par le programme STOC. C'est le suivi annuel de cet indice thermique moyen des communautés qui constitue l'indicateur.

La présentation de l'indicateur sur le site ONB est très succincte, et totalement incompréhensible pour le non initié. Si le graphique présenté (tiré de l'article scientifique de Devictor et collaborateurs en 2008) montre sous forme de graphe l'évolution du CTI, le texte indique de son côté une remontée vers le nord de 2,8 km par an depuis 1990, ayant traduit en distance l'évolution des isothermes telle que traduite par les relevés météorologiques.

L'indicateur traduit surtout l'impact du changement climatique sur les communautés d'oiseaux et indirectement sur les services écosystémiques qui peuvent leur être associés (régulation ou support).

B – Bases scientifiques de l'indicateur

L'indicateur décrit la corrélation entre le déplacement de la répartition des oiseaux et le changement des conditions thermiques liées au climat. Par conséquent son interprétation doit être nuancée puisque d'autres facteurs que le climat peuvent expliquer des changements observés dans les populations (par exemple des modifications des paysages). De plus, le non-déplacement des espèces pourrait refléter non pas un échec mais leur aptitude à s'adapter au changement (plasticité phénotypique ou évolution génétique). Le réchauffement du climat est un phénomène largement documenté en

France par les données météorologiques. L'hypothèse de départ est que des espèces mobiles, comme les oiseaux, vont suivre l'évolution du climat en déplaçant leur aire de distribution vers le nord. L'indicateur est basé sur la notion de niche climatique, température moyenne de l'aire de distribution d'une espèce. Un suivi de l'évolution de la distribution, grâce à un protocole d'échantillonnage adapté, permet d'estimer les remontées vers le nord des populations d'oiseaux.

Le programme STOC consiste en un échantillonnage régulier des populations d'oiseaux nicheurs. Il est conduit par des ornithologues avertis, suivant un protocole rigoureux (randomisation des points d'écoute). Ce programme fournit des données depuis 1989, et sans rupture méthodologique depuis 2001.

C – Domaine d'interprétation et limites

Les CTI et le programme de recherche du Muséum National d'Histoire Naturelle ont été définis au départ pour comparer la remontée vers le nord des isothermes (données Météo-France) et celle des populations d'oiseaux (données STOC). Les publications scientifiques qui en ont découlé font état d'un décalage sensible entre les deux phénomènes, en d'autres termes les oiseaux « suivent » le réchauffement du climat, mais insuffisamment (une différence estimée à 182 km en 20 ans). Cette différence pose des questions scientifiques importantes en termes d'adaptation des organismes, de connectivité des paysages, de déplacement des espèces et de modifications profondes dans le fonctionnement des écosystèmes dans un futur proche. La présentation de l'indicateur sur le site de l'ONB ne mentionne pas ce décalage, mais présente simplement les CTI sans les mettre en relation avec l'évolution réelle du climat.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Il peut y avoir un décalage entre CTI et rôle réel du changement climatique. La distribution peut être affectée par un effet mitigateur de l'habitat (plasticité de niche écologique) ou par l'histoire biogéographique (recolonisation post-glaciaire inachevée par exemple). Ceci n'affecte pas les tendances observées à larges échelles spatiales et temporelles. Par contre l'indicateur devient peu fiable à de petites échelles (infranationales) si l'échantillon observé devient trop faible.
- **Précision** : Les données sont recueillies par l'appréciation d'un observateur humain, ce qui est une source possible d'imprécision. La solidité du protocole d'acquisition et le nombre élevé de sites minimisent cette imprécision. Défini au niveau national, l'indicateur peut être utilisé à une échelle européenne. Par contre il peut difficilement être décliné à une échelle inférieure à la Région, à cause des biais d'échantillonnage.
- **Sensibilité** : L'expérience a montré que des épisodes climatiques extrêmes étaient bien répercutés par l'indicateur. Celui-ci est cependant conçu pour refléter des tendances sur le long terme.
- **Robustesse** : Elle a été testée scientifiquement (Devictor *et al.* 2008). L'indicateur peut être sujet à des biais mais il bénéficie du très grand nombre d'observations qui minimisent ces risques et concourent à rendre l'indicateur très robuste. Les biais sont principalement dus à la variabilité de l'interprétation humaine, aux aléas météorologiques et aux imprécisions d'échantillonnage. Le protocole retenu a été développé au fil des années pour minimiser les biais et a bénéficié d'un effet d'apprentissage chez les observateurs. L'évaluation considère l'indicateur comme robuste dès lors qu'on considère les données acquises depuis 2001.

E - Conclusions

L'indicateur fait consensus comme étant adéquat, robuste et pertinent au regard des objectifs de la SNB. Néanmoins, cet indicateur, qui s'appuie sur des bases scientifiques éprouvées, pourrait apparaître comme plus cohérent avec les objectifs affichés s'il était mieux expliqué sur le site de l'ONB (en proposant un ou deux exemples d'interprétation)

et s'il était mis en lien avec le réchauffement du climat. Le simple exposé temporel des indices thermiques moyens des communautés en fait un indicateur très peu informatif. Le lien de cet indicateur avec l'objectif D12 (garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques) paraît cependant très indirect.

F – Propositions

Il est recommandé d'expliciter les bases de calcul de l'indicateur, de le mettre en rapport avec l'évolution parallèle du climat et d'exposer clairement les enjeux sous-jacents à un décalage entre réchauffement du climat et réponse des communautés d'oiseaux.

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Barnagaud, J.-Y., Barbaro L., Hampe A., Jiguet F., Archaux F. 2013. Species' thermal preferences affect forest bird communities along landscape and local scale habitat gradients. *Ecography* 36:1-9.
- Barnagaud J.-Y., Devictor V., Jiguet F., Barbet-Massin M., Le Viol I., Archaux F. 2012. Relating Habitat and Climatic Niches in Birds. *PLoS ONE* 7(3): e32819. doi:10.1371/journal.pone.0032819
- Charmantier A., McCleery R.H., Cole R.L., Perrins C., Kruuk L.E.B., Sheldon B.C. 2008. Adaptive phenotypic plasticity in response to climate change in a wild bird population. *Science* 320, 800-803.
- Clavero M., Villero D., Brotons L. 2011. Climate change or land use dynamics: do we know what climate change indicators indicate? *PLoS One* 6: e18581.
- Daily G.C., Ehrlich P.R., Haddad N.M. 1993. Double keystone bird in a keystone species complex. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90:592-594
- Devictor V., Julliard R., Couvet D., Jiguet F. 2008. Birds are tracking climate warming, but not fast enough. *Proc. R. Soc. B* 275, 2743-2748.
- Devictor, V., van Swaay C., et al. 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nat. Clim. Change* 2:121-124.
- Devictor, V., van Swaay C., et al. 2012. Uncertainty in thermal tolerances and climatic debt reply. *Nat. Clim. Change* 2: 638-639.
- Godet L., Jaffré M., Devictor V. 2011. Waders in winter: long-term changes of migratory bird assemblages facing climate change. *Biol. Lett.*: 7 5 714-717; doi:10.1098/rsbl.2011.0152 1744-957X
- Gregory R.D., Voříšek P., van Strien A., Gmelig Meyling A.W., Jiguet F., Fornasari L., Reif J., Chylarecki P., Burfield I. 2007. Population trends of widespread woodland birds in Europe. *Ibis*, 149: 78-97
- Gregory R.D., Willis S.G., Jiguet F., Voříšek P., Klvaňová A., van Strien A., Huntley B., Collingham Y.C., Couvet D., Green R.E. 2009. An indicator of the impact of climatic change on European bird populations. *PLoS ONE*. 4(3):e4678.
- Hagemeijer W.J.M., Blair M.J., 1997. The EBCC atlas of European breeding birds : their distribution and abundance. *T. & A.D. Poyser*, Londres, 920 p.
- Hampe A., Petit R.J. 2005. Conserving biodiversity under climate change: the rear edge matters. *Ecol. Lett.* 8: 461-467.
- Hannah L., Midgley G., Andelman S., Araújo M., Hughes G., Martinez-Meyer E., Pearson R., Williams P. 2007. Protected area needs in a changing climate. *Front. Ecol. Environ.* 2007; 5(3): 131-138
- Hickling R., Roy D.B., Hill J. K., Fox R., Thomas C. D. 2006. The distributions of a wide range of taxonomic groups are expanding polewards. *Global Change Biology* 12: 450-455.
- Hutchinson G.E. 1957. Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symposium Quantitative Biology* 22 : 415-427
- Jiguet F., Gadot A.S., Julliard R., Newson S.E., Couvet D. 2007. Climate envelope, life history traits and the resilience of birds facing global change. *Global Change Biol.* 13, 1672-1684.
- Jongsomjit D., Stralberg D, Gardali T., Salas L., Wiens J.A. 2013. Between a rock and a hard place: the impacts of climate change and housing development on breeding birds in California. *Landscape Ecol.* 28: 187-200.
- Kampichler C., van Turnhout C.A.M., Devictor V., van der Jeugd H.P. 2012. Large-scale changes in community composition: determining land use and climate change signals. *PLoS One* 7: e35272.
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifrán R., Roger-Estrade J., Sarthou J.-P., Trommetter M. (éditeurs). 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. *Expertise scientifique collective Inra*, Éditions Quæ, 178 p.
- Lindström, Å., Green M., Paulson G., Smith H.G., Devictor V. 2012. Rapid changes in bird community composition at multiple temporal and spatial scales in response to recent climate change. *Ecography* 36 (3) : 313-322.

Référencement

Barbaro, L., Hautekeete, N., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Déplacement des espèces lié au changement climatique »*. In : Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Luck G.W., Daily G.C., Ehrlich P.R. 2003. Population diversity and ecosystem services. *Trends Ecol. Evol.* 18: 331–336.

Ohlemüller R., Anderson B.J., Araújo M.B., Butchart S.H.M., Kudrna O., Ridgely R.S., Thomas C.D. 2008. The coincidence of climatic and species rarity: high risk to small-range species from climate change. *Biol. Lett.* 4, 568–572.

Parmesan C, Yohe G; 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37-42

Rodríguez-Sánchez F., de Frenne P., Hampe A. 2012. Uncertainty in thermal tolerances and climatic debt. *Nat. Clim. Change* 2: 636–637.

Şekercioğlu C. H., Daily G.C., Ehrlich P.R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 101: 18042-18047; doi:10.1073/pnas.0408049101

Thomas C., Cameron A., *et al.* 2004. Extinction risk from climate change. *Nature* 427: 145-148

Thuiller W.; Lavorel S.; Araújo M. B.; Sykesand M. T., Prentice I. C. 2005. Climate change threatens plant diversity in Europe. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 102: 8245-8250.

Virkkala R., Heikkinen R.K., Fronzek S., Kujala H., Leikola N. 2013. Does the protected area network preserve bird species of conservation concern in a rapidly changing climate? *Biodivers Conserv*: 22:459–482 DOI 10.1007/s10531-012-0423-y

Watson R.T. 2005. Turning science into policy: challenges and experiences from the science –policy interface. *Phil. Trans. R. Soc. B* 2005 360, doi: 10.1098/rstb.2004.1601

Wiens J.J., Ackerly D.D. *et al.* 2010. Niche conservatism as an emerging principle in ecology and conservation biology. *Ecology Letters* 13, 1310–1324.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – D11-12-E001

Évaluation FRB- i-BD² : N° 34**Évaluation réalisée par**

Jean Olivier

Pierre Zagatti

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

26 avril 2013

Objectifs

B4 – Préserver les espèces et leur diversité

B6- Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

C10 – Faire de la biodiversité un moteur de développement et de coopération régionale en outre-mer

D11 - Maîtriser les pressions sur la biodiversité

NOMBRE D'ESPÈCES EN OUTRE-MER PARMI LES PLUS ENVAHISSANTES AU MONDE

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Il convient de rappeler tout d'abord la différence entre espèces invasives (exotiques) et espèces envahissantes (exotiques ou indigènes).

L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature a établi une liste des cent espèces envahissantes les plus dommageables à la biodiversité dans le monde. L'indicateur donne simplement le nombre d'espèces présentes dans les régions d'outre-mer (ROM) françaises parmi ces cent. Un indicateur similaire a été établi en 2008 par l'UICN France pour l'ensemble des collectivités d'Outre-mer françaises. Il existe aussi un indicateur européen (SEBI 10) sur le même thème.

L'indicateur est déclinable à toutes les échelles pour peu que soient comparées les données recueillies aux mêmes échelles et pas de temps que les données de référence.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Les invasions biologiques sont considérées par l'UICN comme la deuxième cause d'érosion de la biodiversité à l'échelle mondiale, après la destruction et la dégradation des habitats naturels. Le lien de cause à effet a pu être vérifié dans le cas d'une relation prédateur-proie où la seconde est indigène et la première envahissante. Mais il existe aussi des causes plus indirectes (par exemple via la modification des conditions physico-chimiques de l'environnement). Les impacts de ces espèces sur les écosystèmes sont amplement documentés dans la littérature scientifique, et c'est surtout dans les systèmes insulaires que les effets sont les plus graves.

La page de l'ONB ne précise pas comment est construit l'indicateur visé, et comment est considérée/apprécie la présence ou non des espèces envahissantes recensées dans chacune des régions d'Outre-mer (simple présence ? à quelle date ? expertise ou mesure du caractère envahissant ? sur quelle proportion du territoire ? avec quelle représentativité des milieux et habitats présents sur l'ensemble du territoire ?...).

C – Domaine d'interprétation et limites

C'est un indicateur qui informe sur l'état de la biodiversité invasive. Il est potentiellement lié à différents types de biodiversité : génétique (dans le cas d'invasion par un seul 'clone'), biodiversité d'espèces (si une espèce domine et correspond à une diminution du nombre total d'espèces), biodiversité de microhabitats et d'habitats (puisque les groupements d'espèces caractéristiques de ces habitats sont modifiés), et biodiversité des écosystèmes (dans les cas de très grands envahissements modifiant plusieurs habitats et recouvrant d'importantes superficies)

Les espèces envahissantes considérées ici (invasive species des anglo-saxons) sont des espèces non-indigènes, qui sont parfaitement naturalisées et qui étendent leur aire de distribution aux dépens d'espèces indigènes.

Or la nocivité de ces espèces varie suivant les aires géographiques et les écosystèmes considérés. A cet égard, l'indicateur traite sur le même plan toutes les régions françaises, alors que la Guyane représente 95% de la superficie des territoires concernés par l'indicateur, mais n'abrite que 6 espèces envahissantes sur les 32 recensées par l'indicateur. Le reste des ROM correspondent à des îles, de faible superficie, mais où l'impact de ces espèces risque d'être bien plus grand.

La liste de référence des 100 espèces envahissantes les plus néfastes au monde n'est pas établie suivant une approche scientifique permettant une hiérarchisation objective, mais suivant un objectif d'abord pédagogique avec une double considération ('caractère effectivement néfaste de l'espèce d'un point de vue biologique et bonne illustration, retenue à dire d'expert, des conséquences des envahissements d'espèces').

Le choix fait de ne considérer qu'une seule espèce par genre dans cette liste des 100, impliquerait en outre de ne la comparer qu'à un nombre de genres, et non à un nombre d'espèces.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Il est fort possible qu'une espèce envahissante, non répertoriée à l'échelle mondiale par l'UICN, devienne très dommageable à la biodiversité dans un territoire donné, ce que ne transcrit pas un indicateur basé sur une liste figée de 100 espèces dont la pertinence est diverse. Il est cependant peu probable qu'un seul territoire soit concerné par un grand nombre d'espèces envahissantes toutes absentes de la liste de référence mondiale. La simple présence recensée d'une espèce connue pour être envahissante ailleurs ne signifie pas qu'elle sera envahissante et problématique ici et/ou sur le long terme : la manière dont est recensée et suivie dans les régions d'Outre-mer françaises la présence des espèces connues pour être envahissantes et néfastes au niveau mondial peut donc fortement affecter l'indicateur. Une valeur de 100 prise par cet indicateur ne signifierait pas nécessairement que le territoire concerné serait couvert à 100% par des espèces envahissantes ; cela signifierait simplement que les 100 espèces de la liste de référence mondiale seraient présentes (et envahissantes ?) sur le territoire considéré. La valeur de l'indicateur ne peut guère qu'augmenter, les éradications réussies d'espèces envahissantes étant très rares.
- **Précision** : Le grain de l'indicateur est celui de l'espèce/genre. Ce pourrait être suffisant pour la mission que doit remplir l'indicateur, si tant est que son calcul au regard de la liste de référence soit mieux explicité. Par contre, le dénombrement des espèces par ROM s'est fait par simple enquête auprès des services de l'état, des collectivités ou des associations locales. Les protocoles de recensement ne sont pas fixés et sont sans doute variables d'un département à l'autre. La précision de l'indicateur souffre grandement de ce manque de précision des données initiales.

- **Sensibilité** : Le référentiel utilisé (100 espèces à l'échelle mondiale) est mal adapté et trop restreint pour que l'indicateur permette de retranscrire finement les invasions observées. L'indicateur variera peu d'une mise à jour à l'autre, et sans doute sans grand rapport avec la situation réelle sur le terrain. L'indicateur peut indiquer un changement qui n'a pas eu lieu si les experts changent et n'ont pas les mêmes critères ou seuils pour dire qu'une espèce est envahissante. De même, l'indicateur peut ne pas détecter un changement qui a vraiment lieu s'il est porté par des espèces envahissantes qui ne figurent pas sur la liste de référence. Cette dernière devrait donc être élargie.
- **Robustesse** : La liste des cent organismes les plus nuisibles, et le dénombrement des mêmes espèces dans les ROM sont établis à dire d'expert, avec tous les biais que cela implique sur la subjectivité des listes (répondant à l'origine à un but pédagogique) et sur la réalité et l'exhaustivité de leur recensement. Un changement de détermination taxonomique peut aussi modifier la valeur de l'indicateur et demanderait alors une révision des valeurs antérieures pour harmoniser les valeurs de l'indicateur.

E - Conclusions

Il s'agit d'un domaine très important où il faut absolument s'appuyer sur au moins un indicateur. L'indicateur proposé ne répond que de manière indirecte aux objectifs de conservation des espèces et des écosystèmes, et il ne correspond pas du tout aux objectifs de maîtrise des pressions ou de développement régional. En l'état, on s'interroge sur sa pertinence réelle, dès lors que sont agrégés des territoires trop divers et qu'il est basé sur une liste dont la pertinence vis-à-vis de l'outre-mer français reste à démontrer. Les 100 espèces envahissantes les plus néfastes au monde semblent correspondre à un choix et un seuil symbolique sans fondement scientifique.

F – Propositions

La fiabilité et la précision de l'indicateur pourraient être améliorées en considérant l'établissement aléatoire d'une liste de référence de 100 espèces/genres choisis parmi une liste plus complète, ou un tirage aléatoire d'un nombre important de listes de 100 espèces/genres pris parmi une liste plus complète, ou encore en étoffant cette liste de référence mondiale (1000 espèces ?). Le plus important reste d'évaluer la nocivité réelle de ces espèces dans le contexte des ROM et dans leur environnement régional.

Il s'agit typiquement d'un indicateur qui gagnerait à être régionalisé, avec une déclinaison par territoire et en distinguant bien les enjeux de biodiversité des milieux insulaires de ceux des milieux continentaux. Méthodologiquement parlant, l'indicateur SEBI 010 semble être plus pertinent. De plus, l'indicateur pourrait être exprimé en % (au regard de la liste de référence), variant alors de 0 à 100 ou mieux encore en exprimant un pourcentage de recouvrement du territoire plutôt qu'une présence/absence.

Des indicateurs complémentaires pourraient viser à suivre les sources d'introduction d'espèces envahissantes (commerce, transports, implantations, encouragements...) et/ou d'affaiblissement des écosystèmes (en particulier destructions, dégradations, pollutions...).

Bibliographie citée par les évaluateurs

- Coates P., 2006. American perceptions of immigrant and invasive species. Strangers on the land. *University of California Press*, 266 p.
- Colautti R.I., MacIsaac H.J., 2004. A neutral terminology to define 'invasive' species. *Diversity Distrib.*, 10 : 135-141.
- Gurevitch J., Padilla, D.K., 2004. Are invasive species a major cause of extinctions ? *Trends Ecol. Evol.*, 19 : 470-474.

Référencement

Olivier, J., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Nombre d'espèces en Outre-mer parmi les plus envahissantes au monde »*. In : Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.

Josefsson M., 2012. Invasive alien species indicators in Europe. A review of streamlining European biodiversity (SEBI) Indicator 10. *EEA Technical report*, 44 p.

Le Bourgeois T., Blanfort V., Baret S., Lavergne C., Soubeyran Y., Meyer J. Y., 2008. Opportunities for classical biocontrol of weeds in European Overseas Territories. *XII International Symposium on Biological Control of Weeds*, La Grande Motte, France : 476-483.

Soubeyran Y., 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. *Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN*, Paris, 202 p.

Wittmann M.J. Hutzenthaler M., Gabriel W., Metzler D., 2013. Ecological and genetic effects of introduced species on their native competitors. *Theor. Pop. Biol.* 84 : 25-35.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – D11-12-PCE1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 20**Évaluation réalisée par**Jean-Nicolas Beisel
Christophe Piscart**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

22 avril 2013

Objectifs

D11 – Maîtriser les pressions sur la biodiversité

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

Objectif(s) concerné(s) secondairement

B6 – Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

C7 – Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique

D12 – Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques

ÉVOLUTION DE LA POLLUTION DES COURS D'EAU

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur présente l'évolution de la pollution organique des cours d'eau à partir de quelques paramètres : les teneurs en nitrates, orthophosphates et ammonium prises en compte, ainsi que la Demande Biochimique en Oxygène (DBO). Les valeurs les plus récentes sont celles de 2010, elles sont comparées à celles de 1998 (valeur 100) et montrent en moyenne une diminution sensible pour les paramètres évalués, sauf pour les nitrates (-1%).

Le titre de l'indicateur peut prêter à confusion, car les paramètres retenus ne concernent que la pollution organique. Le texte présenté sur le site de l'ONB explique cependant bien la construction et l'interprétation de l'indicateur. L'illustration proposée montre les quatre courbes superposées depuis 1998, et une carte de France permet de régionaliser ces tendances. On note que cette carte présente également une figuration des teneurs en nitrates des eaux, ce qui fournit une idée des valeurs absolues par bassin versant.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

La pollution organique des eaux est mesurée de façon pertinente par les paramètres physico-chimiques considérés : ceux-ci rendent compte de l'augmentation des teneurs en nutriments organiques azotés et phosphorés et de la diminution de la teneur en oxygène dissous qui en résulte par accumulation de matière organique dans l'eau. Ces phénomènes entraînent en général une diminution de la biodiversité par effet direct (toxicité) ou indirect (disparition de proies ou de ressources nutritives) ; l'impact négatif de cette pollution sur la biodiversité a été largement documenté dans la littérature scientifique.

Cette pollution peut également avoir un impact négatif sur plusieurs services écosystémiques : approvisionnement (dégradation de la productivité des milieux aquatiques, baisse de qualité de l'eau pour différents usages), régulation (capacité d'épuration naturelle des milieux aquatiques insuffisante ou dégradée), support (perturbation du cycle de certains éléments ou de la dispersion des graines), culturel ou social (prolifération d'algues, odeurs, coloration qui perturbent l'utilisation pour les loisirs).

C – Domaine d'interprétation et limites

Les paramètres sont mesurés dans 55 bassins versants, et sont ensuite pondérés par la superficie des bassins. Chaque paramètre est ensuite moyenné au niveau national. L'indicateur ne rend pas compte par conséquent de l'hétérogénéité des évolutions selon les bassins versants et cours d'eau.

Les paramètres mesurés sont dépendants des précipitations (pollutions aggravées les années les plus sèches), et la demande biologique en oxygène augmente avec la température. Cela introduit une source d'hétérogénéité et de variabilité spatiale (entre bassins versants par exemple) et temporelle qui ne dépend pas directement des pressions d'origine anthropique exercées sur la biodiversité.

Les pollutions non organiques (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, etc.) ne sont pas prises en compte par cet indicateur, elles sont néanmoins un élément important du bon état des cours d'eau, en même temps que certains paramètres structurels, comme la connectivité.

La DBO est le résultat de l'activité de microorganismes vivants, sa diminution peut traduire une diminution des substrats utilisés par les bactéries, mais aussi dans certains cas une mortalité des bactéries pour cause de pollution chimique.

L'indicateur correspond à un indicateur européen (SEBI 016) ; il est utilisé pour rendre compte de la qualité des masses d'eau dans le cadre de la directive cadre sur l'eau.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Présenté avec quatre indices simultanés non agrégés, l'indicateur peut être considéré comme fiable. Une diminution de la DBO doit être accompagnée d'une diminution des autres paramètres pour traduire une amélioration globale de la pollution organique.
- **Précision** : Les analyses sur les différents paramètres sont effectuées selon des méthodes normalisées et donnent des résultats précis sauf sur des valeurs hautes ou basses en limite de validité de méthode d'analyse. En revanche la valeur de l'indice et ses variations annuelles sont relativement moins précises car dépendantes des conditions d'échantillonnage et de leur variabilité, même si un traitement statistique est possible. Toutefois la précision paraît suffisante pour décrire le phénomène considéré (pollution organique des cours d'eau) à une échelle macro-écologique et sur un pas de temps annuel. L'indicateur (avec ses 4 indices) peut être présenté à des échelles fines, notamment au niveau d'un bassin versant, si le nombre d'analyses est suffisant.
- **Sensibilité** : La réactivité est faible vis-à-vis de perturbations passagères, la fréquence minimale de mesure par site étant de 4 fois / an, et la mise à jour des indices étant annuelle. Les paramètres mesurés peuvent évoluer très rapidement, pour des raisons météorologiques ou accidentelles, ce que ne traduira pas l'indicateur national. La sensibilité paraît toutefois suffisante au regard des objectifs d'orientation des politiques publiques.
- **Robustesse** : Il n'y a pas de biais induits par les méthodes d'analyses. En revanche il est nécessaire d'assurer une continuité sur les périodes de prélèvements afin de réduire les effets des variations saisonnières (précipitations, température) sur les résultats. Une augmentation de la fréquence des mesures permettrait de réduire l'influence des paramètres climatiques.

E – Conclusions

L'indicateur répond bien aux objectifs de maîtrise des pressions sur la biodiversité (D11), d'efficacité écologique des politiques publiques (E15) et peut aider à prendre en compte la biodiversité dans les décisions économiques (C7). Il répond de façon plus limitée à l'objectif de préservation et restauration des écosystèmes (B6), la pertinence de cet indicateur à cette échelle n'étant pas démontrée. On peut considérer qu'il contribue

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

probablement à l'objectif de durabilité de l'utilisation des ressources biologiques (D12) dans la mesure où son amélioration suppose un travail en amont sur l'utilisation des ressources.

Il ne concerne cependant qu'une partie des pressions qui s'exercent et ne peut pas à lui seul rendre compte de l'amélioration de la pollution des eaux.

F – Propositions

Il convient de modifier le titre en introduisant la notion de pollution organique. Cet indicateur devrait être couplé à un autre qui mesurerait les pollutions par les substances toxiques.

Il serait souhaitable d'augmenter la fréquence des analyses (en visant un rythme mensuel) afin que le résultat soit moins dépendant des conditions météorologiques au moment du prélèvement, et de faire un traitement statistique permettant de détecter d'éventuels effets saisonniers.

Si l'on souhaite que l'indicateur rende compte de façon ciblée des pollutions organiques d'origine anthropique, il serait nécessaire de prévoir un ajustement de la valeur de la DBO en fonction de la température puisqu'il dépend de celle-ci, et aborder de façon spécifique la variabilité des paramètres liée aux précipitations. Un évaluateur suggère également de prendre en compte la densité humaine sur le bassin versant.

Bibliographie citée par les évaluateurs

AFNOR (1998). «Qualité de l'eau - Détermination de la demande biochimique en oxygène après n jours (DBOn) – partie 1 : méthode par dilution et ensemencement avec apport d'allythio-urée.» NF EN 1899-1 Novembre 1998.

AFNOR (2000). «Qualité de l'eau - Dosage de l'ammonium – partie 2 : méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.» NF T90-015-1 et 2 Janvier 2000.

AFNOR (2005). «Qualité de l'eau - Dosage du phosphore - Méthode spectrométrique au molybdate d'ammonium.» NF EN ISO 6878 Avril 2005.

AFNOR (2009). «Qualité de l'eau - Dosage des anions dissous par chromatographie des ions en phase liquide – partie 1 : dosage du bromure, chlorure, fluorure, nitrate, nitrite, phosphate et sulfate.» NF EN ISO 10304-1 Juillet 2009.

CGDD (2009). «Évolution de la qualité des cours d'eau : volet macropolluants.» *Études et documents n°13*: 51.

Heisler, J. P., J. Gilbert, *et al.* (2008). «The rise of harmful cyanobacteria blooms: The potential roles of eutrophication and climate change.» *Harmful Algae* 8: 3-13.

IFEN (1999). «L'eutrophication des rivières en France: où en est la pollution verte.» *Les données de l'environnement* 48.

O'Hare, M., R. T. Clarke, *et al.* (2010). «Eutrophication impacts on a river macrophyte.» *Aquatic Botany* 92: 173-178.

Schmidt, A. L., J. K. C. Wysmyk, *et al.* (2012). «Regional-scale effects of eutrophication on ecosystem structure and services of seagrass beds.» *Limnology and Oceanography* 57: 1389-1402.

SEBI (2010). «Streamlining European Biodiversity Indicators, <http://biodiversity-chm.eea.europa.eu>.»

SOeS (1998). «<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/>.»

Référencement

Beisel, J.-N., Piscart, C., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur «Évolution de la pollution des cours d'eau»*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – D11-12-PPS1

Évaluation FRB- i-BD² : N°18**Évaluation réalisée par**Christian Bockstaller
Laura Maxim**Synthèse réalisée par**Bénédicte Herbinet
Barbara Livoreil
Pierre Zagatti**En date du**

11 décembre 2012

Objectifs

D11 - Maîtriser les pressions sur la biodiversité

E15 - Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

Cet indicateur correspond à un indicateur développé pour le plan Ecophyto par le Ministère de l'Agriculture, le NODU (pour NOMBRE de Doses-Unité).

L'indicateur est présenté comme une mesure de la consommation de produits phytosanitaires, alors qu'il s'agit d'une évolution des ventes de produits phytosanitaires, en quantités pondérées par les doses utilisées effectivement (doses utiles : toutes les spécialités ne sont pas actives aux mêmes concentrations). Cela concerne le secteur agricole mais pas les espaces verts ni les usages domestiques. Il s'agit bien d'un indicateur de pression.

Les évaluateurs considèrent que la présentation sur le site est insuffisante. L'origine des données et le mode de calcul ne sont pas visibles, et le lecteur ne peut pas se faire une idée précise de l'indicateur. Ils souhaiteraient de plus que l'identité de cet indicateur avec NODU apparaisse clairement sur le site.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Si le lien entre utilisation de produits phytosanitaires et biodiversité est étayé depuis longtemps par de très nombreuses publications, celui entre nombre de doses-unités et impact sur la biodiversité n'est illustré que par du dire d'expert. En effet, l'indicateur pondère les produits phytosanitaires selon leur efficacité sur les organismes cibles mais ne prend pas en compte leurs effets relatifs sur les autres organismes (effets non-intentionnels) ni les effets de rémanence (persistance dans l'environnement), l'émergence de nouveaux produits efficaces à plus faible dose, la dispersion, ni les conditions d'utilisation (pratiques, climat). Ecophyto a prévu une note destinée à fournir des éléments d'interprétation des variations du NODU.

C – Domaine d'interprétation et limites

La principale ambiguïté de cet indicateur vient de ce que les ventes de phytosanitaires ne reflètent pas précisément leur utilisation effective (décalage dans le temps et dans l'espace, les dates et lieux de vente étant différents de celles de l'utilisation), et que les volumes utilisés, même rapportés aux doses d'emploi, ne reflètent pas la disparité des effets des matières actives et de leurs usages. Il peut également y avoir un délai pour la stabilisation des données de vente, car elles peuvent être modifiées par les distributeurs dans les 3 ans après leur déclaration. Dans le plan Ecophyto, le NODU est complété par

un indicateur de fréquence de traitement IFT, qui permet d'affiner l'analyse, notamment à une échelle régionale.

Il faut souligner qu'au-delà des doses utiles (quantité et concentration de substance active), il faudrait tenir compte de la toxicité et de la durée de vie du produit dans l'environnement ainsi que des facteurs influençant le comportement d'achat et d'utilisation par les usagers (climat, prix, facilité d'usage...).

Il pourrait être plus descriptif des effets potentiels sur la biodiversité en étant décliné en plusieurs sous-indicateurs en fonction du type de biodiversité impactée (milieux aquatiques, sols, pollinisateurs..., selon les dossiers d'homologation et l'AMM), ce qui serait une innovation.

Il serait intéressant de rapprocher cet indicateur de ceux qui existent (DEFRA/UK, EEA...).

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : Si globalement la tendance traduit bien une pression sur la biodiversité, la fiabilité de l'indicateur n'est pas absolue. A doses utiles égales, le remplacement d'une substance active par une autre, plus rémanente et d'usage moins fréquent, pourrait se traduire par une amélioration de l'indicateur (tendance négative) alors que l'impact sur la biodiversité serait accru.
- **Précision** : Cet indicateur peut être décliné à l'échelle régionale, et même par systèmes de culture avec incorporation de l'indicateur IFT. Il reste peu précis à l'échelle nationale, car des tendances régionales opposées ne seront pas nécessairement reflétées au niveau de l'agrégation nationale de l'indicateur.
- **Sensibilité** : D'un point de vue formel, l'indicateur est sensible et traduit bien les tendances du marché des phytosanitaires.
- **Robustesse** : L'indicateur souffre du décalage entre vente de produits phytosanitaires et application effective sur le terrain. Il semble d'autre part que les données de ventes puissent être modifiées a posteriori par les vendeurs. Enfin, ces données répercutent la commune de vente et non la commune d'utilisation.

E – Conclusions

Cet indicateur rend bien compte de la dépendance globale de l'agriculture aux pesticides, mais il peut être sensiblement amélioré. Cette amélioration devrait concerner surtout l'affichage du phénomène mesuré, à savoir les ventes de produits phytosanitaires en France et pas leur utilisation effective. Le terme utilisé de « consommation » est d'ailleurs particulièrement ambigu, ayant des acceptions différentes dans les champs de l'économie et de l'écologie !

L'indicateur ne répond que partiellement aux deux objectifs affichés, principalement parce qu'il ne traduit qu'un volume de vente de produits phytosanitaires, sans tenir compte de la diversité des usages de ces produits et de leurs impacts sur la biodiversité.

F – Propositions

Il est proposé de préciser sur le site l'origine des données et la méthode de calcul.

L'indicateur pourrait être présenté sous forme d'une carte des Régions administratives illustrant l'évolution du NODU, qui pourrait également être décliné en fonction des types de culture, par prise en compte de l'Indicateur de Fréquence de Traitements et par la prise en compte des types de toxicité (Grenelle), y compris pour l'humain. Des usages comme les traitements des semences (Grenelle), très consommateurs de phytosanitaires, ou autres utilisations très spécifiques devraient être intégrés au calcul de l'indicateur.

Un suivi fin sur un territoire ciblé (ou plusieurs) serait intéressante pour vérifier les relations entre NODU, IFT et biodiversité.

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

Bibliographie citée par les évaluateurs

ANSES, 2011. Indicateurs de risque et d'impact de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, dans le cadre du suivi du plan Ecophyto 2018. *Inventaire et évaluation des indicateurs et des bases de données. Tome I : Rapport d'appui scientifique et technique*, Paris, 131 p.

Bockstaller C.,Weinzaepflen E.,Stapleton L.,Garrod G. D., Correia M.-T., 2007. PD 2.2.3: A working paper on thematic indicators, SEAMLESS integrated project, *EU 6th Framework Programme for Research, Technological Development and Demonstration*, contract no. 010036-2, 73 p.

Burel F.,Garnier E.,Amiaud B.,Aulagnier S.,Butet A.,Chauvel B.,Carré G.,Cortet J.,Couvet D.,Joly P.,Lescourret F.,Plantureux S.,Sarhou J.-P.,Steinberg C.,Tichit M.,Vaissière B.,Van Tuinen D., Villenave C., 2008. Chapitre 1. Les effets de l'agriculture sur la biodiversité. in Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifrán R., Roger-Estrade J., Sarhou J.-P., Trommetter M. (éditeurs). 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. *Expertise scientifique collective Inra*, Éditions Quæ, 178 p.

DEFRA, 2007. Strategy for the Sustainable Use of Plant Protection Products, *Biodiversity Action Plan*.

EEA, 2006. Integration of environment into EU agriculture policy – the IRENA indicator-based assessment report, *EEA Report*, No. 2/2006, 64 pp.

IAURIF, 2007. *Tableau d'indicateurs de développement durable*. URL: <http://www.iau-idf.fr/detail/etude/tableau-dindicateurs-du-developpement-durable-en-ile-de-france.html>

MEDDTL, 2011. *Référentiel pour l'évaluation des projets territoriaux de développement durable et agendas 21 locaux*, URL : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Les-indicateurs-cles.html>

MAAPAR, 2009. La réduction des usages de pesticides : le plan Ecophyto 2018. Le rôle des indicateurs d'utilisation pour évaluer l'atteinte des objectifs. *Prospective et évaluation*, n°4, février 2009, URL : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/publications/analyse/article/la-reduction-des-usages-de>

MAAPAR, 2010. Les indicateurs du plan de suivi 2018. Note explicative sur l'indicateur NODU, *Paris, 18 janvier 2010*, URL : <http://ddaf80.agriculture.gouv.fr/Le-NODU-ou-nombre-de-doses>

MAAPAR, 2011a. Note de suivi. *Tendances de 2008 à 2010 du recours aux produits phytosanitaires*. URL : <http://ddaf80.agriculture.gouv.fr/Tendances-de-2008-a-2010-du>

MAAPAR, 2011b. *Ecophyto 2018 en région. L'année 2011 dans les régions métropolitaines et départements d'outre-mer*. URL : <http://www.draaf.auvergne.agriculture.gouv.fr/Le-Plan-national-Ecophyto-2018>

MAAPAR, 2011c. *Ecophyto 2018. Fiches de suivi des actions*. Année 2011. URL : <http://agriculture.gouv.fr/les-fiches-action-du-plan-ecophyto>

MAAPAR, 2011d. *Ecophyto 2018. Faits marquants de l'année 2011*. URL : <http://agriculture.gouv.fr/Rapport-Faits-marquants-de-l-année>

MAAPAR, 2012. *Le NODU, NOMBRE de Doses Unités, Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du territoire* <http://agriculture.gouv.fr/ecophyto>, 6 p.

UN, Department of Economic and Social Affairs, Division for Sustainable Development, 2001, *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*, 315 pp., <http://www.un.org/esa/sustdev/publications/indisid-mg2001.pdf>

UNEP (United Nations Environment Programme), 2001. Indicators and environmental impact assessment: Designing national-level monitoring and indicator programmes, UNEP/CBD/SBSTTA/7/12, *Subsidiary body on scientific, technical and technological advice* (<http://www.biodiv.org/doc/meetings/sbstta/sbstta-07/official/sbstta-07-12-en.pdf>).

Zahm F., 2011. Grenelle Environnement, plan Ecophyto 2018 et indicateurs agro-environnementaux : outil de pilotage versus instruments d'une transformation de l'action publique agro-environnementale. *10èmes Journées Françaises de l'Évaluation*. Nantes, 30 juin - 1 juillet, p. 1-13.

Référencement

Bockstaller, C. Maxim, L., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution de la consommation de produits phytosanitaires »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – E14-12-SAT1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 50**Évaluation réalisée par**

Eric Maire

Thierry Tatoni

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

17 avril 2013

Objectifs

C7 – Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique

E14 – Garantir la cohérence entre politiques publiques, aux différentes échelles

E15 – Assurer l'efficacité écologique des politiques et des projets publics et privés

E16 – Développer la solidarité nationale et internationale

TERRITOIRE COUVERT PAR UN SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE INCLUANT LES ENJEUX BIODIVERSITÉ

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique la proportion du territoire national qui bénéficie de Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT). Les SCOT, instaurés en 2000 par la loi SRU, sont des documents d'urbanisme élaborés à l'échelle de groupements de communes. Ils visent à mettre en cohérence, à l'échelle intercommunale, les politiques et recommandations de l'état et de la région en matière d'aménagement du territoire et assurer l'efficacité de l'action. La loi dite Grenelle II modifie les objectifs des SCOT au moyen d'une ordonnance parue en janvier 2012 afin de prendre en compte la conservation de la biodiversité, en encourageant par exemple le développement des trames vertes et bleues.

La prise en compte de la biodiversité dans les SCOT se base sur une reconnaissance de sa valeur tant au point de vue du cadre de vie que des services rendus et de son aspect patrimonial.

Les SCOT, validés ou en préparation, représentent environ 50% du territoire français actuellement, les zones naturelles ou rurales étant très peu concernées.

La valeur de l'indicateur est très faible, soit 0,08 % du territoire. Cela ne correspond pas à la carte proposée sur le site de l'ONB, qui, elle, montre l'intégralité des SCOT, indépendamment de leur prise en compte de la biodiversité (SCOT, SCOT Grenelle). Néanmoins, les SCOT doivent se mettre en concordance avec la loi Grenelle II à l'horizon 2016. La nouveauté des SCOT Grenelle explique le très faible niveau de l'indicateur en 2012 (un seul SCOT Grenelle, de 480 km², est en fait pris en compte).

Le site de l'ONB est particulièrement peu explicite sur les documents d'urbanisme et la construction de l'indicateur. Il n'est actuellement compréhensible que par un public d'initiés.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Prendre en compte les enjeux de la biodiversité dans l'aménagement du territoire doit permettre au moins d'éviter des «agressions» et au mieux favoriser l'expression ou le maintien de la biodiversité. L'urbanisation est responsable de la disparition et de la dégradation des habitats mais pour autant, l'existence d'un SCOT ne renseigne pas sur l'état de la biodiversité ni sur son devenir, ce qui nécessiterait des mesures de son état et de ses tendances. De plus, le fait qu'un SCOT soit approuvé ne signifie pas que son application soit effective sur le terrain.

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

L'indicateur peut refléter une force motrice sous-tendant les changements de biodiversité (au travers des choix stratégiques d'aménagement), une pression (artificialisation), renseigne aussi sur un état (investissement dans le capital écologique) et un impact (des choix stratégiques). Il informe, indirectement, sur la fragmentation des espaces naturels et tout ce qui se caractérise par une emprise spatiale. Il reste toutefois avant toute chose un indicateur d'efficacité des politiques publiques dont les fondements théoriques restent difficilement renseignables, tout comme le lien explicite avec la biodiversité.

C'est un indicateur qui se décline du niveau territorial au niveau national, pour lequel il a été originellement créé. Son intérêt réside principalement en son utilisation à l'échelle régionale. Il ne semble pas y avoir d'indicateur équivalent dans d'autres pays ou à une échelle supranationale.

C – Domaine d'interprétation et limites

En matière de biodiversité, les SCOT s'insèrent entre les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) élaborés au niveau de la Région, et les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), élaborés au niveau de la commune. Seuls ces derniers ont une valeur juridique opposable.

Si les SCOT doivent tenir compte des orientations en matière de trames régionales élaborés par les SRCE, le SCOT influence par contre les PLU qui dépendent de son territoire. Cependant, il existe des difficultés pour traduire les SCOT dans les PLU en raison des échelles spatiales différentes.

Un biais possible dans le calcul de l'indicateur est la prise en compte, ou non, des SCOT « en révision » (classification qui vient compléter les SCOT approuvés ou en élaboration).

De plus, les SCOT sont majoritairement localisés dans les zones au voisinage des noyaux urbains ou péri-urbains, ce qui ne traduit un effort que sur une partie restreinte du territoire.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est fiable mais il ne peut qu'augmenter.
- **Précision** : Elle est bonne car les données disponibles sont très précises. De fait l'indicateur, de portée nationale, peut également être utilement décliné à l'échelon régional (mais sa précision est limitée à l'échelon communal).
- **Sensibilité** : Il est sensible à l'échelle du grain des données. Caractéristique peu pertinente pour cet indicateur qui est mis à jour chaque année et traduit simplement les changements décidés.
- **Robustesse** : La prédominance des SCOT dans les zones urbaines et péri-urbaine introduit un biais important pour la lecture de l'indicateur. D'autre part, l'approbation d'un SCOT Grenelle ne préjuge pas de son application effective sur le terrain.

E - Conclusions

S'il est important de proposer un indicateur qui intègre biodiversité et aménagement du territoire, les évaluateurs envisagent plutôt les PLU ou les PLUI que les SCOT comme niveau de lecture. C'est au niveau de la commune que cet indicateur répondra le mieux aux objectifs proposés.

En ce qui concerne les objectifs assignés à cet indicateur par l'ONB, il semble difficile de penser que les SCOTs soient des leviers majeurs de décision (Objectif C7), il ne semble pas être le meilleur reflet de la cohérence des politiques territoriales en raison de son grain assez gros (objectif E14), il est difficile de dire qu'il traduit l'efficacité écologique des politiques et projets sans avoir de données biodiversités incluses dans son calcul (objectif E15). Il contribuerait à développer la solidarité entre les territoires si les SCOTs intégraient davantage le monde rural (obj. E16).

F – Propositions

L'évaluation souhaite que le site ONB expose clairement la portée des différents documents d'urbanisme, et les modifications induites par la loi Grenelle II.

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

L'indicateur gagnerait par ailleurs en lisibilité en mentionnant, en plus des pourcentages, le nombre des SCOT concernés et leur surface cumulée.

Il serait souhaitable de clarifier la notion de SCOT et SRCE afin d'aider à la compréhension par les non-spécialistes.

C'est au niveau des PLU communaux que les enjeux biodiversité sont les plus forts puisqu'ils déterminent les politiques d'aménagement et donc les surfaces à urbaniser et celles qui vont concourir à l'établissement des trames écologiques. Comme les SCOT, les PLU doivent se mettre en concordance avec la loi Grenelle II à l'horizon 2016, il serait souhaitable qu'un indicateur intégrant biodiversité et aménagement du territoire prenne en compte ces PLU Grenelle, au moins en partie. Par exemple, un nouvel indicateur pourrait refléter la répartition spatiale des PLU/PLUI qui ont été mis à jour pour intégrer les recommandations des SCOT ou SRCE.

D'autre part, la référence de l'indicateur à la totalité du territoire national paraît surprenante, dès lors que seulement la moitié de sa surface est concernée par des SCOT (principalement urbains et péri-urbains), et que les zones rurales sont très peu impliquées alors que ces dernières constituent des réservoirs de biodiversité majeurs notamment au regard de la politique de la Trame Verte et Bleue. Faire apparaître des pas de temps ou des échéances pourrait permettre de créer des seuils et des objectifs pertinents. Enfin, décliner l'indice selon les types de prises en compte pourrait en améliorer la transparence et la pertinence (TVB, ZNIEFF, Natura 2000...).

Bibliographie citée par les évaluateurs

Allag-Dhuisme F., Amsallem J., Barthod C., Deshayes M., Graffin V., Lefeuvre C., Salles E. (coord), Barneche C., Brouard-Masson J., Delaunay A., Garnier C.C., Trouvilliez J., 2010. Choix stratégiques de nature à contribuer à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques – premier document en appui à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue en France. *Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM ed.*, 42 p.

Allag-Dhuisme F., Amsallem J., Barthod C., Deshayes M., Graffin V., Lefeuvre C., Salles E. (coord), Barneche C., Brouard-Masson J., Delaunay A., Garnier C.C., Trouvilliez J., 2010. Guide méthodologique identifiant les enjeux nationaux et transfrontaliers relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques et comportant un volet relatif à l'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique – deuxième document en appui à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue en France. *Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM ed.*, 156 p.

Allag-Dhuisme F., Barthod C., Bielsa S., Brouard-Masson J., Graffin V., Vanpeene S. (coord), Chamouton S., Dessarps P.-M., Lansiaert M., Orsini A., 2010. Prise en compte des orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques par les grandes infrastructures linéaires de l'État et de ses établissements publics – troisième document en appui à la mise en œuvre de la Trame verte et bleue en France. *Proposition issue du comité opérationnel Trame verte et bleue. MEEDDM ed.*, 89 p.

Cormier L., Bernard de Lajarte A., Carcaud N., 2010. La planification des trames vertes, du global au local : réalités et limites, *Cybergeo : European Journal of Geography* [En ligne], Aménagement, Urbanisme, document 504, mis en ligne le 06 juillet 2010, URL : <http://cybergeo.revues.org/23187> ; DOI : 10.4000/cybergeo.23187

Maire E., Marais-Sicre C., Guilleme S., Rhone F., Dejoux J.-F., Dedioux G., 2012. Télé-détection de la trame verte arborée en haute résolution par morphologie mathématique. *Revue internationale de géomatique*, 22 (4) : 519-538.

Référencement

Maire, E., Taton, T., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur «Territoire couvert par un schéma d'aménagement du territoire incluant les enjeux biodiversité»*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



www.naturefrance.fr

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



www.fondationbiodiversite.fr

www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

**Code indicateur**

SNB – A01-F18-12-EMC1

Évaluation FRB- i-BD² : N° 32**Évaluation réalisée par**

Patrice Brehmer

Yan Ropert-Coudert

Synthèse réalisée par

Bénédicte Herbinet

Barbara Livoreil

Pierre Zagatti

En date du

3 avril 2013

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

NIVEAU DE CONNAISSANCE DE LA RÉPARTITION DES ESPÈCES MARINES

A – Présentation et lisibilité de l'indicateur

L'indicateur indique la proportion d'espèces marines présentes dans le référentiel taxonomique TaxRef, dont au moins une occurrence est mentionnée dans la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel.

Le référentiel TaxRef correspond à la liste, théoriquement exhaustive, des espèces présentes en France métropolitaine et Communauté d'Outre-mer, tous règnes confondus. Elaboré par le Service du Patrimoine Naturel (SPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle, il est destiné à fournir un référentiel taxonomique commun utilisable par tous les fournisseurs et les utilisateurs de données naturalistes.

L'Inventaire National du Patrimoine Naturel est une base de données, gérée par le SPN, qui regroupe toutes les observations géo-référencées récentes d'espèces vivantes en France (métropole et outremer). Elle est renseignée directement par les naturalistes à travers des outils spécifiques de saisie, par les associations de naturalistes ou les sociétés savantes, par les gestionnaires d'espaces et par les scientifiques.

Il serait utile que ces informations figurent sur le site de l'ONB.

B – Bases scientifiques de l'indicateur

Le référentiel TaxRef est construit à partir de bases de données internationales (Fauna Europaea, FishBase, WoRMS, etc.) compilées pour la France par le SPN et validées et complétées par divers experts naturalistes. Il correspond théoriquement à la liste complète des espèces qu'on doit s'attendre à rencontrer en France. En fait, il est très incomplet dans les groupes les moins connus, notamment les micro-organismes en général, et le peuplement de la Communauté d'Outre-mer.

TaxRef contient également des indications globales sur la répartition (métropole ou ROM/COM) et l'habitat, distinguant notamment les espèces marines des espèces terrestres.

Les mises à jour de TaxRef sont annuelles, la version 5 actuelle contient 112913 espèces, dont 23495 totalement ou partiellement marines.

La base de données de l'INPN contient des données brutes, géo-référencées, et communiquées directement par les acteurs des inventaires de la biodiversité, c'est-à-dire les naturalistes, amateurs et professionnels. Elles sont validées par le SPN avant d'être incorporées dans l'INPN. La base contient avant tout des données sur les taxons les mieux connus, et les plus faciles à observer.

L'indicateur est présenté comme un indicateur de réponse reflétant la performance de notre société pour l'observation des espèces marines ('niveau de connaissance de la répartition des espèces marines'), mais il peut également être compris par certains lecteurs comme un indicateur d'état de la biodiversité marine.

En tant qu'indicateur de réponse, et compte-tenu de son mode de construction, l'hypothèse implicite est que son amélioration traduit une meilleure connaissance de la biodiversité et donc une meilleure capacité à la protéger et la gérer. Les évaluateurs n'ont toutefois pas identifié de travaux scientifiques démontrant que l'augmentation du pourcentage d'espèces marines TaxRef faisant l'objet d'au moins une observation serait en tant que tel un facteur d'amélioration de la gestion de la biodiversité.

C – Domaine d'interprétation et limites

L'indicateur est un simple rapport entre le nombre d'espèces présentes dans les données validées par l'INPN et la liste de référence TaxRef, pour les espèces marines. Chaque espèce n'étant comptabilisée qu'une fois, l'indicateur illustre, au-delà d'un panorama de la biodiversité marine, l'effort d'observation de la diversité biologique par les acteurs naturalistes, et l'amélioration des connaissances sur les groupes les plus difficiles d'accès.

Théoriquement, le numérateur ne peut qu'augmenter, alors que le dénominateur est fixe. C'est donc l'évolution de cette croissance qui constituera l'indicateur, lorsque plusieurs valeurs seront disponibles. La limite de 100% ne sera probablement jamais atteinte, mais l'indicateur pourrait croître jusqu'à un plateau.

En fait, le nombre d'espèces listées dans TaxRef doit augmenter dans les mises à jour futures du référentiel, dès lors que des groupes taxonomiques manquants seront renseignés.

Pour comprendre les causes de l'évolution de l'indicateur, il sera nécessaire de connaître les nombres utilisés en valeur absolue : le nombre d'espèces TaxRef et son évolution, ainsi que le nombre d'observations pris en compte en précisant la période considérée. Des données plus fines par taxon peuvent également être utiles pour interpréter l'évolution de l'indicateur.

Enfin l'intitulé « Niveau de connaissance de la répartition des espèces marines » paraît trop ambitieux par rapport au mode de construction de l'indicateur car il supposerait implicitement que la disponibilité d'au moins une observation pour une espèce marine donnée serait suffisante en terme de connaissance sur la répartition de cette espèce.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'amélioration des connaissances sur la biodiversité peut se traduire par un enrichissement de la liste TaxRef aussi bien que par une augmentation des observations. L'indicateur n'évoluera donc pas dans le sens univoque qui traduirait clairement un effort accru pour la connaissance des espèces marines, à moins de figer volontairement le dénominateur en complétant par des indicateurs bis lorsque la liste TaxRef s'enrichit ou de recalculer rétrospectivement l'indicateur en fonction de la nouvelle liste TaxRef.
- **Précision** : La précision est ici suffisante si l'on s'intéresse au pourcentage d'espèces marines pour lesquelles il existe au moins une observation dans la base de données de l'INPN. L'indicateur est national, les données présentes dans l'INPN sont géo-référencées, il est donc possible de calculer l'indicateur à des échelles plus fines, ce qui semble néanmoins peu pertinent, car le référentiel TaxRef n'est pas régionalisé (hors distinction métropole ROM/COM).
- **Sensibilité** : L'indicateur est sensible à l'augmentation du nombre d'espèces marines observées, en considérant une liste TaxRef inchangée et sans appliquer de limite de validité des données. Il présente toutefois la même limite que précédemment au regard du niveau de connaissance, une observation unique ne suffisant pas à décrire l'aire de répartition de l'espèce.

- **Robustesse** : Un biais mentionné serait la modification du nombre d'espèces listées dans TaxRef. Il serait alors nécessaire de recalculer les valeurs antérieures avec ce nouveau référentiel. L'indicateur peut également être influencé par la durée de validité des observations prises en compte. Il serait également affecté par l'existence de critères qui fixeraient un nombre minimum d'observations pour une espèce avant de la prendre en compte dans le calcul.

E - Conclusions

L'indicateur est proposé pour illustrer la mobilisation de la communauté naturaliste pour l'amélioration des connaissances sur les espèces marines. Il peut cependant évoluer de façon ambivalente lorsque cette connaissance progresse. L'intitulé et le mode de construction mériteraient d'être revus. Son principal intérêt est de mettre en évidence d'éventuelles lacunes dans l'observation de la distribution des espèces marines.

F – Propositions

L'origine et la dynamique d'évolution de TaxRef et de la base de l'INPN, devront être parfaitement explicitées sur le site, pour que la portée réelle de l'indicateur soit accessible au lecteur peu averti. La visualisation en graphique à secteurs pourra être complétée par une courbe d'évolution annuelle, quand d'autres valeurs seront disponibles.

L'objectif de l'indicateur en termes de caractérisation de la connaissance sur les espèces marines et d'amélioration des connaissances devrait être clarifié et le mode de construction revu en conséquence.

Bibliographie citée par les évaluateurs

Abadie J.-C., Andrade C., Machon N., Porcher E., 2008. On the use of parataxonomy in biodiversity monitoring: a case study on wild flora. *Biodiv. Conserv.* 17 : 3485–3500.

Defaut B., 2008. La faune de France des Caelifera (Orthopteroidea) sur le référentiel Taxref (I.N.P.N.). Comparaison avec la base de données Fauna Europaea (Univ. d'Amsterdam coord.) et l'atlas de l'I.N.P.N. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 12 : 29-34.

Smidt E.C., Borba E.L., Gravendeel B., Fischer G.A., van den Berg C., 2011. Molecular phylogeny of the Neotropical sections of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) using nuclear and plastid spacers. *Taxon*, 60 (4) 1050-1064.

Tuomisto H., 2010. A consistent terminology for quantifying species diversity? Yes, it does exist. *Oecologia* 4 : 853–860.

Vandel E., Pichon M., Joannot P., 2012. Taxonomic inventory of Scleractinia in French overseas territories. *Proceedings of the 12th International Coral Reef Symposium*. ICRS2012_15A_4

Zhou Z., Jiang Z., 2008. Characteristics and risk assessment of international trade in tortoises and freshwater turtles in China. *Chelonian Conserv. Biol.*, 7 (1) : 28-36.

Référencement

Brehmer, P., Ropert-Coudert, Y., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Niveau de connaissance de la répartition des espèces marines »*. In : Evaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

C – Domaine d'interprétation et limites

L'indicateur dépend fortement de la notion de données d'occurrence élémentaire, qui n'est toutefois pas clairement définie sur le site de l'ONB. Des redondances entre les données reçues ne semblent pas exclues.

Par ailleurs le nombre de données transmises à l'INPN doit être distingué de l'effort d'observation par les naturalistes, d'autant que la transmission des données vers l'INPN est un acte volontaire qui n'est pas encore généralisé. Les fournisseurs de données sont souvent des particuliers (un module spécifique, Cardobs, a été développé par le SPN pour saisir directement les données à partir d'un fond de carte) mais le plus gros volume est fourni par les gestionnaires d'espaces (souvent suite à des inventaires réglementaires : Natura 2000, Znieff, etc.) et les associations naturalistes ou sociétés savantes. Ces données d'associations font l'objet de conventions avec l'INPN pour transférer le contenu des bases internes de l'association vers l'INPN. Quand c'est le cas, des données qui correspondent à des années d'observations sont transférées en une fois.

Par ailleurs cet indicateur ne prend pas en compte de nombreuses données sur la biodiversité, par exemple celles acquises au sein de sites d'observation et d'expérimentation pilotés par la recherche, ou celles relatives à la diversité infra-spécifique.

Plusieurs facteurs doivent conduire à interpréter avec prudence l'indicateur en terme d'amélioration de la connaissance de la biodiversité. Il n'est pas actuellement possible, sur le site de l'INPN, d'accéder à des chiffres sur les volumes de données brutes par taxons. Il est cependant probable que la base contienne avant tout des données sur les taxons les mieux connus, et les plus faciles à observer, comme les oiseaux ou les phanérogames. L'indicateur est par conséquent peu informatif sur l'amélioration du corpus de données disponibles sur la répartition d'un espèce ou d'un taxon. Les évaluateurs soulignent en outre que l'usage que l'on fait des données est un aspect important à considérer en plus de leur disponibilité et que la connaissance de la biodiversité dépasse largement le recueil de données d'occurrence d'espèces ; elle inclut une gamme bien plus large de travaux de recherche dans différentes disciplines (biologie, écologie, génétique, économie, ...).

L'indicateur ne doit pas être compris comme un indicateur sur l'état de la biodiversité puisqu'il peut augmenter même si la biodiversité spécifique décline (par exemple si le nombre de données croissantes sur quelques taxons masque une réalité plus complexe).

L'indicateur peut être relié avec le nombre de données relatif au territoire français au sein du GBIF, qui est un programme similaire à l'INPN, mais à l'échelle internationale. Il existe d'ailleurs des échanges de données et une synchronisation entre ces dispositifs, la principale différence étant que le GBIF accueille des données naturalistes relatives au territoire français mais recueillies et transmises par des acteurs étrangers.

D – Caractéristiques

- **Fiabilité** : L'indicateur est fiable s'il s'agit de décrire un effort volontaire de suivi de la biodiversité et de partage des connaissances. Chaque ajout ou retrait d'une observation le fait varier dans le sens attendu.
- **Précision** : L'indicateur est très précis puisqu'il varie à la donnée près. L'indicateur peut utilement être décliné à une échelle régionale ou départementale. Il sera biaisé si des redondances existent (multiples observations des mêmes sujets/animaux/plantes).
- **Sensibilité** : Mêmes remarques que pour la précision. En outre, la sensibilité peut être affectée par l'intégration dans l'INPN, en une fois, de données correspondant à des années d'observation. Les évolutions sont en effet dépendantes de deux phénomènes distincts : 1) le recueil d'observations et 2) leur transmission à l'INPN.

- **Robustesse** : La robustesse de l'indicateur dépend du contrôle des redondances de données. Les mêmes observations peuvent arriver sur la base par des sources diverses (particulier, association, collectivité locale, GBif...) et gonfler artificiellement le volume de données. Les données des programmes de science participative peuvent également être à la fois rapportées par la structure organisatrice et par le participant individuel.

E - Conclusions

L'indicateur mesure l'effort d'observation des occurrences d'espèces par les acteurs naturalistes et la volonté de porter les observations à la connaissance de tous. C'est un indicateur sociologique avant d'être un indicateur écologique. Il s'inscrit dans les objectifs principaux visés mais n'y répond que de façon partielle. Il n'est en effet que très partiellement représentatif des données, des connaissances et de l'expertise sur la biodiversité.

F – Propositions

La logique de construction et d'alimentation de la base de l'INPN devrait être parfaitement explicitée sur le site, pour l'indicateur soit compréhensible de tous. Il faudra expliciter la notion d'occurrence élémentaire.

Il serait également souhaitable d'identifier et si possible résoudre les biais : tenir compte des redondances éventuelles de transmission d'une même observation, des orientations des efforts d'inventaires qui peuvent contribuer à favoriser certains types d'habitats, de taxons voire certains types de contributeurs.

Un indicateur supplémentaire reflétant l'effort général en faveur de la recherche sur la biodiversité serait nécessaire, par exemple un indicateur sur le financement de la recherche sur la biodiversité.

Des recherches seraient souhaitables pour évaluer les données sur la biodiversité disponibles; cela va de pair avec une réflexion sur la structuration, l'acquisition, le stockage et le partage des données de biodiversité. Ces aspects sont essentiels dans la construction du savoir sur la biodiversité.

L'un des évaluateurs suggère également la construction d'un indicateur reflétant la notion d'espace inspecté ; même si un espace peut avoir été inspecté pour certaines espèces mais pas les autres, il considère cette notion importante pour évaluer la quantité de connaissance que l'on a par rapport à ce que l'on a à connaître dans l'ensemble.

Bibliographie citée par les évaluateurs

(aucune)

Référencement

Mathieu, J., Maxim, L., Herbinet, B., Livoreil, B. & Zagatti, P. 2013. *Évaluation scientifique de l'indicateur « Évolution du volume de données disponibles sur la biodiversité »*. In : *Évaluation scientifique des indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité*. FRB éditeur, Paris. <http://www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs>.



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



www.fondationbiodiversite.fr
www.fondationbiodiversite.fr/les-programmes-frb/evaluation-scientifique-des-indicateurs

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 27 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.

TABLEAU D'AIDE À LA DÉCISION

TABLEAU D'AIDE À LA DÉCISION

Ce tableau présente un récapitulatif des principales critiques faites par les évaluateurs. Il vient en complément de chaque synthèse afin d'aider à décider du devenir de chaque indicateur dans la base de connaissances i-BD².

Notes :

- A. Adéquation avec objectifs présumés (9^e colonne du tableau ci-dessous) : les catégories utilisées pour résumer les opinions des experts sont : *non* (avis consensuel), *plutôt non* (avis négatif avec réserve ou un manque de clarté), *avis divergents* (un évaluateur dit non, l'autre oui), *plutôt oui* et *oui*.
- B. Besoin d'évaluation complémentaires : la FRB recommande qu'au moins une autre évaluation de cet indicateur soit réalisée afin de compléter les informations déjà disponibles et mieux renseigner la décision de garder, modifier, compléter ou mettre de côté l'indicateur concerné.
- C. Ces conclusions sont basées sur des dires d'experts. Nous avons signalé la présence de tests menés sur les indicateurs (Bases de l'évaluation) mais n'avons pas pondéré en fonction de la présence ou non de bibliographie inhérente à l'indicateur. Cela demanderait d'examiner cette bibliographie pour estimer la robustesse des résultats et donner une estimation de la confiance qui soit transparente et argumentée.

Code ONB	Intitulé	Nb d'éval.	Sémantique et clarté	Construction	Existence d'indicateurs internationaux	Bases de l'évaluation scientifique	Lien avec la biodiversité	Adéquation avec les objectifs présumés	Autres conseils
SNB-A01-12-ESC1	Actions pour la biodiversité	2	Clair Attention aux sens des mots nature, biodiversité, environnement	Données estimées par organisateurs plutôt que comptage réel	CBD et SEBI026 indirectement Ecosse E1 et E3 (BIP)	Dire d'expert	Non avéré, de nombreuses autres raisons peuvent expliquer les chiffres obtenus	A1 – avis divergent A2 – avis divergent F18 – avis divergent F20 – non	Peu fiable et peu pertinent Créer deux indicateurs, l'un sur le contact avec le vivant, l'autre sur les événements éducatifs Etudier les motivations à participer
SNB-A01-12-OFB1	Préoccupations envers la biodiversité	3	Clair Baromètre de l'opinion publique	Méthodologie de sondage d'opinion, fiable mais fragile	CDB Eurobaromètre 290	Dire d'expert	Faible et indirecte, plutôt corrélé avec médias Interprétation limitée	A1 – Oui A3 – avis divergents F20 – oui	Biais liés aux questions posées mais pas à la méthode Compléter par d'autres indicateurs
SNB-A02-12-SPB1	Sciences participatives	3	Confusion entre observations et éducation	Expliciter et affiner	CDB19 EU27 SEBI026	Dire d'expert	Relatif et discutable	A1 – plutôt oui A2 – plutôt oui	Robuste mais interprétation est limitée A étoffer
SNB-B04-12-LRM1	Espèces métropolitaines dans les listes rouges	2	Clair Rôle pédagogique	Composite ?	CDB SEBI (oiseaux)	Dire d'expert	Biais en faveur des oiseaux Certains groupes taxonomiques sont absents.	B4 – plutôt non D11 – oui F18 – oui F19 – plutôt oui	BESOIN D'EVALUATION Complémentaire (sur indicateur et pas liste rouge)
SNB-B04-12-OCS1	Oiseaux communs spécialistes	3	Seulement oiseaux chanteurs	Exclure données avant 2001	CDB SEBI001	Tests (partiels) de sensibilité, précision...	Evident pour cette catégorie de biodiversité	A2 – oui B4 – oui B6 – oui D11 – oui	Consensus positif Compléter par autres indicateurs

Code ONB	Intitulé	Nb d'éval.	Sémantique et clarté	Construction	Existence d'indicateurs internationaux	Bases de l'évaluation scientifique	Lien avec la biodiversité	Adéquation avec les objectifs présumés	Autres conseils
SNB-B04-12-PNA1	Espèces menacées & plan national d'action	2	Changer l'intitulé	Utiliser surfaces protégées plutôt que PNA ?	Avis divergents, à clarifier	Dire d'expert	Faible, reflète avant tout des objectifs politiques	B4 – plutôt non E14 – plutôt oui E15 – plutôt oui	Non fiable (indice peut ne pas refléter effort de protection Incohérence figures avec site MEDDE Utiliser chiffres plutôt que %
SNB-B05-12-APM1	Aires marines protégées	2	Clair	Pas de problème majeur Pertinence du seuil choisi à évaluer dans le temps	CBD SEBI07	Dire d'expert (tests de sensibilité, robustesse sur équivalent SEBI)	Evident mais partiel (AMP n'englobent pas toute la diversité)	B5 – plutôt oui E14 – oui E15 – oui	Compléter par indicateur efficacité de gestion des aires Erreur sur le graphe
SNB-B05-12-APT3	Espèces patrimoniales & aires protégées	2	Changer l'intitulé	Obscure et basée sur des prémisses discutables A améliorer	SEBI ?	Dire d'expert (indicateur nouveau)	Limité aux seules espèces remarquables, insuffisant.	B4 – non évalué E14 – non évalué E15 – non évalué	Non fiable au regard des phénomènes censés être décrits. A améliorer
SNB-B05-12-IAE1	Infrastructures agro-écologiques	2	Définir les IAE	Désagréger selon le type d'IAE Améliorer collecte des données	SEBI004 SEBI020 LinHab (Suisse)	Dire d'expert	Bon	B5 – plutôt non B6 – oui D11 – avis divergents E14 – oui E15 – avis divergents	Transformer en indice en désagrégeant selon le type d'IAE et à l'échelle des petites régions agricoles et SAU
SNB-B05-12-STH1	Surfaces en herbe écologiquement fonctionnelle	3	Définir « gestion extensive », « écologiquement fonctionnel »	Dynamiques régionales sont masquées	CDB SEBI004 IRENA15	Dire d'expert Agreste ?	Bon	B5 – avis divergents B6 – oui D11 – avis divergents E14 – oui E15 – avis divergents	Compléter par indicateur lié aux subventions pour les IAE Problème de définition des IAE et de leur pondération : désagréger plutôt que pondérer
SNB-B06-12-BFB1	Bois mort	3	Confus entre intitulé et figures	Expliciter les données utilisées	SEBI018 ForestEurope	Dire d'expert	Avéré mais non lié à la seule quantité	B6 – avis divergents D11 – non E15 – non	Peu fiable, peu sensible et pas assez rigoureux A modifier ou remplacer
SNB-B06-12-EZH1	Etat des zones humides	2	Définir ce qu'est une zone humide	Standardiser les dire d'experts / données	non renseigné	Dire d'expert	Bon sous réserve de la fiabilité du jugement « état favorable »	B4 – non évalué B5 – partiellement B6 – oui D11 – oui D12 – non évalué	Besoin d'évaluation complémentaire
SNB-B06-12-FMN1	Fragmentation	2	Définir espace naturel	Homogénéiser taille des mailles	DIVI SPLI	Dire d'expert	Bon	B6 – oui D11 – oui	Consensus positif malgré des soucis liés aux données/ méthode de collecte
SNB-B06-12-HAB1	Etat de conservation des habitats naturels	2	Mieux définir les habitats	(améliorer données)	SEBI	Dire d'expert	Etat de conservation est subjectif	B4 – plutôt oui B5 – avis divergents B6 – oui D11 – oui E15 – non	Consensus positif Ajouter connectivité?
SNB-B06-12-QEE1	Qualité écologique des eaux de surface	5	Clair	Améliorer données de base	CDB SEBI 016	Publications Analyses de sensibilité	Consensus positif	B4 – oui B6 – oui D11 – oui D12 – oui E15 – oui	Compléter par un indicateur lié aux espèces rares Expliciter les seuils Arbre de décision disponible sur le site internet
SNB-C09-12-APD1	Aide publique au développement	2	RAS	Problème de données, biais de construction	SEBI 025	Dire d'expert	Non confirmé	A3 – plutôt oui C7 – avis divergents C9 – plutôt oui D13 – avis divergents	Indicateur très critiqué

Code ONB	Intitulé	Nb d'éval.	Sémantique et clarté	Construction	Existence d'indicateurs internationaux	Bases de l'évaluation scientifique	Lien avec la biodiversité	Adéquation avec les objectifs présumés	Autres conseils
SNB-C09-12-DNB1	Dépense nationale pour la biodiversité	2	Très clair	Opacité des données, conflits d'intérêts	SEBI (indirect)	Dire d'expert	Très indirect	A3 – oui C7 – avis divergents C9 – oui D13 – non E14, E16 – non F18 – oui	BESOIN D'EVALUATION COMPLÉMENTAIRE
SNB-D11-12-ATM1	Artificialisation métropole	2	Définir artificialisation (et les différents types)	RAS	CBD density of road network ?	Dire d'expert	Très indirect	D11 – plutôt non D12 – plutôt non E14 – plutôt non E15 – plutôt non	Pas de problème majeur, mais redondant et moins direct que les indicateurs portant sur les milieux naturels
SNB-D11-12-ATO1	Artificialisation d'Outre-mer	2	Clair	Résolution non adaptée aux milieux étudiés	?	Dire d'expert	Consensus négatif	D11 – non D12 – non E14 – non E15 – avis divergents	Problèmes liés aux données de base et à la résolution
SNB-D11-12-DCC1	Déplacement des espèces & changement climatique	2	Clair	Les problèmes sont liés à la collecte des données	SEBI	Test de robustesse existe	Précautions dans l'interprétation	B4 – oui B6 – oui D11 – oui D12 – oui	Consensus positif
SNB-D11-12-E001	Espèces envahissantes d'Outre-mer	1	Clair	Distinguer la Guyane des îles Choix des 100 espèces est arbitraire	CBD SEBI10	Dire d'expert	Limité puisque pas d'indication d'impact, et liste d'espèce fixe	B4 – plutôt oui B6 – oui C10 – non D11 – non	BESOIN D'EVALUATION COMPLÉMENTAIRE Se référer à SEBI10 plus fiable Compléter par indicateur de dégradation des écosystèmes
SNB-D11-12-PCE1	Pollution des cours d'eau	2	Titre plus précis puisque pollution seulement organique	Ajouter pondérations	CDB SEBI 016	Dire d'expert	Bonne	B6 – oui C7 – oui D11 – oui D12 – plutôt oui E15 – oui	Compléter avec indicateur autres polluants
SNB-D11-12-PPS1	Produits phytosanitaires	2	Changer l'intitulé	Ajouter toxicité	DEFRA EEA	Dire d'expert	Oui sous réserve de prise en compte de la toxicité	D11 – oui E15 – plutôt oui	Clarifier et modifier la construction
SNB-E14-12-SAT1	Schéma d'aménagement du territoire incluant la biodiversité	2	Clair	Ne couvre pas les zones rurales	non	Dire d'expert	Oui si intègre mesure de l'efficacité des SCOT	C7 – plutôt non E14 – plutôt non E15 – plutôt non E16 – plutôt oui	Indique l'avancée de mise en œuvre des politiques publiques A compléter (répartition spatiale PLU avec SCOTs...)
SNB-F18-12-EMC1	Répartition des espèces marines	2	RAS	Nombres plutôt que % ?	CBD SEBI	Dire d'expert	Très indirect et ne couvrant pas l'ensemble de la biodiversité	F18 – plutôt oui F19 – oui	Indique effort d'observation Trop simpliste Voir indicateur Tuomisto 2010
SNB-F18-12-MDB1	Données sur la biodiversité	2	Définir occurrence élémentaire	Quelle résolution des données ?	?	Dire d'expert	Non lié à l'état de la biodiversité	F18 – oui F19 – plutôt non	Utilité de l'indicateur doit être explicitée BESOIN d'EVALUATION complémentaire

CONCLUSIONS & RECOMMANDATIONS

Ce travail innovant d'évaluation scientifique d'un premier jeu d'indicateur a été riche d'expériences acquises. Un certain nombre de recommandations peuvent être faites en vue de la poursuite de cette approche.

MOBILISATION DES ÉVALUATEURS

Les problèmes récurrents de disponibilité des experts ont aussi été observés pour cette étude. Généralement les évaluateurs acceptant la mission sont allés jusqu'au bout, mais pas forcément pour tous les indicateurs prévus.

GRILLE D'ÉVALUATION

Nous avons été très ambitieux avec la grille d'évaluation. L'idée était d'obtenir non seulement un maximum d'informations sur chaque indicateur, mais aussi la bibliographie et des propositions d'amélioration. Le travail de préparation de la grille, basée sur la consultation et la concertation, a été assez long mais a permis de voir que de nombreuses questions se posaient.

L'expérience acquise et les retours récoltés montrent que la grille doit être allégée autant que faire se peut en mettant à disposition des visiteurs du site internet ou de tout nouvel évaluateur les informations de base sur l'origine de l'indicateur, sa construction, les correspondances et liens avec d'autres indicateurs, les problèmes connus, la bibliographie liée à l'usage ou l'évaluation des indicateurs et plus généralement toute information relativement stable dans le temps. Les informations plus contextuelles seraient alors liées au travail d'évaluation, itératif et évolutif en fonction de l'avancée des connaissances ou plus simplement de l'inclusion de nouveaux avis d'experts.

ÉVALUATIONS SENSU STRICTO

La plupart des évaluations par indicateur reposent sur du dire d'expert plutôt que sur des travaux de recherche ayant testé les propriétés des indicateurs. Ces dires peuvent reposer sur une bibliographie scientifique abondante lorsque le sujet abordé par l'indicateur a fait l'objet de travaux de recherche. Il s'ensuit une hétérogénéité des évaluations assez importante mais normale, sachant que certains indicateurs ont été créés tout récemment. Il est évident que les évaluations réalisées par 2 ou 3 experts peuvent être critiquées et biaisées, mais elles permettent de soulever d'ores et déjà des atouts ou faiblesses des indicateurs, ainsi que des besoins de clarification des objectifs et/ou d'amélioration de la construction des indicateurs, voire de révision en profondeur. Elles peuvent également identifier des lacunes scientifiques au regard des attentes des décideurs publics. Ceci ne pourra être corrigé qu'en rendant les évaluations accessibles à d'autres experts qui pourront alors par un processus itératif faire évoluer la connaissance de l'indicateur dans le temps.

En raison de l'étalement des évaluations dans le temps, il a été impossible de réunir les experts évaluateurs afin de les faire discuter et échanger sur les évaluations réalisées, et élaborer des recommandations consensuelles ou clarifier certains points s'il existait des doutes. Cette phase pourrait être mise en œuvre ultérieurement, en ciblant des points précis de l'évaluation afin de préciser les convergences ou divergences d'analyse, dégager des propositions concrètes d'évolution en appui des pouvoirs publics ou encore identifier des questions de recherche. Tous les évaluateurs ont cependant pu relire la synthèse proposée pour le(s) indicateur(s) qu'ils avaient évalué(s), ainsi que le détail des analyses proposées sur cet indicateur.

Certains paramètres sont régulièrement mal compris ou mal interprétés, voire sujets à erreur. Les notions de DPSIR (*Driver-Pressure-State-Impact-Response*) par exemple, où il y a souvent une grande variation entre une évaluation et l'autre sur ce que mesure réellement l'indicateur. Le sens des concepts de robustesse, précision, sensibilité, fiabilité est souvent très variable et les évaluateurs tendent à juger la qualité des données plutôt que l'indicateur lui-même. Pourtant, nous n'avons pas explicité les jeux de données en usage pour le calcul des indicateurs, pour éviter justement qu'ils ne soient l'objet d'analyses et de discussion. C'est sans doute parce que l'ONB a une démarche originale en ce qui concerne l'approche DPSIR, comme nous l'avons mentionné en introduction. L'encadré ci-dessous en récapitule la logique.

Rappel sur la démarche ONB au regard du modèle DPSIR

Pour l'ONB un indicateur est mobilisé pour répondre à une question, le souhait de suivre l'évolution d'une situation, une nécessité de dialogue facilité entre les acteurs. Un indicateur peut souvent prendre une signification D P S I ou R selon le point de vue de l'utilisateur, ou la question à laquelle il est associé. L'ONB évacue cette source de malentendus en ne qualifiant pas les indicateurs mais en donnant les qualificatifs DPSIR aux questions qui sont examinées à l'aide de différents indicateurs.

Exemple fictif : Indicateur « evolution de la population de loups »

Examinons la manière dont l'indicateur peut être vu sous les différents axes DPSIR, en fonction des questions que peut informer cet indicateur

Driver : la société française est-elle tolérante au regard du « sauvage » ? (population de loups comme thermomètre de l'acceptabilité de la société à sa présence, sachant qu'elle a montré sa capacité à l'éradiquer dans le passé)

Pression : Les pratiques anthropiques (urbanisation, tourisme, chasse, agriculture...) menacent-elles les populations de grands prédateurs ? (le loup est vu ici comme une espèce caractéristique d'un fonctionnement peu altéré des écosystèmes, le niveau de sa population indiquant le degré de pression sur les écosystèmes)

Etat (State) : Quel est l'état de la biodiversité en France ? (le loup est ici une espèce clé de voûte, emblématique des grands prédateurs, indiquant l'état d'une des composantes essentielles de la biodiversité)

Impact : Quelles sont les conséquences sur les territoires des politiques de protection de la nature ? (le loup est vu ici comme régulant les grands herbivores, mais aussi exerçant une pression de prédation sur les animaux domestiques, créant de la tension culturelle sur les territoires)

Reponse : Les politiques de protection des espèces sont elles efficaces ? (remarque : le loup est une espèce strictement protégé). Ici le niveau des populations de loups est vu comme reflétant l'efficacité de la protection d'espèces et de territoires. Il devient une espèce emblématique des politiques de protection.

L'adéquation des indicateurs avec, soit les objectifs affichés par l'ONB, soit les enjeux biodiversité, est la source de bien des discussions et de critiques, venant compléter les commentaires sur la qualité des données ou les biais de collecte de ces dernières. Il s'agit sans doute d'une mauvaise compréhension de la logique sous-jacente, et montre une claire nécessité de bien expliciter combien le lien entre l'indicateur et la biodiversité peut parfois être très indirect, selon les paramètres utilisés pour construire l'indicateur. Ceci peut créer de la confusion dans le dialogue entre les parties prenantes, créateur comme utilisateurs des indicateurs et devra être amélioré dans les évaluations et dans la présentation des indicateurs.

SYNTHÈSES

La qualité des évaluations est très variable sur plusieurs aspects :

- Le contenu : certains évaluateurs ont de toute évidence eu peu de temps pour se pencher sur la question alors que d'autres ont passé du temps à rechercher de la bibliographie, poser des questions complémentaires au SOeS afin d'affiner leur analyse. Toutefois, la grille permettant de garder une trame de travail dans le temps, il est toujours possible de compléter l'évaluation par les avis d'un nouvel expert, ce que nous avons recommandé pour plusieurs indicateurs (voir tableau pages précédentes).
- Le langage : la synthèse a été parfois difficile en raison de l'expertise même des évaluateurs, utilisant leur terminologie propre ou des raccourcis qu'il a fallu clarifier. P. Zagatti a parfois appelé les évaluateurs pour obtenir des précisions. Souvent, il est aussi allé rechercher les informations complémentaires sur la création et la construction de l'indicateur, mais ceci aurait pu être fait en amont de l'étude, ce qui aurait fait gagner beaucoup de temps aux évaluateurs.

- La bibliographie : il n'est pas certain que les évaluateurs aient identifié ou eu accès à l'ensemble de la bibliographie relative à l'indicateur et/ou au thème qu'il aborde. Il faudrait lister la bibliographie identifiée et la mettre à disposition de l'utilisateur de la base i-BD² pour inciter ce dernier à signaler des oublis.

BESOINS DE RECHERCHE

Au vu de ce premier exercice d'évaluation d'indicateurs, il est apparu que les concepts inhérents aux indicateurs étaient bien documentés par les scientifiques, mais que bien peu de travaux portaient sur la pertinence, les caractéristiques (robustesse, précision, sensibilité, fiabilité...) et les limites des indicateurs eux-mêmes ou encore les outils statistiques à développer. Une réflexion pourrait être menée sur les besoins de recherche en la matière, en appui des politiques publiques.

RECOMMANDATIONS POUR LES POUVOIRS PUBLICS

Quelques messages-clés se dégagent de l'ensemble de cette mission et pourraient orienter plus efficacement les travaux à venir :

1. La plupart des problèmes rencontrés sont liés soit à la qualité des données servant à calculer la valeur de l'indicateur, soit à sa construction. Les notions de robustesse, précision, fiabilité... de l'indicateur sont alors toutes relatives. Un indicateur, même pertinent, robuste et bien construit, ne pourra pas compenser des données insuffisantes ou biaisées.
2. Le lien entre la valeur de l'indicateur et la biodiversité est souvent indirect ou peu explicite. Il faudrait mieux expliciter l'argumentation et les hypothèses qui relient un indicateur à un objectif, quitte à réduire le nombre d'objectifs visés par un indicateur, et proposer à la place des combinaisons d'indicateurs (voire des indicateurs composites) qui permettent de composer un bouquet cohérent répondant à l'objectif recherché.
3. Il serait souhaitable que la grille d'évaluation soit scindée en deux parties. La première serait destinée aux concepteurs d'un indicateur (venant ainsi compléter le guide méthodologique du Biodiversity Indicator Partnership) afin de s'assurer qu'ils fournissent toutes les informations nécessaires à des évaluations futures (construction, types de données, tests...). La seconde serait typiquement réservée à l'évaluation scientifique et se nourrirait de la première ainsi que de toute information disponible depuis sa mise à jour. Les deux grilles seraient en libreaccès pour aider les concepteurs à anticiper des questions et des critiques.

CAPTURES D'ÉCRAN

Les captures d'écran correspondent au contenu des indicateurs effectivement évalués par cette étude. La comparaison de ces captures d'écran avec la présentation actuelle des indicateurs permet d'évaluer les modifications induites, entre autres, par nos analyses, sur le site de l'ONB et la base i-BD² sous-jacente.

Les captures d'écran sont disponibles sur demande auprès de la FRB.

ANNEXES

LISTE DES ACRONYMES & LIENS UTILES

BIP Biodiversity Indicators Partnership, portail des indicateurs de la Convention sur la Diversité Biologique
<http://www.bipnational.net/Default.aspx>

CDB Convention sur la Diversité Biologique, <http://www.cbd.int/indicators/intro.shtml>

DPSIR (*Drivers-Pressure-State-Impact-Response* ou *Forces motrices/Pressions/Etat/Impact/Réponse*) cadre conceptuel fréquemment utilisé pour caractériser les indicateurs
http://enviro.lclark.edu:8002/rid=1145949501662_742777852_522/DPSIR%20Overview.pdf

ONB Observatoire National de la Biodiversité

in English <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/ONB%20en%20anglais.pdf>

en Français <http://www.developpement-durable.gouv.fr/ONB-Observatoire-National-de-la.html>

SEBI: Streamlining European Biodiversity Indicators, indicateurs de biodiversité de l'Union Européenne
<http://biodiversity.europa.eu/topics/sebi-indicators/>

SNB: Stratégie nationale (française) pour la biodiversité

in English http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/1_bis_-_French_National_Biodiversity_Strategy_-_May_2011.pdf

en Français [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/SNB_2011-2020WEB\(2\).pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/SNB_2011-2020WEB(2).pdf)

GLOSSAIRE

Causalité: le changement d'un paramètre induit un changement dans un autre paramètre car le premier agit directement sur le second. Des intermédiaires peuvent exister mais le « lien de cause à effet » est avéré.

Corrélation (positive ou négative): lien réciproque entre deux paramètres qui variant ensemble sans qu'une relation de cause à effet ait été démontrée.

DPSIR:

- **Agents du changement/ Forces motrices (*Drivers*)** : créent des Pressions et résultant généralement de besoins. Par exemple, le besoin de se nourrir, de se divertir, de faire un bénéfice, de liberté, peuvent engendrer des actions qui créeront des pressions sur l'environnement. Ceci inclue des catégories plus vastes telles que les modes de vie, les religions, la psychologie...
- **Pressions (*Pressure*)** : conséquences de l'action des forces motrices. Par exemple, les pressions exercées par l'exploitation des sols pour l'alimentation : intensité de conversion des sols, quantité de pesticides...
- **Etats (*State*)** : un indicateur d'état dans un contexte environnemental exprime la condition présente d'une ressource, reposant habituellement sur des mesures directes in situ. (<http://stats.oecd.org/glossary/search.asp>) ». L'indicateur informe alors sur l'état, la condition et c'est en général une combinaison de paramètres physicochimiques et biologiques.
- **Impacts (*Impact*)** : l'indicateur relate les conséquences des changements observés dans l'état physicochimique et/ou biologique, qui peuvent toucher la santé, l'économie, les services écosystémiques, etc.
- **Réponses (*Responses*)** : réponse apportée à la situation par les politiques privées et publiques, les comportements individuels ou collectifs, et qui est supposée agir en retour sur les autres éléments du modèle DPSIR. Différentes réponses peuvent agir de concert ou en opposition.

Services écosystémiques: voir quelques exemples ci-dessous, et de plus amples détails sont disponibles dans le Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington. 155pp

- **Services d'approvisionnement** : nourriture (incluant origine marine, gibier), cultures, épices, eau, minéraux, substances à usage thérapeutique, biochimique, produits industriels, énergie.
- **Services de régulation** : séquestration du CO², régulation du climat, décomposition des déchets, purification et dépollution, pollinisation, contrôle des ravageurs et des maladies...
- **Services de support** : dispersion des nutriments, cycles, dispersion des propagules, productions primaires.
- **Services culturels** : culture, inspiration intellectuelle et spirituelle, loisirs, découvertes scientifiques et connaissances

Indice ou indicateur composite: Un indicateur composite est formé d'une compilation d'indicateurs simples, sur la base d'un modèle sous-jacent qui décrit le concept multidimensionnels qui est ici mesuré. (OECD, 2004, "The OECD-JRC Handbook on Practices for Developing Composite Indicators" <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6278>). Un indice peut prendre différentes formes. Dans ce travail, nous considérerons qu'un indicateur est composite (donc appelé indice) si :

- Il est composé d'un ensemble d'indicateurs simples mesurés dans la même unité (e.g. °C) mais avec des outils ou des méthodes différentes qui veulent refléter différentes facettes de la situation (e.g. °C externe /°C interne, fonte des glaciers mesurée par mesure directe / télédétection)

OU

- Il est issu de la combinaison d'indicateurs dont les unités sont différentes, et par conséquent les méthodes de mesures le sont probablement aussi (ex. Living Planet Index). La valeur d'un tel indice est souvent « sans unité ». La combinaison des éléments constitutifs peut se faire avec ou sans pondération, en quel cas une équation mathématique doit être disponible.

Certains indicateurs sont construits sur la base de concepts ou présupposés qui entraînent des choix lors du calcul. On peut alors identifier des approches du type SI..SI/OU/ALORS. Par exemple, Si l'aire de distribution de l'espèce E a baissé de x% ET Si le nombre d'individu est de moins de Y, ALORS cette espèce est classée En Danger par l'indice Liste Rouge (IUCN). Dans cet exemple il s'agit d'un indice parce qu'il agrège des données d'unités différentes, mais ce type de construction existe aussi chez des indicateurs simples.

Indicateur simple : c'est un paramètre dont la valeur est considérée comme représentative d'un phénomène plus vaste. Par exemple, la température corporelle est un indicateur de bonne santé lorsqu'elle est autour de 37°C chez l'humain, d'infection si elle augmente, et de risque de mort si elle dépasse 40°C de manière prolongée. Il s'agit souvent d'une mesure directe (nombre d'individus, température, proportion de personnes ayant répondu à un sondage...

Propriétés des indicateurs/indices

Il existe de nombreuses définitions des termes ci-dessous dans la littérature. Afin d'éviter toute confusion, nous avons choisi de donner des définitions de ceux qui sont utilisés ici, en étant bien conscients que ces définitions ne feront pas consensus et que la terminologie pourra être discutée par la suite :

Fiabilité : l'indicateur change toujours dans le même sens que le phénomène qu'il décrit

Précision : un indicateur est précis lorsqu'il mesure avec une faible marge d'erreur ou d'incertitude le phénomène qu'il est supposé décrire. L'obtention d'un haut degré de précision sera généralement associée à l'utilisation d'outils et de méthodes avérées, testées par la faible variabilité de la mesure lorsqu'elle est répétée dans des conditions similaires (faible intervalle de confiance).

Sensibilité/réactivité : la valeur de l'indicateur change proportionnellement au changement du phénomène décrit (dans un certain intervalle). C'est la capacité de l'indicateur à faire la différence entre des situations qui sont réellement différentes. Pour les indices, la valeur change lorsque celle de l'un d'au moins un de ses composantes change. Un indicateur sensible détecte rapidement un changement significatif. Il est adapté au degré de détection pertinent pour les objectifs souhaités. Ceci requiert que les mesures soient réalisées à des pas de temps et des échelles spatiales pertinentes. La sensibilité des indices est souvent évaluée par des tests de sensibilité, où l'on fait varier les indicateurs simples et/ou la pondération de ces indicateurs et l'impact sur le résultat est mesuré. Cela peut amener à supprimer un indicateur qui n'influe pas suffisamment sur le résultat, ou à le pondérer.

Robustesse; fragilité face aux biais : la mesure ou le calcul de l'indicateur/indice reste fiable même lorsque les conditions (autres que le changement à mesurer) varient. L'indicateur/indice ne peut pas être affecté par des biais ou des variables non prises en compte dans son calcul. La valeur d'un indicateur simple robuste est peu ou pas influencée par des mesures imprécises ou des erreurs, la variabilité des instruments de mesure, des données manquantes, des variables confondantes*. Ceci peut nécessiter de tester la normalité des données, l'impact des données manquantes, les choix de pondération, les choix de méthodes d'agrégation...

* variable modifiant la relation entre deux autres paramètres A et B, ce qui entraîne un biais dans l'analyse du lien entre A et B. L'identification et la prise en compte de telles variable est un but majeur de toute étude scientifique.