



Code indicateur
SNB-B04-15-IT01

Évaluation FRB- i-BD² : N° 33

Évaluation réalisée par

Luc Barbaro
Matthieu Guillemain

Synthèse réalisée par

Sarah Aubertie

En date du

29 juin 2016

Evaluations antérieures à la mise à jour du site ONB 2016

Objectifs

B4 - Préserver les espèces et leur diversité

B6 - Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

Première évaluation

NIVEAU DE DIVERSITÉ DES RÉGIMES ALIMENTAIRES DES OISEAUX

Évolution de l'Indice Trophique moyen des Communautés (CTrl) d'oiseaux communs

L'évaluation souligne la nécessité d'interpréter avec recul et prudence la valeur de l'indicateur, qui est encore peu utilisé à ce jour. Elle formule un certain nombre de propositions d'amélioration et de développements.

A – Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur présente les variations interannuelles de l'indice trophique moyen des communautés (CTrl) d'oiseaux, pour tous milieux confondus et selon les principaux types de milieux (ouverts, forestiers et agricoles).

L'indicateur s'inscrit bien dans l'orientation B de la SNB « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et est pertinent pour répondre aux objectifs qui lui sont associés, B4 et B6. Comme l'explique la fiche de l'indicateur, la modification des réseaux trophiques dans les communautés est un processus peu documenté à ce jour mais qui peut s'avérer important pour leur fonctionnement et, à terme, pour la préservation de la biodiversité.

L'intitulé de l'indicateur ne correspond pas totalement à sa description. En effet, alors qu'est évoquée la diversité des régimes alimentaires, il est ici question d'évolution du niveau trophique. On pourrait s'attendre à une analyse de la variété moyenne de proies consommées pour un niveau trophique donné (par exemple, les oiseaux granivores voient-ils la gamme de leurs proies possibles diminuer du fait de la perte de biodiversité ?), alors que l'indicateur vise à estimer les proportions des espèces de différents niveaux trophiques dans les communautés. Le titre devrait probablement être modifié en « Niveau trophique moyen des communautés d'oiseaux communs ».

L'explication de la valeur indiquée est correcte. Le texte sous-jacent est plus informatif mais l'interprétation des évolutions potentielles (à partir de « résultant de l'altération ») semble cependant partielle et orientée.

La valeur est accompagnée d'un intervalle de confiance, visible dans les graphiques et dans les tableaux de données fournis. Sont montrés l'erreur standard et les limites de l'intervalle de confiance chaque année.

Les illustrations correspondent au message porté par l'indicateur, elles ne présentent pas de biais de visualisation. Comme indiqué, l'interprétation qui est faite des tendances de l'indicateur dans la fiche n'est pas nécessairement la seule possible.

Enfin, l'interprétation de la valeur peut être sujette à erreur, dans la mesure où elle est relative (comparaison de communautés d'oiseaux de composition variant dans le temps et dans l'espace).

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

L'indicateur présente une valeur relative permettant la comparaison de communautés. La valeur zéro pourrait être considérée comme reflétant une stabilité du niveau trophique moyen. Il n'y a pas de valeur cible associée à l'indicateur. L'évaluation relève que ce dernier est interprété de telle manière que les valeurs négatives sont jugées problématiques, car indiquant une raréfaction des niveaux trophiques les plus élevés. L'indicateur étant basé sur la proportion relative des différents niveaux trophiques, il peut cependant prendre une valeur plus faible simplement parce que les espèces des niveaux trophiques les plus bas augmentent plus vite, ce qui n'implique pas forcément un problème¹.

L'indicateur reste pertinent quel que soit le contexte, il a d'ailleurs été calculé séparément pour différents types d'habitats. Il est ici présenté à l'échelle nationale mais on peut envisager, compte-tenu du maillage territorial dense sur lequel il s'appuie, une déclinaison à l'échelle régionale. De même, un couplage avec des réseaux similaires dans d'autres pays doit pouvoir permettre une intégration à l'échelle internationale. L'échelle territoriale et le grain de précision sont néanmoins adéquats à ce jour.

Un changement d'échelle pourrait avoir un effet sur la pertinence de l'indicateur. Néanmoins, le mode de calcul reste identique et permet donc des comparaisons temporelles et spatiales y compris en changeant d'échelle. L'échelle temporelle choisie (pas de temps annuel) est la plus pertinente pour des espèces ne se reproduisant qu'une fois dans l'année. Les variations de l'indicateur sont ici analysées sur les 10 dernières années, mais une seconde analyse sur une période plus courte pourrait également être intéressante. La figure 1 montre par exemple une tendance tout à fait différente sur les 5 dernières années que sur les 10 dernières.

Un tel changement ne changerait pas la relation de l'indicateur avec le phénomène qu'il décrit, l'indicateur est basé sur des répétitions d'échantillonnage au sein d'un carré STOC (suivi temporel des oiseaux communs), les données sont déjà agrégées en passant de l'échelle point STOC à l'échelle carré STOC.

C – Production de l'indicateur

L'indicateur s'appuie sur le dénombrement au chant des oiseaux nicheurs. Comme pour l'indicateur « Évolution des populations d'oiseaux communs spécialistes », on peut noter que la probabilité de détection des différentes espèces en fonction des milieux, des conditions météorologiques ou de l'expérience de l'observateur peut fortement influencer sur le résultat. En outre, on peut s'interroger sur la capacité différentielle à détecter au chant des oiseaux de niveaux trophiques différents : n'est-il pas plus difficile de détecter des rapaces que des petits passereaux granivores ou insectivores ? Par ailleurs, il conviendrait de préciser que cet indicateur n'est valide que pour les communautés nicheuses et qu'un indicateur similaire pour les communautés hivernantes pourrait prendre des valeurs tout à fait différentes.

La manière dont est calculée l'indicateur n'est pas tout à fait claire. Si la standardisation CWM (Community Weighted Mean), pouvant être reproduite avec un package de calcul statistique R en accès libre (R-package 'FD' de Laliberté et Legendre par exemple), apporte de la compréhension, la somme des pourcentages de plantes, invertébrés et vertébrés qui composent le régime alimentaire d'une espèce pose question à des évaluateurs : cette somme n'est-elle pas très proche de 100 ? Quel autre type de proie est envisageable ?

L'évaluation propose d'améliorer la connaissance spécifique des régimes alimentaires

¹ Chez les mammifères français, par exemple, les grands prédateurs ont augmenté au cours des 20 dernières années, les herbivores encore plus. Un indice similaire au présent indicateur aurait diminué très nettement, alors que la situation est favorable, voire très favorable pour les grands carnivores.

de chaque espèce d'oiseau échantillonnée, ce qui renforcera la pertinence de l'indice trophique spécifique. A minima, elle suggère une comparaison entre les résultats obtenus par détection au chant et les résultats issus d'autres méthodes (baguage par exemple). Une prise en compte de la détectabilité le jour de la sortie serait également souhaitable, et éventuellement de corriger la plus faible détectabilité potentielle de certains niveaux trophiques lors du calcul de l'indicateur.

Il s'agit d'un calcul de type CWM, pondéré par l'abondance totale des oiseaux dans une communauté donnée. Cette pondération est non seulement justifiée mais indispensable. Un évaluateur propose par ailleurs une pondération afin d'obtenir un indice pour chaque espèce en fonction de son régime moyen, pondéré par l'effectif pour cette espèce, ce qui semble une méthode appropriée mais qui pourrait être corrigée pour la détectabilité.

La méthode de calcul semble être adaptée quelle que soit l'échelle. Les problèmes inhérents au calcul sont essentiellement liés à la qualité de l'échantillonnage de la communauté d'oiseaux sur un point STOC donné par un observateur donné, qui ne sont donc pas spécifiques à cet indicateur².

D – Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : L'indicateur est robuste tant que les facteurs responsables de son évolution peuvent être identifiés (diminution des espèces de haut de chaîne versus augmentation des espèces de bas de chaîne). Son interprétation peut néanmoins s'avérer délicate et réservée à des spécialistes. En effet, une baisse peut à la fois indiquer une diminution de l'abondance des niveaux trophiques élevés ou une augmentation particulièrement rapide des espèces du bas de la chaîne trophique, les deux n'ayant pas les mêmes implications. D'autres biais peuvent venir d'une mauvaise estimation de la composition de la communauté d'oiseaux et/ou d'un régime alimentaire spécifique sujet, par exemple, à variation spatiale marquée. Une formation des observateurs à la reconnaissance des espèces, surtout auditive, est indispensable. Un changement dans l'intervalle entre deux collectes de données aurait une incidence sur la robustesse de l'indicateur. Une de ses forces est de reposer sur des séries temporelles annuelles ininterrompues. Les répétitions des comptages STOC annuels sont dès lors essentielles dans la production de sa variation temporelle. L'indicateur est robuste quelle que soit l'échelle territoriale, car le changement d'échelle implique une agrégation des données qui intègre la variabilité environnementale (habitats par exemple) d'une échelle territoriale donnée (France, région, etc.).
- **Précision** : L'indicateur est précis. Des imprécisions peuvent intervenir au niveau de la collecte des données, qui ne peut être amélioré que par la formation des observateurs. La détectabilité des différentes espèces lors des points d'écoute et les fluctuations de celle-ci peuvent en effet affecter les résultats. Des covariables relatives à cette probabilité de détection (fermeture des milieux, conditions météorologiques, expérience des observateurs) devraient être collectées lors des sorties de terrain. Le niveau de précision permet de tracer les variations du phénomène, si la détectabilité reste suffisamment stable, ce qui reste à déterminer. La précision peut être éventuellement améliorée en augmentant la couverture géographique des carrés STOC. Comme pour la robustesse, modifier l'intervalle de temps entre deux collectes de données impacterait la précision. Il faut maintenir une fréquence annuelle. L'indicateur sera aussi précis quelque soit l'échelle géographique, car il intègre l'hétérogénéité environnementale à une échelle géographique donnée.
- **Sensibilité** : L'indicateur est vraisemblablement sensible et réactif mais il est encore peu utilisé. L'apparition ou la disparition d'un niveau trophique donné dans les communautés d'oiseaux influent directement sur le calcul de l'indice. Ce dernier est en mesure de refléter la fraction de pourcentage de différence entre les valeurs calculées chaque année. Il n'y a pas de limite supérieure. L'indicateur détecte des événements brefs et extrêmes. Cela est souhaitable pour évaluer

² Les indicateurs « Déplacement des espèces lié au changement climatique » et « Evolution des populations d'oiseaux communs spécialistes » sont basés sur les mêmes données, à savoir l'agrégation des données de communautés d'oiseaux à l'échelle d'un carré STOC de 2 x 2 km.

l'effet de changements d'usage brutaux et étendus ou d'une perturbation de type climatique. Les données utilisées ne sont pas sujettes à erreur, notamment en raison du grand nombre de communautés échantillonnées par le STOC et par la richesse moyenne élevée des communautés d'oiseaux permettant de limiter d'éventuelles erreurs. En outre, le calcul en lui-même ne semble pas poser de difficulté, c'est l'interprétation des tendances qui peut prêter à confusion, celle-ci repose sur l'abondance relative des différents niveaux trophiques et non la raréfaction de certains de ces niveaux. L'indicateur n'est pas utilisé pour alerter de changements inhabituels, mais il peut renseigner sur une dégradation de la structure des communautés. L'indicateur pourrait en outre indiquer un changement qui n'a pas eu lieu. Par exemple, une diminution de l'indice semble ici être interprétée comme une dégradation (perte des espèces de haut niveau trophique), alors qu'elle peut ne refléter qu'une augmentation des espèces de bas de chaîne. A l'inverse, l'indice peut être stable si les espèces de tous les niveaux trophiques déclinent, mais le font à la même vitesse. Dans ce cas la structure de la communauté (en termes de répartition des espèces au sein des différents niveaux trophiques) peut effectivement rester stable, mais les communautés elles-mêmes se dégradent néanmoins. L'indicateur sera aussi sensible et réactif à toutes les échelles territoriales, car il intègre la variabilité intra-échelle territoriale.

- **Efficacité / Fiabilité** : L'indicateur est fiable et efficace, mais il manque de recul dans l'interprétation de sa variabilité. L'interprétation doit être réalisée avec précaution. Il pourrait ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit pour les raisons déjà avancées quant à l'abondance relative des différents niveaux de la chaîne trophique. Ici aussi, une modification de l'intervalle de temps entre deux collectes de données impacterait la précision et il sera aussi fiable à toutes les échelles territoriales.
- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : L'indicateur est directement lié à la diversité fonctionnelle et trophique des communautés d'oiseaux via la composition spécifique. La perte des espèces de haut de chaîne trophique est reconnue comme un indicateur fort de perte de biodiversité. Il a un lien avec le fonctionnement des écosystèmes. Outre la perte éventuelle de ces espèces prédatrices, leur disparition peut entraîner des dérèglements dans les niveaux inférieurs de la chaîne alimentaire. L'indicateur reflète la manière dont les fonctions écosystémiques sont occupées dans un habitat donné par les espèces d'une communauté d'oiseaux donnée et donc les services écosystémiques susceptibles d'être rendus par cette communauté (par exemple le service de régulation des ravageurs). Une augmentation rapide des espèces herbivores, en cas de perte des carnivores de bout de chaîne, peut par exemple affecter les productions agricoles ou sylvicoles. Une diversité trophique élevée reflète une stabilité et une complexité croissantes de la communauté et donc un équilibre plus marqué entre la communauté d'oiseaux et son environnement. De plus, elle peut s'interpréter en termes de valeur économique s'il est démontré que cette diversité trophique permet, par exemple, de diminuer les dégâts d'insectes dans les cultures et autres productions forestières et agricoles. Il est en revanche difficile d'envisager en l'état des connaissances actuelles des points d'inflexion au-delà desquels cette diversité chuterait jusqu'à ne plus être fonctionnelle³.
- **Données** : La référence au régime alimentaire des différentes espèces (part relative des proies animales et végétales, proies vertébrées vs invertébrées) n'est pas clairement expliquée. Un changement d'échelle spatiale ou territoriale ne nécessitera pas d'adapter le jeu de données. L'échelle de collecte des données reste identique (répétitions de points STOC dans un carré donné), un changement repose sur l'agrégation ultérieure des données et n'engendrera pas de biais au niveau des données. Néanmoins, la connaissance des régimes alimentaires nécessaire au calcul de l'indice ne sera pas forcément acquise pour les communautés d'oiseaux présentes en outre-mer, où la diversité avifaunistique est très élevée par rapport

³ Il existe néanmoins des exemples historiques d'éradication totale des oiseaux ayant produit des famines par destruction totale des cultures, comme en Chine pendant la Révolution culturelle (e. g. Whelan et al. 2008).

à la métropole (en Guyane en particulier, mais aussi en Nouvelle-Calédonie par exemple).

E - Propositions d'amélioration

L'évaluation suggère de signaler dès l'intitulé de l'indicateur que celui-ci ne concerne que les communautés d'oiseaux nicheurs. Elle souligne qu'il s'agit d'un indicateur composite, ses composants (régime alimentaire moyen de chaque espèce et abondance de celles-ci) étant indépendants. En cela, il pourrait plus logiquement être appelé « indice ».

Elle formule un certain nombre de propositions, notamment celle d'améliorer la connaissance fine et la variabilité régionale et saisonnière des régimes alimentaires d'oiseaux sur laquelle repose le calcul de l'indice. Elle suggère également un test du calcul d'autres indices basés, par exemple, sur la stratégie d'approvisionnement alimentaire des espèces, voire d'envisager des pondérations entre régime alimentaire et masse corporelle ou phénologie de migration des oiseaux, ou encore la composition isotopique moyenne des plumes prélevée à l'échelle d'une communauté d'oiseaux. Elle propose enfin, pour compléter cet indicateur basé sur l'abondance des différents niveaux trophiques, d'ajouter un indicateur de l'abondance absolue des espèces de haut de chaîne.

Il conviendrait d'acquérir des données relatives à la capacité de détection des oiseaux chanteurs sur le terrain. Une amélioration de la couverture géographique des données STOC et de la formation des observateurs restent sans doute le meilleur développement possible pour cet indice basé sur un échantillonnage répété des communautés par des observateurs bénévoles. Ces propositions s'appliquent d'autant plus pour l'outre-mer, en particulier la Guyane.

Enfin, un indicateur similaire pour les communautés hivernantes serait intéressant, comme d'étudier le lien accru avec les services écosystémiques rendus par les oiseaux dans les agrosystèmes et en forêt.

F – Bibliographie des évaluateurs

Jiguet, F., Devictor, V., Julliard, R., Couvet, D., 2011. French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica*, Doi : 10.1016/j.actao.2011.05.003.

Whelan, C.J., Wenny, D.G. & Marquis, R.J. (2008) Ecosystem services provided by birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134, 25–60.

Référencement

Barbaro, L., Guillemain, M. & Aubertie, S. 2016. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Niveau de diversité des régimes alimentaires des oiseaux »*. In : *Fondation pour la recherche sur la Biodiversité (2016), Evaluation scientifique de 55 indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, Expertise*. Ed. Barbara Livoreil et Sarah Aubertie, 296 pages. <http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/societe/avec-la-societe/appui-a-la-decision/indicateurs/indicateurs-de-l-onb/evaluation-scientifique-des-indicateurs-2015.html>.



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



www.fondationbiodiversite.fr

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

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

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