

**Code indicateur**

SNB-D11-12-EE01

Évaluation FRB- i-BD² : N°38**Évaluation réalisée par**Franck Courchamp
Jean Olivier**Synthèse réalisée par**

Sarah Aubertie

En date du

10 mai 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

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

D11 - Maîtriser les pressions sur la biodiversité

Dernière évaluation

2013

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

Nombre d'espèces présentes dans au moins un des territoires ultramarins parmi la liste de 100 espèces considérées par l'UICN comme les plus envahissantes au monde

De manière générale, l'évaluation soutient les propositions déjà formulées par la précédente évaluation. Elle appelle à davantage d'informations quant à l'élaboration de la liste des 100 espèces considérées comme les plus envahissantes et à indiquer si ces espèces sont envahissantes pour les territoires d'outre-mer où elles sont présentes. Enfin, elle souligne l'importance d'apporter une notion de superficie dans le calcul de l'indicateur pour mieux interpréter la valeur.

A – Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur présente le nombre d'espèces identifiées dans au moins un des territoires ultramarins figurant dans la liste des 100 espèces considérées comme parmi les plus envahissantes au monde par l'UICN.

Il s'inscrit bien dans les orientations B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité » de la SNB. Il se révèle en revanche moins pertinent concernant l'orientation C, « Investir dans le capital écologique », sauf à considérer que tout travail sur la biodiversité est un investissement dans celle-ci.

L'indicateur répond à la plupart des objectifs qui lui sont associés, à savoir B4, B6 et D11. Il semble en revanche moins pertinent pour atteindre l'objectif C10, à moins de considérer que l'identification d'espèces envahissantes sur les différents territoires d'outre-mer soit un facteur de coopération entre les régions ultramarines.

La description de l'indicateur correspond globalement à l'intitulé. Une réserve importante est avancée par l'évaluation. En effet, il n'est pas précisé si les 32 espèces listées sont effectivement envahissantes dans les territoires d'outre-mer français. Le titre pourrait ainsi être modifié « *Nombre d'espèces parmi les plus envahissantes au monde présentes en outre-mer* » ; et le sous-titre « *Nombre d'espèces présentes dans au moins un des territoires d'outre-mer, inscrites sur la liste de 100 espèces considérées par l'UICN comme les plus envahissantes au monde* ». De plus, l'affirmation selon laquelle cette liste permet de lister les priorités d'actions est inexacte du fait qu'elle se veut d'abord

pédagogique avant d'être une réelle hiérarchisation des menaces, et que l'on ignore si ces espèces présentes sur les territoires d'outre-mer y sont aussi envahissantes. Le texte de description de l'indicateur pourrait rappeler ce que sont ces espèces. Une approche plus nuancée pourrait être formulée concernant l'incidence de cette liste en termes d'identification et d'actions (limiter ou contrôler les importations par exemple).

L'annonce d'un chiffre unique global pour l'ensemble des territoires d'outre-mer peut être trompeuse et pourrait donner l'impression que l'ensemble des territoires seraient occupés par 32 des 100 espèces évaluées comme les plus envahissantes.

Il n'y a pas d'intervalle de confiance, la valeur est un nombre compris entre 0 et 100. Elle pourrait s'accompagner de la fourchette 6 - 22 (respectivement, nombre d'espèces présentes en Guyane et à la Réunion) ou être une moyenne ou pourcentage moyen, puisqu'on compare à une liste de 100 espèces (avec éventuellement une pondération selon la superficie des territoires considérés).

L'illustration correspond au message véhiculé par l'indicateur. Elle ne présente pas de biais a priori. Les éléments pourraient éventuellement être inversés pour faire apparaître la valeur cumulative en position basse.

L'interprétation de la valeur de l'indicateur pourrait faire penser d'un indice faible qu'il y a peu d'espèces envahissantes dans la région concernée, ou qu'il y a un impact faible de ces espèces envahissantes, alors que ces deux lectures sont fausses. Il s'agit uniquement de la présence d'une proportion d'espèces dans un échantillon donné, ce dernier n'est pas représentatif et ne repose pas sur des critères scientifiques. Il est établi à des fins de communication sur les espèces envahissantes. L'évaluation rappelle cependant que la liste ne constitue pas la liste des pires espèces, toute comparaison étant impossible, mais une liste des pires espèces. Un critère était l'impact très important.

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

La définition de l'indicateur n'explique pas comment la liste des 100 espèces les plus envahissantes a été construite par l'UICN, qui explique de son côté l'avoir avant tout établie sur des bases pédagogiques et non pas scientifiques ni exhaustives (par exemple, une seule espèce par genre est retenue). En outre, il n'y a pas d'information sur le recueil des données sources.

La valeur pourrait avoir une limite minimum (0, aucune espèce de la liste des 100 n'est présente) et une limite maximum (100, toutes les espèces de la liste sont présentes). Faut de méthode scientifique pour l'élaboration de la liste et d'information sur sa représentativité biogéographique, une valeur seuil ayant une signification scientifique ne peut pas être fixée. De même, il est difficile de déterminer si le fait qu'il y ait 22 espèces issues de la liste à la Réunion signifie que parmi les 100 espèces il y en a davantage originaires et/ou présentes dans l'océan Indien ou bien si la Réunion est davantage occupée que la Guadeloupe qui compte 14 des espèces référencées dans cette liste.

L'objectif à atteindre serait zéro, et le plus rapidement possible. Néanmoins, une valeur nulle pour cet indicateur n'est cependant pas synonyme de zéro espèce envahissante.

Selon l'évaluation, l'échelle temporelle retenue est appropriée. En revanche, les échelles territoriales de restitution et le grain de précision ne sont pas adéquats. La présence de x espèces envahissantes issues de la liste des 100 n'a pas la même signification dans une région de grande taille que dans une petite région. Elle dépend entièrement de la superficie du territoire considéré. L'indicateur devrait être communiqué territoire par territoire, la généralisation à l'ensemble des outre-mer, qui plus est par une valeur agrégative (au lieu d'une moyenne) pose problème car amalgamant des domaines biogéographiques différents au regard d'espèces venant très vraisemblablement de certains de ces domaines biogéographiques.

Par conséquent, un changement d'échelle territoriale peut changer la pertinence de l'indicateur. Certaines régions sont un ordre de grandeur plus important que d'autres, et par conséquent la comparaison de la présence d'un nombre absolu d'espèces sur

un territoire non comparable en taille n'est pas pertinente. De plus, le caractère envahissant dans un type d'écosystème dégradé et/ou dans un secteur géographique de l'une des régions considérées n'aurait pas la même importance qu'une présence sur l'ensemble d'un territoire, même de façon moins envahissante. Un envahissement très localisé sur une partie du ou des territoires ne signifie pas une « menace » pour l'ensemble des régions d'outre-mer.

C – Production de l'indicateur

Il serait nécessaire de fournir davantage d'éléments sur l'établissement des listes et les données sources.

La valeur ne résulte pas véritablement d'un calcul, mais d'un simple dénombrement. Les différences éventuelles viennent de problèmes d'observation des sites et de détermination des espèces. Elles peuvent également dépendre d'éventuels seuils permettant de décider qu'une espèce est présente ou non (une seule occurrence ponctuelle ? Présence durable ? Combien de temps ? Sur combien de localités ?), et envahissante ou non (Quels critères ? Quelle durée ? Quelle superficie ? Vis-à-vis de quels écosystèmes, déjà dégradés ou non ?).

L'indicateur dépend par ailleurs fortement de la pression d'échantillonnage. Plus les sites observés sont nombreux, plus les observateurs sont formés à repérer et identifier les 100 espèces en question, plus la valeur rapportée de l'indicateur sera proche de la valeur réelle. Les propositions de la précédente évaluation pourraient être reprises (travail sur la liste, exprimer la valeur en pourcentage de recouvrement du territoire plutôt qu'une absence/présence, etc.). Une pondération par la superficie de chacun des territoires considérés pourrait être envisagée, donnant lieu à un nombre moyen ou un pourcentage moyen d'espèces issues d'une liste de référence par unité de superficie.

D – Analyse de l'indicateur

- Robustesse** : L'indicateur est considéré comme robuste pour l'indication préliminaire qu'il donne (simple, rapide et comparable) de la présence d'espèces envahissantes inscrites sur une liste de référence. Il ne mesure cependant ni le niveau de présence d'espèces envahissantes, ni la superficie concernée, ni l'impact que celles-ci exercent sur les habitats envahis. L'indicateur pourrait être robuste si l'effort de collecte de l'information est adéquat, mais tant qu'il n'est pas rapporté à une unité de surface, il n'est pas comparable entre régions. Il doit aussi être accompagné d'un rappel qu'il ne s'agit pas forcément d'une indication précise du nombre d'espèces envahissantes dans cette région, ni de l'étendue de leur envahissement, ni de l'impact qu'elles y causent. Les éventuelles incertitudes proviennent des critères d'établissement de la liste de référence, des régions considérées et de la signification des données sources. Pour améliorer la robustesse, il conviendrait de mieux définir les critères concernant la présence d'espèces envahissantes dans chacun des territoires. Une liste appropriée plus spécifique, propre aux territoires d'outre-mer français et plus longue pourrait être établie. Il serait également nécessaire de prendre en compte la superficie des différentes régions dans l'indice (rapporter par exemple à une unité de superficie). En effet, la robustesse de l'indicateur sera moindre avec un changement de l'échelle territoriale. Par exemple, une région comme la Guyane française est près de 4 fois plus grande que la Nouvelle-Calédonie et 40 fois plus grande que la Réunion. Compter x espèces de la liste des 100 parmi les plus envahissantes au monde n'a donc pas la même signification selon le territoire. En outre, les informations peuvent être plus faciles à contrôler et documenter sur de petits territoires.
- Précision** : La précision de l'indicateur est incertaine. Il est important de s'appuyer sur une excellente source de données et qu'elle soit équivalente pour tous les écosystèmes et toutes les régions. L'indicateur doit être accompagné d'informa-

tions qualitatives sur les effets réels observés ou non sur la biodiversité. Les éventuelles imprécisions viendraient principalement de la collecte de données (exhaustivité des sites/habitats observés, bonne stratégie d'échantillonnage/observation, qualité équivalente pour les 100 espèces, bonne expertise de détermination). Des méthodes existantes ou en cours d'élaboration (voir Soubeyran 2008, Josefsson 2012) pourraient apporter des précisions à l'indicateur. Un changement de l'échelle temporelle pourrait affecter la précision de l'indicateur. Un pas de temps plus long par exemple gagnerait en précision en permettant notamment de mieux contrôler le caractère effectivement envahissant ou non des espèces considérées. L'échelle géographique a des effets sur l'indicateur. Il n'aura pas la même signification, plus l'échelle est petite, plus une valeur équivalente est problématique. De plus, le fait de l'amalgamer pour l'ensemble des régions d'outre-mer ou même pour l'ensemble d'un territoire peut conduire à constater par exemple qu'une espèce potentiellement envahissante est présente dans un secteur géographique (mais où les conditions environnementales ne lui permettrait néanmoins pas d'être envahissante dans le contexte).

- **Sensibilité** : La sensibilité de l'indicateur est estimée comme mauvaise, elle dépend de l'intensité et de la fréquence des observations de terrain, qui rendent donc in fine l'indicateur peu sensible et soumis à une importante subjectivité. En l'absence d'information sur les critères de recensement des espèces envahissantes territoire par territoire, on peut envisager qu'une seule occurrence d'une espèce, même fugace, puisse faire varier notablement l'indicateur d'1 point (une espèce), ce qui est une sensibilité bien trop grande (fort impact des artefacts). Les données utilisées sont sujettes à erreur. La définition de critères clairs et précis sur la manière de répertorier les espèces envahissantes est nécessaire (incluant un nombre de sites d'observations – au moins 2 ? - et/ou une superficie ou proportion du territoire minimale et représentative des écosystèmes du territoire, et sur la durée – au moins 1 année et/ou un cycle de reproduction ?). L'échelle temporelle retenue est suffisante, le risque d'artefacts augmenterait s'il était plus rapproché. L'indicateur n'a pas pour but d'alerter sur des changements inhabituels, la surveillance d'alerte doit s'effectuer à une autre échelle plus locale et avec d'autres moyens. L'indicateur pourrait signaler un changement qui n'a pas eu lieu s'il intègre une simple présence ou s'il compte une espèce inscrite à la liste mondiale des 100 mais originaire d'une des régions d'outre-mer (cette vérification préalable a-t-elle été faite sur la liste des 100?) ou en cas d'erreur d'identification taxonomique. De la même manière, l'indicateur peut ne pas détecter un changement qui a eu lieu si les observations de terrain ne sont pas assez fréquentes ou ne couvrent pas suffisamment l'ensemble du territoire, ce qui est donc lié au recueil des données sources.
- **Efficacité / Fiabilité** : La fiabilité de l'indicateur est considérée comme faible. L'indicateur pourrait ne pas varier dans le même sens que le phénomène décrit si une ou plusieurs espèces autres que celles inscrites à la liste des 100, qui n'est ni exhaustive ni réellement issue d'une hiérarchie des risques, devenaient fortement envahissantes sur un territoire sans pour autant que le nombre d'espèces inscrites sur la liste des 100 n'augmente. Des inventaires trop espacés dans le temps pourraient laisser penser qu'une espèce serait présente tant qu'un nouvel inventaire n'aurait pas lieu. Des inventaires fréquents sont donc nécessaires pour vérifier le caractère durable de la présence (et du caractère envahissant) des espèces. Un changement d'échelle géographique et des superficies importantes pourraient donner lieu à un nombre plus grand d'espèces présentes sans qu'elles soient nécessairement envahissantes et sans qu'il soit aussi facile de vérifier leur présence et/ou caractère envahissant sur la durée. L'indicateur peut éventuellement se révéler efficace dans le cas d'un processus d'invasion biologique très difficile à caractériser (milliers d'espèces envahissantes, grande variété taxonomique, impacts difficiles à quantifier), mais reste néanmoins limité pour décrire les problèmes d'invasion dans une région.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : L'indicateur a un lien direct avec la biodiversité. Les espèces envahissantes peuvent affecter les espèces natives, et aller jusqu'à la disparition d'espèces. Il existe nécessairement un lien avec des modifications, mais dont la nature reste discutée (réoccupation d'écosystèmes dégradés ou perte de diversité locale, homogénéisation des écosystèmes ? ; voir Gurevitch et Padilla 2004, MacDougall et Turkington 2005, Thomas et Palmer 2015). Quasiment toutes les catégories de fonctionnement des écosystèmes peuvent être perturbées de manière quantitative et qualitative par l'une ou l'autre des innombrables espèces envahissantes. La question se pose aussi de savoir si et comment les espèces invasives remplacent traits pour traits, ou non, des espèces présentes ou disparues et donc prennent des places laissées vacantes dans le fonctionnement des écosystèmes ou modifient structurellement ceux-ci (voir Rodriguez 2006). Le lien est également établi avec l'ensemble des services écosystémiques, de la fertilité des sols à la pollinisation, du stockage de CO₂ à la dispersion des graines, et en particulier des services d'approvisionnement en remplaçant certaines espèces par d'autres, ou en créant de la diversité (et donc de moindres rendements) au sein de cultures monospécifiques. Plus la valeur de l'indicateur est haute, plus la santé de l'écosystème considéré peut présenter des fragilités, et plus la biodiversité qui y réside est affectée. L'indicateur a un but premier de sensibilisation de l'opinion publique et des décideurs politiques. En complément de cet indicateur, une liste spécifique plus importante pourrait être établie (par exemple 1000 espèces).
- Données** : Aucune information n'est fournie sur les données sources. La superficie des régions d'outre-mer doit être prise en compte dans l'appréciation de l'indice, ainsi que dans la collecte des données pour l'établir. Une grande région nécessitera un effort de collecte plus important. Il en est de même pour une région à forte biodiversité écosystémique. Par exemple, si la Guyane est 40 fois plus grande que la Réunion, sa biodiversité écosystémique n'est pas 40 fois plus grande. La Réunion dispose d'un très riche éventail d'écosystèmes. Par ailleurs, le nombre très important d'espèces dans les forêts tropicales humides d'outre-mer (en particulier la Guyane) nécessiterait d'informer sur ces valeurs pour que le nombre de 32 espèces (ou 6 pour la Guyane) soit considéré au regard de cette importante biodiversité autochtone. Un changement d'échelle n'aura pas de biais si l'effort quantitatif et qualitatif pour la collecte de données est soutenu avec l'accroissement de la superficie étudiée.

E - Propositions d'amélioration

L'évaluation souligne que des éléments de l'analyse précédente n'ont pas été pris en compte pour la rédaction des paragraphes « avantages » et surtout « limites » de la fiche ONB, et reprend les recommandations qui avaient été formulées.

Pour améliorer l'indicateur, l'évaluation propose d'apporter une notion de taille de territoire (par exemple, rapporter l'indice en unité de superficie) et une notion de richesse écosystémique (plus cette richesse est faible, plus une valeur haute de l'indicateur est inquiétante).

Sont proposées des recherches sur les effets des espèces exotiques sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes des régions d'outre-mer, de même que l'acquisition de données supplémentaires, qui est la base de l'indicateur.

L'indicateur devrait être présenté région d'outre-mer par région d'outre-mer. Il devrait enfin inciter à contrôler, voire interdire le commerce et l'introduction inconsidérés d'espèces.

F – Bibliographie des évaluateurs

Bellard C., Leclerc C. & Courchamp F. (2015) Combined impacts of global changes on biodiversity across the USA. *Scientific Reports* 5, 11828.

Bellard C., Leclerc C., Leroy B., Bakkenes M., Veloz S., Thuiller W. & Courchamp F. (2014) Vulnerability of biodiversity hotspots to global change. *Global Ecology and Biogeography*, 23/12 : 1376-1386. doi:10.1111/geb.12228.

Bellard C., Leroy B., Thuiller W., Rysman J.-F. & Courchamp F. (2016) Major drivers of invasion risks throughout the world. *Ecosphere*. 73/3 1-14.

Bellard C., Thuiller W., Leroy B., Genovesi P., Bakkenes M. & Courchamp F. (2013) Will climate change promote future invasions? *Global Change Biology*. 19/12 : 3740-3748.

Gurevitch J., Padilla, D.K., 2004. Are invasive species a major cause of extinctions ? *Trends Ecol. Evol.*, 19 :470-474.

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

Kairo M, B Ali, O Cheesman, K Haysom (2003) Invasive species threats in the Caribbean Region. Report to the Nature Conservancy. CAB International, Curepe, Trinidad & Tobago 134p.

MacDougall AS & R Turkington (2005) Are invasive species the drivers or passengers of change in degraded ecosystems? *Ecology*, 86(1), 2005 : 42-55.

Pejchar J & HA Mooney (2009) Invasive species, ecosystem services and human well-being. *Trends in ecology & evolution*, 24(9) : 497-504.

Rodriguez LF (2006) Can invasive species facilitate native species? Evidence of how, when, and why these impacts occur. *Biological Invasions* 8: 927-939.

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

Thomas CD and G. Palmer (2015) Non-native plants add to the British flora without negative consequences for native diversity. *PNAS* 112 (14) 4387-4392.

Vilà M, C Basnou, P Pyšek, M Josefsson et al. (2010) How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. *Front Ecol Environ* 2010; 8(3): 135-144.

Référencement

Courchamp, F., Olivier, J. & Aubertie, S. 2016. *Evaluation scientifique de l'indicateur « Nombre d'espèces en outre-mer parmi les plus envahissantes au monde »*. 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.