



EVALUATION SCIENTIFIQUE DE 24 INDICATEURS DE L'OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA BIODIVERSITÉ



Evaluation 2018



EXPERTS EVALUATEURS

Eve Afonso ; Luc Barbaro ; Jean-François Butaud ; Joanne Clavel ; Pierre-André Crochet ; Christophe Cudennec ; Vincent Devictor ; Benoît Dodelin ; Antoine Gardarin ; Laurent Godet ; Nina Hautekeete ; François Le Loch ; Marie Le Roux ; Eric Maire ; Dominique Monti ; Jean Olivier ; Yoan Paillet ; Miguel Pedrono ; Dominique Ponton ; Joan Van Baaren ; Sylvie Vanpeene.

Un autre expert évaluateur a également contribué à l'évaluation, il a souhaité rester anonyme.

COORDINATION DE L'ETUDE

Directeur de publication : Hélène Soubelet

Sélection et relations avec les experts : Barbara Livoreil, Sarah Aubertie & Elodie Milleret

Rédaction des synthèses et organisation du processus de validation : Elodie Milleret

Rapport de mission : Elodie Milleret

Maquettage et édition : Pauline Coulomb, Julie De Bouville

FINANCEMENT

Ce travail a été financé par le Ministère de la Transition Ecologique & Solidaire (MTES).

CITATION

FRB, 2019. Evaluation scientifique de 24 indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité, Janvier 2019, FRB, Paris, 164 pages.

TABLE DES MATIERES

PRESENTATION DE L'ETUDE	4
Les engagements de la FRB.....	4
CONDUITE DU PROJET	5
Mobilisation et sélection des experts évaluateurs.....	5
Principes du travail des experts évaluateurs et de la coordination FRB.....	5
grille d'évaluation.....	5
Captures d'écran.....	6
RESSOURCES UTILES.....	6
RESULTATS : SYNTHESSES ET RETOURS D'EXPERIENCE	7
L'évaluation 2018 en chiffres.....	7
Synthèses narratives.....	7
INDICATEURS ÉVALUÉS	8
TABLEAU RÉCAPITULATIF – PRINCIPAUX COMMENTAIRES POUVANT CONDUIRE À DES ACTIONS	160
CONCLUSIONS & RECOMMANDATIONS	163
Utilisation de la grille d'évaluation	163
Evaluations et synthèses narratives.....	163
Recommandations	163
ANNEXES	164
Liste des acronymes & liens utiles	164
Glossaire	164

PRESENTATION DE L'ETUDE

Depuis 2011, l'ONB publie sur le site <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr> des indicateurs transversaux reflétant les grands enjeux identifiés par la SNB et progressivement des jeux d'indicateurs thématiques (« forêt », « milieux humides », etc.).

En 2012, l'un des premiers chantiers de l'ONB a été de regrouper les indicateurs, de les valoriser et de les mettre à disposition des potentiels utilisateurs. C'est ainsi qu'a été créée la base de données « Indicateurs de BioDiversité en Base de Données » (i-BD²). Cette 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 »¹.

L'ONB, souhaitant bénéficier d'un regard extérieur sur les indicateurs présentés dans i-BD², a sollicité la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) pour examiner leur pertinence scientifique, leur comportement au regard des caractéristiques des jeux de données et les biais pouvant apparaître dans leur construction ou leur calcul.

C'est ainsi que la mission d'évaluation scientifique des indicateurs de l'Observatoire national de la biodiversité (ONB), menée par la FRB, a débuté en 2012 et se poursuit depuis de manière itérative et interactive. Une méthodologie s'est mise en place progressivement.

Ce rapport de mission s'inscrit dans la continuité des rapports rédigés lors des exercices de 2012-2013, 2014 et 2015-2016. L'ensemble des documents relatif à la mission d'évaluation scientifique des indicateurs est rassemblé dans une page dédiée sur le site internet de la FRB : <http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/societe/avec-la-societe/appui-a-la-decision/indicateurs/indicateurs-de-l-onb.html>

LES ENGAGEMENTS DE LA FRB

Comme pour les précédents exercices, la qualité de l'évaluation scientifique menée sous la coordination de la FRB est assurée par la mise en œuvre de 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 est 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 du souhait d'un expert de contribuer à une réévaluation, ce qui est facilité par la grille d'évaluation standardisée.
- La **clarté des arguments et de la provenance des informations** : la grille d'évaluation demande aux experts d'appuyer leur analyse sur des publications scientifiques ou d'autres références, tout en leur permettant d'exprimer un avis personnel.

¹ Voir la base de données i-BD² sur : <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr/indicateurs/tous>.

- 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 ET SELECTION DES EXPERTS EVALUATEURS

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

Un premier appel à contribution a été lancé par e-mail en février 2018 en direction d'une première série d'experts, identifiés sur la base de leur expertise scientifique et de leurs connaissances des indicateurs. Cet appel a permis de lancer les premières évaluations. L'ensemble des experts évaluateurs ayant contribué à l'exercice précédent a été invité à contribuer à la nouvelle série d'évaluation. La participation des évaluateurs s'est stabilisée lors de l'exercice 2018 : 20 experts ont accepté de renouveler leur participation en 2018 et 2 nouveaux experts ont rejoint l'exercice d'évaluation, fonction des besoins et des thématiques. **Néanmoins, il faudra être vigilant à trouver de nouveaux experts dans les prochaines années afin de diversifier les expertises.**

Afin que chacun des 24 indicateurs bénéficient suffisamment d'évaluations pour réaliser une synthèse, plusieurs appels à contribution directs et ciblés ont été faits durant tout l'exercice de la mission 2018. **Néanmoins, sur 24 indicateurs, 2 n'ont pas reçu le nombre minimal d'évaluations et n'ont pas pu faire l'objet d'une synthèse narrative. Le travail présenté ici porte donc sur 22 indicateurs.**

Le travail d'accompagnement, voire de remplacement de certains experts du fait de désistements, s'est poursuivi tout au long de l'année 2018.

PRINCIPES DU TRAVAIL DES EXPERTS EVALUATEURS ET DE LA COORDINATION FRB

Comme pour les précédents exercices d'évaluation, la FRB a suivi les mêmes principes afin de préserver l'indépendance de l'évaluation scientifique, à savoir :

- **Les experts travaillent de manière anonyme, les uns par rapport aux autres mais aussi vis-à-vis de l'ONB.** La FRB joue un rôle de coordination et d'interface. A la fin du travail, il est demandé aux experts s'ils acceptent que leurs noms soient divulgués afin de dresser la liste des contributeurs à ce programme. Cette liste se trouve au début de ce rapport.
- **Chaque indicateur est évalué par au moins 2 experts** qui travaillent sans échanger et rapportent directement à la FRB qui se charge de rédiger la synthèse narrative de leurs évaluations.
- **Une synthèse des évaluations est rédigée pour chaque indicateur.** Cette synthèse narrative est envoyée aux experts pour qu'ils la valident et qu'ils s'assurent que leurs opinions apparaissent correctement.

L'évaluation d'un indicateur par 2 ou 3 experts ne garantit pas que celle-ci soit complète et sans biais. Cela permet néanmoins de poser des fondations claires, standardisées et transparentes, qui peuvent être complétées par la suite. Ainsi se construit progressivement, avec des moyens limités et une forte implication des experts, un argumentaire transparent et une évaluation synthétique, consensuelle ou multiple si elle reflète des divergences de points de vue.

GRILLE D'EVALUATION

La grille d'évaluation utilisée est la même que celle modifiée en 2014 et utilisée pour la première fois lors de l'évaluation 2015-2016. Celle-ci semble toujours satisfaire les experts.

La méthode de collecte et de synthèse des évaluations correspond à la même que celle exposée dans le rapport de mission 2012-2013.

CAPTURES D'ECRAN

Les captures d'écran correspondent à la présentation et au contenu actuels des fiches Indicateurs évalués lors de cette mission. Elles ont été réalisées au tout début de l'exercice en février 2018. Ces captures d'écran **permettent de comparer la présentation actuelle des indicateurs avec celles antérieures et prendre la mesure des modifications induites**, entre autres, par les 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.

RESSOURCES UTILES

- Rapport de mission 2012-13 « Évaluation scientifique des indicateurs du jeu de synthèse 2012 de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité », disponible sur le site de la FRB :
<http://www.fondationbiodiversite.fr/images/stories/Mediatheque/ONB/RAPPORT-2012-2013-FRB.pdf>
- Rapport de mission 2014 « Évaluation scientifique des indicateurs de la stratégie nationale pour la biodiversité », disponible sur le site de la FRB :
http://www.fondationbiodiversite.fr/images/documents/ONB/Rapport_ONB_2014_FINAL.pdf
- Rapport de mission 2015-16 « Évaluation scientifique de 55 indicateurs de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité », disponible sur le site de la FRB :
http://www.fondationbiodiversite.fr/images/documents/ONB/2016/Rapport_final_indicateurs_2016.pdf

RESULTATS : SYNTHESSES ET RETOURS D'EXPERIENCE

L'EVALUATION 2018 EN CHIFFRES

Nombre d'indicateurs à évaluer : 24

Nombre d'évaluations attendues : 48 (2 à 3 évaluations par indicateur)

Nombres d'évaluations recueillies : 46

Nombre d'indicateurs ne disposant pas de suffisamment d'évaluations : 2

Nombre d'experts contactés : environ 100

Nombres d'experts ayant accepté au moins une évaluation : 24

Nombre d'experts ayant déjà été évaluateurs par le passé : 20

SYNTHESES NARRATIVES

Chaque indicateur a fait l'objet d'une synthèse narrative rédigée par la FRB à la suite des évaluations recueillies pour chacun. Ces synthèses sont présentées dans les pages suivantes.

Les synthèses narratives suivent la structuration de la grille d'évaluation et des fiches Indicateurs de l'ONB telle que publiées sur le site internet <http://indicateurs-biodiversite.naturefrance.fr>. Le travail de synthèse a consisté en un travail de compilation des évaluations, de clarification et de rédaction visant à rendre compte de l'ensemble des avis exprimés et des éventuelles divergences. A la fin du travail de rédaction, chaque synthèse a été transmise aux évaluateurs pour relecture et validation ou correction.

Les intitulés des indicateurs figurant dans ce document sont les intitulés qui apparaissaient sur le site de l'ONB à la date du 25 octobre 2018. Les synthèses narratives sont présentées par ordre alphabétique des titres des indicateurs tels qu'ils sont présentés sur le site internet de l'ONB.

Comme mentionné précédemment, 2 indicateurs n'ont pu faire l'objet de synthèse n'ayant pas reçu suffisamment d'évaluations. Il s'agit des indicateurs suivants :

- SNB-MML-17-DPM1 : Évolution du dragage dans les ports maritimes
- SNB-TMH-14-PSA1 : Niveau de sensibilisation des acteurs vis-à-vis des milieux humides

Afin de respecter les principes de rigueur et de méthode déjà évoqués, nous avons estimé qu'une seule évaluation ne permettait pas de rédiger une synthèse narrative efficiente. Les grilles d'évaluation complétées, et rendues anonymes, sont conservées et mises à disposition des évaluateurs qui examineront à nouveau l'indicateur lors d'une prochaine évaluation. Ils pourront alors réagir sur la prise en compte ou non des commentaires lors de la mise à jour des indicateurs par l'ONB, et éventuellement réaffirmer certaines observations.

INDICATEURS ÉVALUÉS

Tableau de concordance entre la numérotation SNB et la numérotation FRB des indicateurs évalués en 2018.

Numérotation SNB	Numérotation FRB	Intitulés des indicateurs
SNB-D11-16-EEM1	i-BD ² : N° 1	Évolution du nombre moyen d'espèces exotiques envahissantes par département métropolitain
SNB-C07-16-ENT1	i-BD ² : N° 2	Prise en compte de la biodiversité par les entreprises du CAC40
SNB-TMF-16-UCA1	i-BD ² : N° 3	Conservation du patrimoine génétique des arbres en forêt
SNB-TMF-15-IVB1	i-BD ² : N° 4	Îlots de vieux bois dans les forêts publiques
SNB-TMF-15-PBF1	i-BD ² : N° 5	Prélèvements de bois en forêt au regard de l'accroissement des arbres
SNB-TMF-15-FRB1	i-BD ² : N° 6	Proportion de Français définissant la forêt comme un réservoir de biodiversité
SNB-TMF-15-SFP1	i-BD ² : N° 7	Surfaces forestières protégées en métropole
SNB-TMF-16-TBO1	i-BD ² : N° 8	Taux de boisement dans les Outre-Mer
SNB-TMF-15-TBM1	i-BD ² : N° 9	Taux de boisement en France métropolitaine
SNB-TMH-17-CZH1	i-BD ² : N° 10	Fréquentation des centres d'accueil « Zones humides »
SNB-TMH-14-PSA1	i-BD ² : N° 11	Niveau de sensibilisation des acteurs vis-à-vis des milieux humides
SNB-RAM-14-SRM1	i-BD ² : N° 12	Nombre de sites Ramsar inscrits en métropole
SNB-RAM-14-SRO1	i-BD ² : N° 13	Nombre de sites Ramsar inscrits en Outre-mer
SNB-TMH-14-EMH1	i-BD ² : N° 14	Rapport entre la dégradation et la restauration des milieux humides à dominante naturelle
SNB-TMH-14-SMH1	i-BD ² : N° 15	Rapport entre la régression et l'extension des milieux humides à dominante naturelle
SNB-TMH-14-DAM1	i-BD ² : N° 16	Rythme du drainage agricole en métropole
SNB-TMH-DAO1	i-BD ² : N° 17	Rythme du drainage agricole en Outre-mer
SNB-MED-17-PCE2	i-BD ² : N° 18	Évolution de la pollution des cours d'eau par les pesticides dans les DOM
SNB-MED-17-PCE1	i-BD ² : N° 19	Évolution de la pollution des cours d'eau par les pesticides en métropole
SNB-MML-17-DPM1	i-BD ² : N° 20	Évolution du dragage dans les ports maritimes
SNB-MML-17-PDL1	i-BD ² : N° 21	Pression démographique sur le littoral métropolitain

SNB-TCC-17-ADV1	i-BD ² : N° 22	Dates de vendanges en France métropolitaine
SNB-TCC-17-FGM1	i-BD ² : N° 23	Fonte des glaciers métropolitains
SNB-TCC-17-NJG1	i-BD ² : N° 24	Nombre annuel moyen de jours de gel en France métropolitaine

NB: les intitulés des indicateurs sont ceux présentés sur le site de NatureFrance à la date du 28 octobre 2018. Ces intitulés ont pu faire l'objet d'une modification et/ou d'une simplification depuis cette période.

EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

Code indicateur :
SNB-D11-16-EEM1

Evaluation réalisée par
Hautekèete et Devictor

Synthèse réalisée par
Elodie Milleret

Objectifs :

D11 - Maîtriser les pressions sur
la biodiversité ;
B4 - Préserver les espèces et
leur diversité ;
B6 - Préserver et restaurer les
écosystèmes et leur
fonctionnement ;
F18 - Développer la recherche,
organiser et pérenniser la
production, l'analyse, le partage
et la diffusion des
connaissances

En date du 18 avril 2018

1^{ère} évaluation

EVOLUTION DU NOMBRE MOYEN D'ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES PAR DEPARTEMENT METROPOLITAIN

Évolution moyenne du nombre d'espèces exotiques envahissantes par département métropolitain, sur la base d'un panel de 84 espèces, sur une période de 10 ans, calculée à partir des 40 dernières années

De manière générale, l'évaluation souligne quelques biais engendrés par l'indicateur et suggère de préciser les illustrations. Une déclinaison de l'indicateur à l'Outre-mer semble primordiale, les milieux insulaires étant les plus exposés aux problèmes des espèces exotiques envahissantes (EEE). Elle appelle à standardiser les protocoles d'inventaire. Enfin, elle rappelle que l'indicateur est sensible au changement d'échelle spatio-temporelle et qu'une déclinaison nécessitera un travail rigoureux dans le mode de calcul pour pallier aux répercussions.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond aux orientations stratégiques de la SNB dans lequel il s'inscrit, à savoir B, D et F dès lors que la sélection des espèces correspond à une menace avérée sur la biodiversité. Un évaluateur émet cependant une réserve concernant les orientations B et D où les territoires ultramarins sont spécifiquement mentionnés comme étant une composante majeure. Cet indicateur aurait plus de sens et de poids si celui-ci était également décliné pour les Outre-mer. L'impact des espèces exotiques envahissantes étant de loin plus fort et mieux documenté pour les milieux insulaires.

L'indicateur répond complètement aux objectifs B4, B6, D11 et F18. La prévention et la lutte contre les EEE sont affichées explicitement dans l'objectif principal et sont directement mesurées par l'indicateur.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte. Néanmoins, le terme employé « gagné » est ambigu. L'évaluation propose la formulation suivante : « 5,6 espèces de la liste de référence nouvellement observées en moyenne par département tous les 10 ans ». Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance. Il s'agit ici d'une valeur moyenne calculée sur l'ensemble du territoire métropolitain qui devrait être associée à une erreur (+/- 3,6).

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur mais elles nécessitent plus de précisions. Les graphiques fournissent (1) le nombre d'EEE par grande période par département (et non l'augmentation) et (2) l'augmentation moyenne des EEE entre périodes. Les illustrations des séries temporelles sont pertinentes. Elles sont représentées sur fond de boîtes à moustaches qui semblent correspondre aux données brutes du nombre d'EEE par décennie, ce que ne mentionne ni l'ordonnée ni le texte. Les chiffres mentionnés en rouge au bas des illustrations ne sont pas clairement définis ni explicités. L'évaluation souligne le besoin d'éclaircir ces quelques éléments. Les illustrations des répartitions spatiales sont complémentaires mais potentiellement sources d'erreurs. En effet, tandis que la série temporelle retransmet parfaitement l'effet de période, les cartes confondent progression de la richesse des EEE et progression de



l'effort d'échantillonnage. De plus, l'échelle de couleur n'est pas assez contrastée. Pour pallier à cela, des cartes par département des augmentations sur la dernière décennie pourraient être ajoutées. Ceci permettrait de relever les départements qui ont historiquement beaucoup d'EEE mais qui agissent efficacement.

Il existe plusieurs biais de visualisation. Le texte explicatif des graphiques discute de l'augmentation des EEE corrigée entre décennies sans référence à l'utilisation des boîtes à moustaches. Il peut être utile de rappeler que celles-ci indiquent les données brutes du nombre d'EEE. Un autre biais de visualisation survient au niveau des cartes des changements de distribution dans l'espace qui semblent mélanger progression de la richesse des EEE et progression de l'effort d'échantillonnage. Pour limiter ce biais, il faudrait garder soit la tendance temporelle nationale, soit représenter une progression spatiale corrigée par la progression de l'effort et sélectionner une échelle de couleur plus fine. Finalement, l'ajout des cartes apporte plus d'ambiguïté et de biais que les séries temporelles. Au vu de la méthode qui insiste fortement sur l'importance d'intégrer les différences d'échantillonnage et de raisonner à large échelle, les cartes départementales semblent inutiles.

La valeur de l'indicateur est parfaitement claire grâce au graphique qui illustre son calcul facilement.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle devrait être complétée en remplaçant « espèces » par « nombre d'espèces » concernant l'unité de mesure. Par ailleurs, la date de constitution de la liste des 84 espèces devrait apparaître. En effet, une liste constituée récemment peut potentiellement être biaisée par la connaissance de la dynamique des espèces. De même que la révision d'une liste et des changements a posteriori peuvent entraîner des modifications des résultats. L'évaluation soulève également que le pas de temps de la disponibilité des valeurs n'est pas « annuel » comme indiqué puisque le calcul repose sur des périodes pluriannuelles (décennie), de même pour le pas de temps de restitution.

La limite minimale est 0 ce qui correspond à une stabilisation du processus tandis que des valeurs négatives correspondent à une amélioration du processus. Un objectif à atteindre serait l'arrêt de la progression des EEE. Cependant, aucune action ne le permet. Il serait intéressant de connaître les facteurs qui permettent à la Corse du Sud de rester à 0 arrivées de EEE.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est important. Il est nécessaire d'être très attentif à la question des espèces exotiques envahissantes notamment en milieu insulaire ou du moins dans les milieux spécifiques. C'est au sein de ces milieux que l'introduction d'une espèce peut avoir des répercussions importantes sur la biodiversité résidente. Il serait intéressant de décliner cet indicateur par types d'habitats.

Enfin, les échelles de restitution retenues sont adéquates. La mesure a du sens au niveau national. Néanmoins, il serait intéressant d'effectuer une comparaison avec les territoires européens de taille comparable.

Un changement d'échelle modifiera la valeur de l'indicateur et sa pertinence fortement



dépendante des données accessibles. Pour une déclinaison de l'indicateur à différentes échelles spatio-temporelles, et pallier au changement de pertinence en conséquence, il faudra effectuer le même travail rigoureux dans la prise en compte de la variabilité de l'effort d'échantillonnage dans le mode de calcul comme fait pour l'échelle départementale. Par ailleurs, la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit est indépendante de l'échelle de temps ou d'espace.

C- Production de l'indicateur

La méthodologie de construction de l'indicateur et la manière dont la valeur est calculée sont claires. Le rapport en annexe est très bien expliqué, transparent et permet d'aller plus loin.

Ajouter des variables, des données ou changer la structure du modèle changera nécessairement la valeur de l'indicateur puisqu'il s'agit ici d'un résultat issu d'un modèle statistique sensible aux variables déclarées. Mais ce n'est pas un problème dès lors que la méthode de calcul est bien expliquée, ce qui est le cas ici. Comme proposé, il serait intéressant d'utiliser des fenêtres glissantes si les données le permettent. Un terme d'autocorrélation temporelle pourrait alors être ajouté au modèle pour corriger les biais.

La pondération retenue correspond à l'effort d'échantillonnage. Il pourrait être intéressant d'effectuer une pondération suivant les groupes « animaux » et « végétaux » qui ne se comportent pas de la même façon et qui ne présentent pas les mêmes efforts d'échantillonnage. Un des objectifs à long terme serait de regarder la dynamique d'accroissement. Il faudra alors vérifier que des biais peuvent être corrigés par pondération.

Enfin, il est indiqué que le problème inhérent au calcul de l'indicateur réside dans la confusion entre le processus recherché (progression des espèces) et l'effort d'échantillonnage lié à ce processus. La méthode proposée corrige en partie ce problème. Comme indiqué dans le rapport détaillé, si un effort spécifiquement dédié aux espèces exotiques a augmenté au cours du temps, alors la correction ne suffit pas. Il subsiste donc un biais du fait de la variabilité dans l'effort d'échantillonnage à travers le temps et l'espace. Celui-ci doit être calculé pour générer une information qualitative. Par ailleurs, il est nécessaire de procéder à la comparaison des territoires de même surface avant de faire une déclinaison à différentes échelles (nationale, supranationale...).

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : la robustesse a été jugée comme pouvant être améliorée notamment par le mode de calcul et l'effort d'échantillonnage. Un des soucis majeurs de l'indicateur réside dans la diversité des données et l'absence de protocole. L'évaluation souligne la présence de plusieurs biais, notamment d'observation, mais limités par l'analyse sur un pas de temps de 10 ans. Pour limiter ce biais, il faudrait vérifier la présence / absence des espèces d'une décennie à l'autre et vérifier la correspondance avec les dires d'expert. Un autre biais souligné à plusieurs reprises est la diversité des données (végétaux, animaux, aquatiques ou terrestres) et l'absence de protocole d'inventaire des EEE avec l'augmentation des campagnes de



suis au cours du temps. Une méthode de randomisation pourrait apporter un complément. Si les données sont disponibles, il serait possible de prendre en compte des facteurs et de pondérer sur un effort d'échantillonnage différent tel que heures de travail/EEE. Par conséquent, il serait utile d'analyser ces biais en premier lieu. Par exemple, il pourrait être imaginé de faire tourner le modèle 1000 fois sur 1000 jeux de 84 espèces sélectionnées aléatoirement et montrer si la valeur obtenue pour les EEE est significativement différente de ce qui a été obtenu par un pool d'espèces aléatoire.

Le pas de temps annuel entre deux collectes de données semble parfaitement adapté. Prolonger la période de collecte de données risque en effet d'affecter la robustesse de l'indicateur.

Une territorialisation plus fine risquerait également d'affaiblir la qualité de l'indicateur mais n'est pas impossible si on prend en compte des zones bien suivies (zones biogéographiques). En effet, certains territoires bénéficient d'un effort d'échantillonnage plus important. Par contre, si un protocole particulier aux EEE est mis en place localement alors cette pondération n'est plus adaptée.

- **Précision** : la précision a soulevé des divergences entre les évaluateurs. L'un des évaluateurs a jugé la précision comme bonne tandis que le second a estimé que celle-ci était trompeuse de par la valeur moyenne de l'indicateur. L'évaluation souligne qu'il y a eu de chances qu'elle soit interprétée de la sorte si l'indicateur est accompagné de son graphique et de son mode de calcul. En outre, les imprécisions pouvant affecter la valeur de l'indicateur résident dans l'interopérabilité des bases de données des conservatoires et de l'INPN mais également dans la vérification de la bonne remontée des données. Par ailleurs, la moyenne seule de « +5,6 » n'est pas suffisamment précise et devrait s'accompagner d'une erreur. Cependant, cela ne me semble pas critique compte tenu de la transparence du mode de calcul.

Le niveau de précision actuelle de l'indicateur semble tout à fait correct au regard des données disponibles. La représentation graphique fait davantage sens que le détail intra département.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données pourrait affecter la précision de l'indicateur. Il est donc nécessaire de garder le même effort d'échantillonnage et de rester sur un pas de temps annuel. La précision de l'indicateur est également dépendante de l'échelle géographique. Si l'on souhaite changer d'échelle, il faudra comparer des surfaces similaires. L'évaluation note que cet indicateur est adapté à une échelle spatiale large.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme moyennement sensible, du fait du risque que l'indicateur détecte un changement qui n'a pas vraiment eu lieu. En effet, si les suivis augmentent au cours du temps, une augmentation sera détectée alors qu'elle traduira seulement une variation dans l'effort d'échantillonnage. L'indicateur va certainement pouvoir détecter des changements du nombre d'EEE au cours du temps mais ces changements seront difficilement dissociables d'un changement de protocole de suivi. Un changement dans un groupe taxonomique donné pourrait ne pas être détecté ou moyenné avec d'autres taxons ce qui masquerait la visibilité sur



un groupe donné. La significativité d'un tel changement sera donc difficilement interprétable.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes, mais elle paraît néanmoins suffisante pour ce que veut montrer l'indicateur. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. Il est utilisé pour suivre la forme qualitative de la progression des EEE à l'échelle nationale.

La sensibilité de l'indicateur est dépendante de la distribution spatiale des données. Il serait intéressant de regarder les dynamiques par département.

- **Efficacité/Fiabilité** : la fiabilité de l'indicateur est considérée comme moyenne. L'indicateur peut augmenter avec l'augmentation de l'effort d'échantillonnage des EEE. Cela ne devrait pas changer le sens de la pente mais induire une augmentation de la pente non liée au phénomène décrit.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données risque d'affaiblir la fiabilité de l'indicateur, notamment par le risque d'indiquer de fausses absences s'il y a moins de 10 données par décennie. L'indicateur est fiable quelle que soit l'échelle géographique.

Des analyses complémentaires seraient toutefois intéressantes pour tester à l'échelle de la France le comportement général de l'indicateur à des variations dans les choix.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : le lien avec la biodiversité est indirect. L'indicateur mesure l'évolution des EEE et non pas l'impact en tant que tel sur la biodiversité. Il en est de même pour le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques, les EEE ayant des impacts contexte-dépendants.

Le nombre d'EEE sur une période de 10 ans informe sur les pressions qui s'exercent sur un département donné et les efforts à fournir en conséquences pour limiter leur développement et les risques.

Il serait intéressant de compléter les informations relatives à cet indicateur en mesurant les abondances des EEE afin de comprendre leur dynamique au cours du temps et de mesurer l'impact sur les autres espèces.

- **Données** : les données ont pour avantage de correspondre à une base de données de référence (INPN). L'indicateur est directement dépendant des données utilisées. Le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle de l'indicateur doit absolument s'accompagner d'un changement du jeu de données utilisé pour le calcul. L'ajout de protocoles de suivis standardisés permettrait de résoudre les problèmes posés par cet indicateur. Concernant la déclinaison pour l'Outre-mer, il peut être plus difficile de recueillir les données en quantité suffisante. Pour réduire la fenêtre temporelle d'analyse, il faudrait s'assurer d'un échantillonnage plus important et sans fausses absences.

Le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle de l'indicateur peut également entraîner des biais sur la collecte de données si l'effort entre groupes taxonomiques n'est pas stable. Ainsi, les différences observées peuvent traduire cette hétérogénéité et non l'évolution du phénomène recherché. Pour cela, il faut donc homogénéiser les protocoles de collecte de données.



E- Propositions d'amélioration

L'évaluation propose de réaliser une étude plus extensive des biais cités précédemment : distinguer les groupes taxonomiques ; identifier les programmes de suivi EEE et les changements de protocole.

De même, une étude plus approfondie de la robustesse et de la sensibilité avec des randomisations serait intéressante.

L'évaluation propose également d'homogénéiser et standardiser les protocoles de collecte de données. Elle appelle à intégrer des jeux de données plus standardisés. Par exemple, les données issues des protocoles Vigie Nature.

Il pourrait être envisagé de collecter des données sur la dynamique des espèces (par exemple l'abondance) afin d'identifier celles qui régressent. Ou sur les habitats dans lesquels les EEE sont trouvées afin de vérifier l'impact sur des milieux non perturbés.

Une déclinaison pour l'outre-mer semble essentielle, ces territoires étant les principaux exposés au problème des EEE.

Enfin, l'usage concerne la gestion environnementale et les conservatoires. Il doit être qualitatif et descriptif. L'impact direct sur la biodiversité n'étant pas mesuré, la pression que représente l'évolution des EEE ne doit pas être exagérée et déboucher sur des décisions générales.

F- Bibliographie de l'évaluation



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

PRISE EN COMPTE DE LA BIODIVERSITE PAR LES ENTREPRISES DU CAC40

Code indicateur :
SNB-C07-16-ENT1

Evolution de l'indice de prise en compte de la biodiversité par les entreprises du CAC40 (IB CAC40)

Evaluation réalisée par
Afonso et Ponton
Synthèse réalisée par
Elodie Milleret

L'évaluation générale de l'indicateur appelle à préciser ce qui est entendu par « prise en compte de la biodiversité par les entreprises ». Elle indique également que le lien qui est fait à la biodiversité pour cet indicateur n'est pas du tout expliqué. Par ailleurs, elle demande à ce que l'indicateur soit plus explicite et plus détaillé en informations afin de pouvoir répondre aux questions des différentes sections. Enfin, elle suggère de remplacer cet indicateur par un autre qui présenterait les résultats pour chacune des entreprises prises en compte et pour chaque critère retenu.

Objectifs :

- A1 - Faire émerger, enrichir et partager une culture de la nature ;
- A3 - Faire de la biodiversité un enjeu positif pour les décideurs ;
- B6 - Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement ;
- C7 - Inclure la préservation de la biodiversité dans la décision économique ;
- C8 - Développer les innovations pour et par la biodiversité ;
- C9 - Développer et pérenniser les moyens financiers et humains en faveur de la biodiversité ;
- C10 - Faire de la biodiversité un moteur de développement et de coopération régionale en outre-mer ;
- D11 - Maîtriser les pressions sur la biodiversité ;
- D12 - Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur est pertinent pour les orientations stratégiques A « Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité » et E « Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action ». Néanmoins, il faut avoir lu le rapport d'étude menée par B&L évolution pour affirmer ensuite que l'indicateur répond également aux orientations stratégiques B, C et D.

L'indicateur répond complètement aux objectifs A3, C7 et C8. Il répond partiellement à l'objectif C9 car l'indicateur en lui-même ne prouve pas la pérennisation des moyens financiers. Concernant les objectifs D11 « Maîtriser les pressions sur la biodiversité » et D12 « Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources génétiques », il est nécessaire d'obtenir plus d'informations sur la construction de l'indicateur pour juger si celui-ci répond à ces objectifs.

L'intitulé de l'indicateur est assez vague et reste très général. A la première lecture, on ne sait pas ce qui est entendu par « la prise en compte de la biodiversité ». Mais la description de l'indicateur correspond en partie à son intitulé. Cette description ne lève pas le voile sur la définition même de la « prise en compte de la biodiversité » et est principalement axée sur la définition du CAC40 et non pas sur l'indicateur lui-même.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte. Elle indique une progression ou une diminution relative mais elle n'est cependant pas suffisante pour expliciter concrètement la prise en compte de la biodiversité par les entreprises du CAC40. La valeur moyenne relative attribuée chaque année devrait être accompagnée d'un intervalle de confiance, de même pour l'indicateur, ce qui n'est pas le cas actuellement. Par ailleurs, il serait plus intéressant de montrer la part des entreprises en progression et la part de celles qui ne le sont pas. Indiqué en nombres, ces chiffres permettraient d'avoir une idée de la taille réelle de l'échantillon.

Les illustrations correspondent bien au message véhiculé. Cependant, il s'agit



biologiques ;

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

En date du 29 mai 2018

1ère évaluation

uniquement d'une valeur relative moyenne. Il aurait été plus intéressant de voir les points autour de la moyenne pour chaque entreprise (éventuellement en respectant leur anonymat). L'objectif n'est pas de suivre chacune des entreprises mais de voir comment l'ensemble des entreprises du CAC40 se comporte.

Il n'y a pas de biais de visualisation. Néanmoins, la principale imprécision réside dans la présentation d'une valeur moyenne. Or, ce sont les écarts à la moyenne qui sont intéressants à analyser. Le mieux serait d'indiquer l'intervalle de confiance ainsi que les données brutes permettant une meilleure compréhension de l'indicateur. L'évaluation rappelle tout de même que les représentations des indicateurs doivent rester simples et accessibles, sans nuire à leur bonne compréhension.

Enfin, l'évaluation a soulevé des avis divergents concernant les possibles erreurs d'interprétation de la valeur de l'indicateur. Un évaluateur a souligné que le turn-over régulier des entreprises au CAC40 pouvait entraîner une erreur dans la valeur de l'indicateur. Un autre évaluateur a indiqué que ce turn-over ne pouvait pas induire d'erreur mais une certaine variabilité. Dans le rapport de B&L évolution, il est expliqué que le nombre d'entreprises considéré est assez important pour minimiser l'effet du turn-over des entreprises. Ceci montre qu'il est nécessaire de chiffrer et représenter l'écart à la moyenne de l'indicateur.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle concerne surtout le CAC40. Il est mentionné que le CAC40 est représentatif de l'activité économique générale. Les sous-traitants de ces entreprises, comme les PME ou les artisans, sont mentionnés mais il n'est pas indiqué comment l'indicateur les prend en compte. Par ailleurs, très peu de détails sont donnés sur la prise en compte de la biodiversité par les entreprises. Des exemples devraient être donnés pour que l'utilisateur n'ait pas à se reporter au rapport complet de B&L évolution.

Il n'y a pas de valeur de l'indicateur ayant une signification particulière. L'indicateur est compris en théorie entre -100% et +194.12%. Il s'agit de l'évolution de l'indice reflétant la prise en compte de la biodiversité par les entreprises (compris entre 0 et 5) entre deux années consécutives. Il est peu vraisemblable que les valeurs extrêmes soient atteintes par l'indicateur. Cependant, un point d'inflexion pourrait être 0 qui montrerait qu'il n'y a plus d'évolution dans la prise en compte de la biodiversité par les entreprises.

En théorie, la valeur maximale que peut atteindre l'indicateur est 5. Néanmoins, aucune valeur cible ou objectif à atteindre n'est mentionné. De plus, ce ne sont pas les valeurs qui ont réellement un sens mais plutôt le signe que prend la valeur de l'indicateur. En effet, si celui-ci est positif, on comprend alors que la biodiversité est mieux prise en compte par les entreprises.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur n'est pas assez détaillé. La fiche de l'indicateur ne fournit pas suffisamment d'informations concernant la variabilité spatio-temporelle des données collectées, de même pour la variabilité de la nature des



entreprises et leur secteur d'activité. Il faut se référer à nouveau au rapport de B&L évolution pour obtenir plus d'informations qui devraient figurer de façon synthétique dans la description de l'indicateur. Par ailleurs, aucune mention n'est faite quel type de biodiversité est pris en compte (écosystèmes, espèces, génétique) et si l'indicateur est donc plus ou moins pertinent en fonction de ce contexte. De plus, cet indicateur n'est que pertinent pour les entreprises du CAC40 et non pas pour l'économie française dans son ensemble.

Les échelles de restitution retenues sont la métropole et l'Outre-mer, ce qui semble adéquat au regard des objectifs fixés. Néanmoins, il semblerait que les échelles géographiques mentionnées dans les rapports et sur lesquelles se base l'indicateur ne soient pas suffisamment étayées.

Concernant le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle vis-à-vis de la pertinence de l'indicateur, les appréciations sont divergentes sur la question. Un évaluateur estime que ce critère est non pertinent pour cet indicateur. Un autre évaluateur estime qu'un changement d'échelle spatio-temporelle peut affecter la pertinence de l'indicateur mais que le manque d'informations sur la façon dont la biodiversité est prise en compte par les entreprises ne permet pas de répondre plus précisément. Il en est de même pour l'effet d'un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle sur la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Si l'échelle n'est pas conservée d'une année à l'autre, on peut penser que cela modifiera probablement l'interprétation de l'indicateur.

C- Production de l'indicateur

La composition de l'indice mériterait d'être plus détaillée. De plus, il y a une coquille dans le nombre de critères pris en compte. Dans la section « composition de l'indice », il est indiqué 75 critères tandis que plus haut dans la définition générale, il est mentionné 83.

La manière dont la valeur de l'indicateur est calculée n'est pas explicite. Il faut lire le rapport B&L évolution pour comprendre qu'il s'agit d'une moyenne de scores moyens par entreprise. Il serait important d'extraire les informations de ce rapport et de les présenter de façon synthétique dans la description de l'indicateur. Les critères pris en compte pour attribuer les scores des entreprises sont très peu décrits, sauf dans le rapport de B&L évolution. Il serait plus simple de lister tous les critères directement dans la fiche de l'indicateur.

La méthode est unique concernant cet indicateur. Cependant, en l'absence de la feuille de calcul associée, il est impossible de refaire la mesure de l'indicateur et de vérifier la qualité des données. La manière dont est mesuré l'indicateur pourrait être améliorée en pondérant les actions concrètes (par ex. fondations ou actions de terrain). Il pourrait être également proposé de présenter les notes pour chacune des entreprises et/ou de présenter un tableau comme celui sur : <http://www.empreinte-biodiversite.org/etudes/evaluation-strategies-biodiversite-du-cac40/>.

Aucune pondération n'est mise en place lors du calcul. Par ailleurs, le texte indique qu'il n'est pas possible d'obtenir des informations pour tous les critères concernés. Il serait donc important de pondérer les notes en fonction du nombre de critères renseignés.

Enfin, il est indiqué que différentes échelles de territorialisation et grain de précision ne sont ni pertinents ni applicables dans ce cas.

D- Analyse de l'indicateur

Robustesse : La robustesse est jugée différemment par les deux évaluateurs. Un premier évaluateur estime que la robustesse est bonne mais perfectible et nécessiterait d'être plus détaillée notamment du fait que l'indicateur dépend beaucoup des dires d'experts et qu'il serait nécessaire de clarifier ce point.

Un second évaluateur a estimé la robustesse comme mauvaise du fait du principal biais pouvant affecter la valeur de l'indicateur et qui a été identifié par les deux évaluateurs : l'entrée et/ou la sortie d'entreprises du CAC40 d'une année à l'autre. Par ailleurs, le manque d'informations sur la manière dont les informations sont transmises et codées masquent une partie de l'information fournie par l'indicateur et se surajoutent au biais principal. Pour pallier à cela, cet indicateur devrait être calculé à partir d'informations extraites de formulaires. Malgré cette variabilité, l'indicateur rend compte d'une tendance intéressante. De plus, il faudrait vérifier si d'autres indicateurs similaires sont calculés dans d'autres pays.

Le pas de temps annuel est adapté. Prolonger la période de collecte de données aurait pu d'incidence sur la qualité de l'indicateur.

Concernant l'échelle de territorialisation, ce critère semble non pertinent au regard de l'indicateur.

- **Précision** : La précision a été estimée de la même façon que pour la robustesse. Un évaluateur a jugé qu'elle était bonne mais perfectible. Un autre évaluateur a estimé la précision comme mauvaise. En effet, la méthode est dépendante « d'un bon entraînement des observateurs » c'est-à-dire des personnes qui vont noter / codifier les informations. Cependant, rien n'est indiqué sur ce point. Par ailleurs, l'incertitude liée à l'indicateur est inconnue et demanderait d'être quantifiée, la prise en compte de la biodiversité pouvant être variable entre entreprises et secteurs.

Néanmoins, l'imprécision majeure se situe au niveau de l'absence des informations relatives à la transmission et la codification des données ce qui peut entraîner un biais important comme évoqué précédemment. Il pourrait être également envisagé de détailler les informations fournies en déclinant les différents types d'actions, l'échelle spatiale, le type de biodiversité et les secteurs des entreprises (comme cela est fait dans le rapport de B&L évolution).

L'indicateur en lui-même n'impose pas de résolution spatiale.

Un pas de temps annuel entre deux collectes de données est suffisant et n'a pas



besoin d'être modifié.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme peu sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 1/10^{ème} de pourcentage. Cette valeur ne fait pas sens. Il serait préférable de présenter les valeurs absolues pour toutes les entreprises en indiquant la moyenne pour chacune. Au vu de la méthode de calcul de la valeur de l'indicateur, il est difficile de penser que cet indicateur pourrait détecter des changements à une échelle fine. De même pour le changement le plus grand que l'indicateur peut détecter.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes et n'est pas nécessaire pour cet indicateur. Néanmoins, elle paraît suffisante pour ce que veut montrer l'indicateur. Actuellement, l'indicateur ne peut pas être utilisé pour détecter des changements inhabituels puisqu'il s'agit de la variation relative d'une moyenne de moyennes. Cependant, on peut supposer que des valeurs négatives de l'indicateur pourraient être utilisées pour alerter les entreprises et les politiques publiques sur la prise en compte de la biodiversité par les entreprises.

Dans la mesure où l'indicateur dépend de dire d'experts et sur la bonne volonté des entreprises, l'indicateur peut indiquer un changement qui n'a pas vraiment eu lieu. Il en va de même sur le fait que l'indicateur risque de ne pas détecter un changement qui s'est réellement produit.

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur peuvent être sujettes à des erreurs puisqu'elles dépendent en majeure partie de dire d'experts. Seule la multiplicité des entreprises prises en compte pour réaliser cette étude peut garantir de diminuer ces erreurs. Par ailleurs, il manque des détails et des informations sur la manière dont l'indicateur a été calculé.

A ce stade, il n'est pas possible de préciser s'il s'agit d'un indicateur composite ou non au vu du peu d'informations disponibles sur la présentation de l'indicateur et la manière dont il est calculé.

Efficacité/Fiabilité : l'efficacité/fiabilité nécessiterait d'être explorée plus en avant. En effet, l'évaluation rappelle à nouveau que trop peu d'informations sont fournies pour pouvoir en juger.

Comme l'indicateur est basé essentiellement sur des dires d'expert, il peut être sous-évalué ou surévalué, malgré le grand nombre d'entreprises prises en compte dans le calcul, tout dépend de la manière dont les informations sont codées et les notes attribuées.

L'échelle annuelle est adaptée à l'indicateur. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur. Concernant un changement d'échelle géographique, peu d'informations sont fournies à cet égard pour répondre à la question mais il semblerait que cela soit non pertinent vis-à-vis de l'indicateur.



Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : l'évaluation de la pertinence de l'indicateur vis-à-vis de la biodiversité a soulevé plusieurs problèmes. En effet, les critères utilisés ne sont pas explicités et aucun exemple de notation n'accompagne la grille d'évaluation ni la fiche indicateur. Par ailleurs, le manque d'informations déjà souligné plus haut au cours de l'évaluation n'a pas permis aux évaluateurs de répondre à plusieurs questions dans cette catégorie. Il serait donc nécessaire de développer le concept de pertinence d'un indicateur vis-à-vis de la biodiversité. Malgré tout, l'indicateur a un lien indirect avec la biodiversité puisque l'indicateur reflète indirectement les chances que des actions concrètes soient susceptibles d'être menées en faveur de la biodiversité par les entreprises. Les évaluateurs n'ont pas pu répondre aux deux autres questions posées sur le lien à la biodiversité concernant le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques.

L'indicateur poursuit des objectifs politiques et une prise de conscience des entreprises de prendre en compte les préoccupations des français parmi lesquelles figure la protection de la biodiversité. Il faudrait remplacer cet indicateur par un indicateur plus détaillé et plus riche qui présenterait les résultats pour chaque entreprise et pour chacun des critères retenus. Il pourrait être également développé un indicateur sur la prise en compte de la biodiversité dans les politiques régionales car les régions sont en charge du développement économique.

Données : les données de base ne sont absolument pas suffisantes, il est nécessaire de les compléter et de les enrichir en informations.

E- Propositions d'amélioration

Selon un évaluateur, il est incorrect d'écrire que cet indicateur « permet une analyse sectorielle ». En effet, un seul indicateur ne permet pas d'analyser différents secteurs. Il semble également incorrect d'écrire « la politique de réponse des entreprises aux enjeux de l'érosion de la biodiversité [...] est traduite », ici il est uniquement question des entreprises du CAC40 et non toutes les autres entreprises. Ceci est également vrai pour « cet indicateur montre la mobilisation du secteur économique sur ce thème », celui-ci ne représente pas tout le secteur économique mais seulement les entreprises du CAC40.

L'évaluation propose de remplacer l'indicateur par un autre plus riche et plus détaillé. Un indicateur qui présenterait les résultats de chaque entreprise et pour chaque critère bien défini.

Elle propose également d'accompagner l'indicateur d'un intervalle de confiance, ce qui permettrait de mieux apprécier l'amplitude de variation des réponses faites par les entreprises. Il pourrait être envisagé de mesurer la variation du turn-over sur une année des entreprises du CAC40.

Par ailleurs, l'évaluation souligne à nouveau que les données de base ne sont pas fournies et mériteraient d'être consolidées. Et ce afin de déterminer en partie si une



déclinaison à l'échelle de l'Outremer serait pertinente ou non.

F- Bibliographie de l'évaluation



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

CONSERVATION DU PATRIMOINE GENETIQUE DES ARBRES EN FORÊT

Code indicateur :

SNB-TMF-16-UCA1

Evolution du nombre d'unités conservatoires (UC) des ressources génétiques des principales essences forestières métropolitaines

Evaluation réalisée par Crochet
et Van Baaren

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 25 mai 2018

Objectifs :

B4 - Préserver les espèces et
leur diversité ;

B6 - Préserver et restaurer les
écosystèmes et leur
fonctionnement ;

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

1^{ère} évaluation

Cette première évaluation de l'indicateur « Conservation du patrimoine génétique des arbres en forêt » appelle à présenter une valeur minimale cible d'unités conservatoires (UC) pour chaque espèce qui représenterait un objectif à atteindre. Elle demande également à ce que la diversité d'essences forestières, insuffisamment représentée en l'état actuel, soit élargie. Elle soulève l'importance de coupler cet indicateur à d'autres indices afin de le rendre plus complet et informatif.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

Les orientations stratégiques proposées sont B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». Concernant l'orientation B, l'indicateur est partiellement pertinent puisque l'indicateur évalue la conservation de la diversité en suivant un des proxys possibles : les unités conservatoires d'arbres (UC). L'indicateur ne reflète cependant que le nombre de ces UC mais pas leur efficacité réelle en terme de conservation génétique car la diversité génétique n'est pas directement mesurée. Les UC permettent néanmoins d'évaluer la capacité de reproduction d'un nombre d'individus suffisants, ainsi que la capacité à évoluer et à subir les pressions de sélection dans différents types d'environnements en France métropolitaine. Cependant, la capacité à évoluer dépend à la fois de la diversité génétique et de la conservation des processus de dispersion (connectivité entre populations). Ici, cette connectivité n'est pas évaluée. Enfin, la capacité à évoluer dépend aussi du maintien d'interactions biotiques et de régimes de sélection variés qui n'est pas non plus évalué. En ce sens, la conservation des ressources génétiques en peuplement gérés par l'homme semble peu pertinente.

L'indicateur est partiellement pertinent pour l'orientation D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». En effet, l'indicateur ne suit pas l'évolution de la diversité génétique. Il vise à créer des conditions nécessaires au maintien de l'adaptation aux changements climatiques. Il n'a pas pour objectif de maîtriser la pression, c'est-à-dire la cause, mais de minimiser les conséquences. Il n'y a pas de notion de partage équitable

car il n'y a pas de mesure des bénéfiques.

L'indicateur se révèle partiellement pertinent au regard de l'objectif B4 « Préserver les espèces et leur diversité » dont l'objectif premier est principalement axé sur les espèces en danger. Or, l'indicateur se base uniquement sur 7 espèces d'arbres, ce qui représente une faible proportion de la diversité des essences forestières communes en France métropolitaine. Par ailleurs, il évalue la conservation de la diversité, et non pas la diversité génétique elle-même, à l'aide d'un outil : les UC.

L'indicateur est également peu pertinent au regard de l'objectif B6 « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement ». En effet, un objectif intéressant pour la conservation et la restauration serait d'augmenter la surface d'unités dégradées à protéger et à restaurer, toutefois les surfaces utilisées pour les unités conservatoires ne sont pas forcément en mauvais état initialement. De plus, les écosystèmes forestiers sont ici réduits à quelques espèces utilisées en sylviculture tandis que le fonctionnement naturel des écosystèmes forestiers semble être mis de côté.

Enfin, l'indicateur répond mieux à l'objectif D12 « Garantir la durabilité de l'utilisation des ressources biologiques » étant donné que la diversité génétique des espèces sylvicoles est pertinente pour la durabilité de l'exploitation des ressources forestières.

La description de l'indicateur correspond partiellement à son intitulé. Bien que le titre évoque la « conservation du patrimoine génétique », l'indicateur mesure les variations du nombre d'UC existantes, sans indication ni évaluation de leur efficacité réelle en termes de conservation génétique.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte. Elle ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance et cela n'est pas nécessaire.

Pour éviter les erreurs d'interprétation, il peut être utile de rajouter un graphique illustrant les objectifs à atteindre avec cet indicateur.

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

Il n'y a pas de valeur présentée pour laquelle l'indicateur aurait une signification particulière. C'est d'ailleurs ce point manquant qui est pointé par l'évaluation. Il serait intéressant d'indiquer le nombre d'UC à développer à moyen terme pour chaque espèce. Cela ajouterait de l'intérêt à l'indicateur et permettrait de définir un objectif à atteindre pour les espèces concernées. Il est important d'avoir une indication du nombre d'UC minimum à prendre en compte par espèce pour une conservation efficace du pool génétique. Il serait alors possible de formuler 3 catégories:



- Essences forestières pour lesquelles le nombre d'UC est atteint et suffisant ;
- Espèces qui nécessitent la mise en place d'autres UC pour atteindre les objectifs fixés ;
- Et espèces pour lesquelles il n'existe pas encore d'UC.

Concernant la valeur cible à atteindre, des objectifs ont été définis par la Commission Ressources Génétiques Forestières qui mentionne une vingtaine d'UC à atteindre par grande essence sociale. Il serait intéressant d'indiquer la proportion d'espèces forestières d'arbres autochtones concernées par des UC afin d'avoir une meilleure représentation à l'échelle du territoire métropolitain.

D'après les évaluateurs, l'indicateur est surtout pertinent pour des espèces qui peuvent se développer en plantations monospécifiques. Néanmoins, il serait intéressant de vérifier l'état de conservation génétique d'arbres qui se développent en groupement interspécifiques car ils se caractérisent par d'autres types de pressions de sélection sur les arbres.

Les échelles de restitution retenues sont adéquates. Une échelle spatiale plus restreinte n'aurait pas de sens, car il faut s'assurer que les UC se trouvent dans des régions climatiques variées, ce qui n'est pas réalisable à une échelle régionale par exemple. L'indicateur pourrait être décliné à l'échelle européenne puisque la mise en place des UC existe dans 34 pays d'Europe ayant adoptés une méthodologie commune. Ainsi, plus l'échelle spatiale est grande, plus l'indicateur est pertinent.

Le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle n'a pas d'incidence sur la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

C- Production de l'indicateur

La manière dont l'indicateur est calculé est très claire et simple. Il s'agit d'un dénombrement. Il n'existe pas d'autres méthodes de calcul. Aucune pondération n'a été mise en place lors du calcul et cela n'est pas nécessaire.

Pour améliorer la méthode, il pourrait être envisagé de fournir pour chaque UC une donnée sur son efficacité en termes de maintien de la biodiversité génétique une fois que ces données seront mesurées. L'histogramme pourrait alors indiquer pour chaque année évaluée le nombre d'UC ayant telle ou telle efficacité. Un autre histogramme pourrait être présenté montrant le nombre d'espèces suivant les 3 catégories d'UC définies précédemment : nombre d'UC suffisant, nombre d'UC à compléter, nombre d'UC inexistant.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : Les variations de la valeur de l'indicateur reflètent davantage l'ajout de nouvelles espèces (et potentiellement de nouvelles UC) plutôt que la variation du



nombre d'UC d'espèces déjà listées dans le passé, pouvant potentiellement masquer cette dernière. Pour limiter ce biais, il pourrait être proposé de rétrocalculer l'indicateur une fois que toutes les espèces et les UC ont intégré le calcul et ne le faire varier que si des nouvelles UC sont créées.

Le pas de temps entre deux collectes de données présenté actuellement est de quatre années. Les données pourraient être mesurées plus régulièrement. L'indicateur peut potentiellement être mis à jour dès qu'une nouvelle UC existe sans modifier pour autant la robustesse de l'indicateur. Prolonger la période de collecte de données n'affecterait pas la robustesse de l'indicateur, il sera simplement plus difficile d'en suivre l'évolution.

La robustesse de l'indicateur n'est pas affectée par l'échelle de territorialisation (les problèmes sont les mêmes quelle que soit l'échelle). Le changement d'échelle ne présente cependant pas d'intérêt.

- **Précision** : L'indicateur est simple et basé sur un comptage des UC existantes mentionnant les essences forestières concernées. Néanmoins, la vérification des critères permettant de prendre en compte une UC suivant un protocole standardisé à l'échelle européenne devrait être précisée dans la description de l'indicateur afin de s'en assurer.

Par ailleurs, les remarques faites dans la section « Robustesse » s'appliquent également ici.

La précision de la résolution spatiale ne s'applique pas vraiment dans le cadre de cet indicateur. En effet, le premier graphique est un simple dénombrement. Concernant le second graphique, la localisation des UC y est donnée. Ce niveau de précision est largement suffisant pour ce que veut montrer cet indicateur.

Un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données ou un changement dans l'échelle géographique n'affecterait pas la précision de l'indicateur. Les problèmes soulevés persistent quelles que soient les conditions.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est d'une UC. C'est amplement suffisant et il serait difficile de faire plus précis en l'état actuel. Il n'y a pas de valeur maximale que l'indicateur peut détecter puisque l'objectif de l'indicateur est de montrer l'évolution progression des UC dans le temps.

Détecter des événements brefs et extrêmes est peu pertinent au regard de cet indicateur. Mais si on considère que l'ajout d'une UC est un événement bref, alors l'indicateur peut en effet le détecter. Néanmoins, il n'y a aucun intérêt à ce que l'indicateur détecte l'ajout d'UC une à une. Il est préférable de garder une échelle temporelle de quelques années entre deux collectes de données afin d'observer plus facilement l'évolution de l'indicateur. L'indicateur n'a pas vocation à mesurer des changements inhabituels.



Concernant le fait que l'indicateur puisse détecter un changement qui n'a pas eu lieu, il est probable que ce soit le cas si des espèces sont ajoutées petit à petit (et potentiellement des UC) auquel cas les variations récentes de l'indicateurs reflètent l'entrée d'UC et non une variation du nombre d'UC d'espèces déjà listées. Il est peu probable que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est considéré comme fiable en ce qui concerne le nombre d'UC. Par contre, il serait nécessaire de vérifier l'efficacité réelle de ces UC en couplant cet indicateur à un autre pour le rendre plus informatif. Un évaluateur expose que l'indicateur peut ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit comme discuté précédemment pour la « robustesse », « précisions » et « sensibilité » tant que le nombre d'espèces et d'UC existantes intégrées au calcul ne sont pas fixés. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique.
- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : le lien avec la biodiversité est supposé probable mais difficilement qualifiable de direct ou d'indirect. Si on considère que le nombre d'UC a un lien avec la conservation de la diversité génétique, alors le lien est direct puisque la diversité génétique est une composante de la biodiversité. Cependant, cette affirmation repose sur le présupposé que plus il y a d'UC, plus il y a de zones permettant aux quelques essences forestières de maintenir potentiellement de la diversité génétique. Mais tant qu'il n'y a pas de confirmation de la diversité génétique (maintenue ou en augmentation), le lien avec la biodiversité reste indirect. Le lien est donc non mesurable avec un indicateur aussi simple. De même pour le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques. Les valeurs représentent l'évolution de l'effort en faveur de la création de surfaces consacrées à la protection de la biodiversité génétique. L'indicateur poursuit ainsi essentiellement des objectifs politiques. Il serait intéressant de coupler cet indicateur à d'autres indices afin de donner plus d'indications comme le présente le rapport de la FAO. Par ailleurs, l'évaluation rappelle que l'indicateur se base sur une faible proportion des essences forestières communes en France (7 espèces seulement). L'indicateur ne prend donc pas suffisamment en compte la diversité des essences forestières. Il serait pertinent de créer un nouvel indicateur qui évalue directement la diversité génétique d'un échantillon plus représentatif des arbres forestiers. Mais l'évaluation souligne que la mise en place d'une telle méthode requiert d'importants moyens.
- **Données** : le changement d'échelle et/ou temporelle ne s'accompagne pas d'un changement du jeu de données pour calculer l'indicateur. Une déclinaison à l'Outre-



mer modifiera nécessairement les essences forestières prises en compte.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation propose d'associer cet indicateur à d'autres indices, en particulier avec certains indicateurs du rapport de la FAO, pour en retirer plus d'informations et le rendre ainsi plus informatif. L'évaluation note que de plus en plus de publications proposent des critères et des indicateurs pour déterminer l'état de santé d'essences forestières et des méthodes pour évaluer l'état de conservation génétique. Cependant, l'évaluation rappelle que l'ajout d'indicateurs nécessiterait de collecter plus de données.

Elle propose également de prendre en compte plus d'espèces d'arbres (et indiquer le nombre total d'espèces potentiellement concernées) et de mesurer directement les variations et l'état de la diversité génétique et non le nombre d'UC.

Il pourrait être proposé de comparer les données françaises à celles des autres pays européens engagés dans les programmes EUFGIS et European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN) et de fournir un graphique de cette comparaison au cours du temps.

Enfin, il serait intéressant de coupler cet indice à des politiques environnementales en faveur de la forêt.

F- Bibliographie de l'évaluation



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

ÎLOTS DE VIEUX BOIS DANS LES FORÊTS PUBLIQUES

Code indicateur :

SNB-TMF-15-IVB1

*Proportion de la surface boisée classée en îlots de vieux bois dans les forêts publiques
métropolitaines*

Evaluation réalisée par

Barbaro et Dodelin

Synthèse réalisée par

Elodie Milleret

En date du 05 juin 2018

Objectifs :

B4 - Préserver les espèces et leur diversité ;

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 ;

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

1ère évaluation

De manière générale, l'évaluation de cet indicateur est positive. Les recommandations vont dans le sens d'une clarification dans ce qui est pris en compte ou pas par cet indicateur et d'un encouragement à l'affiner. Elle appelle à préciser clairement la méthode de mesure des surfaces boisées classées en îlots de vieux bois, à savoir s'il s'agit de mesures SIG ou de mesures terrain. Enfin, elle appelle également à prendre en compte dans l'indicateur les forêts privées. Elle suggère aussi de décliner l'indicateur à l'Outre-mer et de le séparer très clairement de la France métropolitaine.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond complètement aux orientations stratégiques B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». Néanmoins, l'orientation stratégique D reste ambiguë dans ce contexte. Le maintien et le développement d'îlots de vieux bois (IVB) permettent la conservation d'habitats et de micro-habitats rares à l'échelle d'un massif forestier ainsi que les cortèges d'espèces saproxyliques qui leur sont associés. Il est donc difficile d'associer la finalité « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité » aux îlots seuls pris hors contexte. Il faut prendre en compte la trame qu'ils forment à l'échelle du paysage forestier et leur densité. C'est à une échelle plus large que les îlots interviennent sur cet aspect. Pour le critère équitable, on peut imaginer qu'une forêt ayant conservé des IVB contribuera à la conservation globale de taxons rares s'ils sont répartis équitablement sur le territoire national, produisant ainsi les services écosystémiques associés de « provisionnement d'habitat forestier rare » de manière équitable. Il est par ailleurs nécessaire de délimiter une zone tampon (buffer) de gestion forestière douce autour des IVB en évitant les coupes rases.

L'indicateur répond complètement aux objectifs B4, B5, B6, D11 et D12.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte et conforme au schéma présenté en-dessous. Cependant, la présentation de la surface en hectares apporterait plus de clarté à la valeur que prend l'indicateur. Il pourrait être également intéressant de séparer « îlots de sénescence (ILS) + RBI + RBD » des « îlots de vieillissement (ILV) » car ces deux groupes ne répondent pas aux mêmes enjeux, leurs niveaux de protection étant différents. L'évaluation propose la formulation suivante : « 1,53 % au 01/07/2016 soit xxx ha (de forêts publiques) dont



XXX % (XXX ha) sans gestion sur le long terme (îlots de sénescence + RBI + RBD) ». Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance et n'est pas nécessaire.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Il n'existe pas de biais de visualisation. Il serait intéressant d'ajouter les équivalents en surfaces (ha).

Il n'y a pas d'erreur d'interprétation de la valeur puisqu'il s'agit d'un ratio de surface. Indiquer les surfaces équivalentes en hectares serait bien plus parlant et plus impactant **puisque l'on est sur des évolutions de l'ordre de 24 000 + 28 000 ha par an**, simplement pour les forêts domaniales. De plus, il serait nécessaire de détailler l'indicateur par catégories d'IVB.

Enfin, l'affirmation ligne 2 du paragraphe « il n'y a pas d'équivalent pour les forêts privées » semble exagérée. Bien qu'il n'existe pas de politique similaire en forêt privée, il existe des îlots de sénescence. Ces îlots peuvent être issus de démarches volontaires des propriétaires ou dériver d'une absence d'exploitation comme indiqué dans la dernière phrase du paragraphe.

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

Les valeurs cibles indiquées sont de 3% de surface en IVB pour les forêts domaniales dont 1% d'ILS et 2% pour les ILV. En l'état actuel, il n'existe pas de valeur maximale. Idéalement, plus il y aura d'îlots, plus l'objectif de préservation de la biodiversité associée aux îlots de vieillissement forestier pourra être satisfait.

Par ailleurs, cette valeur cible de 3% est fixée comme objectif à 45 ans (soit 3 périodes d'aménagement forestier de 15 ans). Mais la création d'un maximum d'îlot est souhaitable pour préserver la biodiversité. Par ailleurs, l'objectif fixé au sommet de Nagoya en 2010 était de 17%. Les seuils pointés par l'étude de Bouget & Parmain (2015-2016) vont de 12 % à 20 %. Dans la bibliographie, on trouve également le souhait de conserver 5-10 % de surface de forêt intacte lors de coupe (Gustafsson et al. 2012). D'autres auteurs indiquent que 10-30 % d'habitats intacts suffisent à préserver l'essentiel de la biodiversité (mammifères et oiseaux), mais ces seuils doivent être adaptés en fonction des contextes écologiques et bioclimatiques locaux (forêts de plaine, de montagne, tempérées, méditerranéennes, tropicales outre-mer, insulaires, etc...).

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est donc essentiel. En effet, suivant le contexte géographique et les régions écoforestières françaises, la proportion relative des ILS et ILV va varier très fortement. L'indicateur est très pertinent en forêts de plaine. En montagne, les difficultés d'exploitation ou les choix de gestion comme les forêts de protection, font que des îlots sont déjà présents, sans politique particulière. A noter que cet indicateur n'est disponible que pour la forêt publique pour le moment. De la même manière, l'adaptation de cet indicateur aux forêts tempérées et tropicales insulaires ou non, dans les territoires et départements outre-mer serait souhaitable.

Les échelles de restitution retenues sont pertinentes. La précision affichée est assez faible (grandes régions) et tient compte des zones de montagne. Cependant, une déclinaison à l'échelle infrarégionale ou des massifs forestiers pourrait être intéressante.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle affecterait la pertinence de



l'indicateur notamment avec une déclinaison spatiale régionale ou infrarégionale. Actuellement, l'indicateur est présenté avec une échelle temporelle annuelle ce qui permet un suivi des résultats de l'action de l'ONF. Mais ce pas de temps n'est pas pertinent pour suivre l'évolution des surfaces d'îlots. Les ILV doivent passer en coupe après quelques dizaine d'années, leur surface devrait donc évoluer sur des pas de temps de l'ordre de 10 à 15 ans soit la durée des aménagements forestiers.

De même qu'un changement d'échelle modifierait la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit puisque la surface de référence varie spatialement par région écoforestière et par massif. Une déclinaison à une échelle plus fine (départements ou sylvoécocorégion), et en distinguant les sous-types d'îlots, permettrait de distinguer les situations issues du contexte local des situations découlant de choix de gestion. De plus, la présentation actuelle de l'indicateur ne permet pas de montrer les disparités importantes de surfaces entre îlots pour l'ensemble des forêts publiques.

C- Production de l'indicateur

Cet indicateur est la somme des surfaces extraites des aménagements forestiers. Sa production et la manière dont il est calculé est très simple. Le fait que les surfaces en RBI et RBD soient ajoutées aux ILS n'est pas cependant pas mentionné dans cette section.

Il n'existe qu'une seule méthode de calcul. Les représentations graphiques proposées sont correctes et adaptées. Les résultats ne peuvent être modifiés que dans leur présentation cartographique. Ici, la méthode des moyennes emboîtées permet un choix correct des bornes présentées. Cette méthode pourrait être améliorée en calculant le ratio de surfaces par région écoforestière et par essence dominante dans le peuplement.

Il n'y a pas de pondération puisqu'il s'agit d'un ratio de surfaces en %. Comme suggérée précédemment, cette valeur pourrait être calculée et présentée par essence forestière ou par classe altitudinale.

Enfin, il est indiqué que la base de calcul de l'indicateur porte sur des données obtenues à l'échelle de chaque aménagement forestier. L'indicateur pourrait donc être présenté avec beaucoup plus de précisions géographiques. Il serait également intéressant de calculer ce ratio par grands massifs forestiers et de produire des cartographies pour analyser sa distribution spatiale en France.

D- Analyse de l'indicateur

La gamme des valeurs d'évaluation n'est pas indiquée de -- à ++.

- **Robustesse** : la robustesse est considérée comme bonne. Cet indicateur mériterait cependant d'être décliné spatialement ou du moins régionalement. L'évaluation indique que le principal biais de cet indicateur peut venir du manque ou du retard dans les remontées d'informations qui peuvent impacter la valeur annuelle de l'indicateur mais pas son évolution sur le long terme. Des arrondis des mesures de surface d'îlots ont pu être effectuées et se cumuler pour apporter un biais à



l'indicateur. Aucune information n'est donnée quant à la méthode/politique d'arrondis de ces mesures. Néanmoins, ce type d'impact est très limité pour cet indicateur sensible principalement à des valeurs de surfaces largement supérieures aux biais envisageables. Un autre biais pourrait provenir de l'erreur de désignation des unités de gestion ONF. Pour limiter ce biais, une mise en comparaison entre les surfaces mesurées sur le terrain et les reports SIG peut être effectuée. Mais si ces données découlent directement du SIG, alors il n'y a pas de contrôle si ce n'est de refaire les reports de limites et de mesures de surface sur le terrain. Une autre méthode de contrôle pourrait être une cross-validation de terrain sur un sous-échantillon de massifs.

Par ailleurs, il serait possible de vérifier sur le terrain la bonne désignation des unités de gestion classifiées par rapport à des critères objectifs de sénescence des arbres.

Le pas de temps annuel semble parfaitement adapté. Les ILV passent en coupe après un pas de temps décidé localement. Les ILV doivent donc être suivis sur des pas de temps au moins égaux à la durée de l'aménagement forestier (15 ans), de manière à noter leur exploitation et leur éventuel remplacement.

L'indicateur est robuste quelle que soit l'échelle de territorialisation.

- **Précision** : la précision de l'indicateur tel qu'il est présenté actuellement est bonne. Mais le manque d'informations concernant les modalités de mesure des surfaces et le report des limites fragilise la précision de l'indicateur à l'échelle nationale. Effectivement, des imprécisions peuvent exister au niveau de la collecte des données. Il n'est pas précisé si les mesures sont obtenues depuis le SIG ou directement sur le terrain. De plus, des arrondis sur les mesures de surfaces d'îlots peuvent se cumuler entraînant un biais sur la valeur finale de l'indicateur. Là aussi, aucune information n'est donnée quant à la méthode/politique des arrondis. La précision à l'échelle nationale de l'indicateur est peu adaptée pour montrer des variations du phénomène qu'il décrit. Une déclinaison par régions ou grands massifs permettrait de tracer des variations de surfaces interannuelles plus fines. Néanmoins, la résolution spatiale actuelle est adaptée si la délimitation des IVB est faite sur le terrain, ce qui permettrait de mettre en comparaison les données mesurées sur le terrain aux reports SIG. Un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la précision de l'indicateur.
- **Sensibilité** : l'indicateur est jugé comme moyennement sensible. Cependant, sur le long terme et à large échelle, cet indicateur est jugé comme sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 0,01 % soit 450 ha d'îlots par rapport à 4,5 M ha de forêt publique. L'indicateur est moyennement sensible car il est probable qu'il ne détecte que plusieurs opérations de mise en place d'îlots, et donc des changements assez importants et significatifs à l'échelle nationale, pour atteindre un delta de 450 ha. L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes, en particulier d'origine climatique (sécheresse, tempêtes), anthropique (coupes) ou



biotique (champignons et insectes xylophages). À long terme l'indicateur tendra à une stabilisation par arrêt de création d'îlots. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels et n'est pas adapté à cela. Il mesure une tendance de moyen terme, il n'est pas sujet à des variations brutales.

Il y a un risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu. En effet, un changement annuel de surface très faible risque de ne pas être détecté par l'indicateur. Il pourrait être plus judicieux de raisonner en termes de pourcentage relatif d'accroissement annuel.

Il ne s'agit pas d'un indicateur composite. La sensibilité est la même quelle que soit l'échelle de territorialisation.

Les remarques concernant les imprécisions pouvant affecter la valeur de l'indicateur s'appliquent également pour cette section.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est fiable mais son efficacité est limitée du fait qu'il varie très lentement dans le temps mais très fortement dans l'espace.

L'indicateur varie dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. Cet indicateur est très intégrateur et reste significatif quelle que soit l'échelle géographique.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique.

Les remarques concernant les imprécisions pouvant affecter la valeur de l'indicateur s'appliquent également pour cette section.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : l'indicateur est directement lié à la biodiversité notamment la diversité taxonomique et fonctionnelle des assemblages d'espèces liées au bois mort et à la sur-maturité des peuplements. Les îlots de vieux bois renferment les plus grandes quantités de bois mort et de gros arbres et sont à l'origine de 25 à 50 % de la biodiversité forestière. Comme il s'agit d'un dispositif récent, les îlots ne sont pas encore étudiés en tant que facteur agissant sur la biodiversité (pas de comparaison encore possible entre l'îlot et ce qui l'entoure ou entre îlots). Bien que les îlots âgés abritent de nombreux micro-habitats clés pour la biodiversité, aucune information n'est mentionnée dans la fiche de l'indicateur sur l'ancienneté des îlots par rapport à leur environnement.

Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes. Les vieux îlots de vieux bois affectent la diversité fonctionnelle des insectes saproxyliques. Le lien est également direct avec les services écosystémiques à la fois par la provision d'habitats abritant une biodiversité unique et par la conservation d'espèces ayant des fonctions de décomposeurs en forêt.

La valeur de l'indice ne reflète pas encore concrètement des bénéfices attendus pour la biodiversité. Théoriquement, on suppose que si la valeur de l'indicateur augmente, la situation s'améliore également pour la biodiversité. Cependant, il n'existe pas encore de publications sur ces aspects car les îlots de vieux bois sont des dispositifs trop récents. La conservation des assemblages d'espèces liées au bois mort et aux îlots de sénescence est encore mal appréhendée, en particulier les limites de dispersion permise aux espèces forestières peu mobiles par la connectivité de ces



îlots dans le paysage forestier (Janssen et al 2017).

Enfin, un autre indicateur est probablement corrélé à celui-ci et pourrait être utilisé conjointement, il s'agit de l'indicateur « Évolution en métropole des volumes de bois particulièrement favorable à la biodiversité liés aux stades vieillissants des arbres ».

- **Données** : la déclinaison pour l'Outre-mer reste à développer et nécessite d'être séparée nettement de la France métropolitaine. Ceci induira de classer toute la Guyane en îlots pouvant engendrer un certain déséquilibre. Un enjeu majeur réside aussi dans la conservation de la biodiversité associée aux IVB dans un contexte insulaire à fort endémisme (Corse, Guadeloupe, Réunion, Nouvelle Calédonie...).

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation soulève comme limite majeure de l'indicateur le fait qu'il faille un changement conséquent (450 ha) dans le nombre d'îlots pour que la valeur de l'indicateur varie.

L'évaluation propose de présenter les surfaces d'îlots par catégorie (RBI, ILS, ILV).

Il serait également intéressant d'indiquer leur densité dans le paysage en ajoutant, par exemple, la distance moyenne entre chaque îlot, par le développement d'un processus de calcul automatique. Cette distance pourrait être représentée par sylvoécocorégion. Elle permettra de mieux appréhender les enjeux relatifs aux déplacements et aux usages des îlots qui sont aussi pensés comme des relais d'habitats entre de plus grands espaces protégés (RBI/RBD).

Elle suggère également de préciser le mode de mesure (données SIG ou terrain) ainsi que sur les données quantitatives et qualitatives de la structure et composition des unités de gestion ONF classées en ILS ou ILV. Il faudrait également prendre en compte l'ancienneté des îlots par rapport à leur environnement immédiat. L'objectif serait de mesurer l'écart d'âge entre les secteurs en îlot et les parcelles environnantes, et ainsi l'enjeu de conservation des îlots.

Il serait intéressant de décliner l'indicateur au niveau infrarégional et à l'Outre-mer. Il est proposé de développer une cartographie et une analyse spatiale plus fine de la distribution des îlots de sénescence avec une déclinaison par massifs ou par essences dominantes des peuplements. Par ailleurs, l'évaluation propose d'étendre l'indicateur aux forêts privées.

L'évaluation propose également d'effectuer une révision des surfaces tous les 10 à 15 ans pour extraire le détail des ILV créés/coups.

Enfin, la valeur de 3% en forêt domaniale est actuellement une valeur qui représente un objectif de conservation de la biodiversité forestière française à toutes les échelles spatiales, en forêt publique mais aussi en forêt privée.



F- Bibliographie de l'évaluation

- Andren, H. (1994) 'Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review', *Oikos*, 71, pp. 355–366.
- Bouget, C. and Parmain, G. (2016) 'Effects of landscape design of forest reserves on Saproxylic beetle diversity: Forest Reserve Design and Biodiversity', *Conservation Biology*, 30(1), pp. 92–102. doi: 10.1111/cobi.12572.
- Janssen P, Fuhr M, Cateau E, Nusillard B, Bouget C (2017) Forest continuity acts congruently with stand maturity in structuring the functional composition of saproxylic beetles *Biological Conservation* 205, 1-10
- Gustafsson, L. et al. (2012) 'Retention Forestry to Maintain Multifunctional Forests: A World Perspective', *BioScience*, 62(7), pp. 633–645. doi: 10.1525/bio.2012.62.7.6.
- Paillet, Y., Pernot, C., Boulanger, V., Debaive, N., Fuhr, M., Gilg, O., Gosselin, F., (2015). Quantifying the recovery of old-growth attributes in forest reserves: a first reference for France. *For. Ecol. Manag.* 346, 51–64.



EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

PRELEVEMENTS DE BOIS EN FORÊT AU REGARD DE L'ACCROISSEMENT DES ARBRES

Code indicateur : SNB-TMF-15-
PBF1

Taux de prélèvement de bois en forêt de production en France métropolitaine (au regard de la production biologique et de la mortalité des arbres)

Evaluation réalisée par Paillet et
anonyme

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 16 juillet 2018

Objectifs : D11 - Maîtriser les
pressions sur la biodiversité ;
D12 - Garantir la durabilité de
l'utilisation des ressources
biologiques

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, l'évaluation est plutôt positive et reconnaît l'importance de cet indicateur déjà utilisé au niveau européen. Toutefois l'indicateur est très technique dans sa présentation et s'adresse à un public averti ayant des connaissances sur les Grandes Régions Ecologiques (GRECOs). Pour en améliorer l'intelligibilité, l'évaluation suggère de remplacer le second histogramme par une carte de France présentant les disparités géographiques des taux de prélèvement en regard de l'accroissement des arbres. La création d'un nouvel indicateur « de prélèvement sur volume » n'apporterait pas plus de compréhension, mais une analyse de sensibilité pour connaître la capacité de cet indicateur à détecter des événements importants, telles que des sécheresses, pourrait être intéressante. Un autre développement serait de décliner l'indicateur pour de petites échelles afin de l'appliquer à des zones en tension (ex : bois-énergie). Enfin, elle rappelle la nécessité d'expliquer aux décideurs qu'un taux de prélèvement inférieur à 100% n'est pas synonyme d'une sous-exploitation de la ressource.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond à l'orientation stratégique dans lequel il s'inscrit, à savoir D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité » si toutefois on estime que l'exploitation forestière est un « usage » de la biodiversité, ce qui semble raisonnable.

L'indicateur est partiellement pertinent concernant l'objectif D11 car un niveau de prélèvement, hors extrêmes (0% ou >100% de prélèvement), ne préjuge pas du type de gestion effectuée localement, ni de la prise en compte ou non de la biodiversité dans la gestion forestière. Par ailleurs, l'interprétation du taux de prélèvement doit se faire au regard du cycle de vie de la forêt et pas en absolu. En revanche, l'indicateur répond complètement à l'objectif D12.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Ils sont quasiment identiques à l'exclusion de l'aspect « mortalité ».

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte. Le texte sous-jacent est explicite bien que très technique. L'évaluation propose de reformuler la phrase introductive de la façon suivante : « L'indicateur donne une information sur le taux d'exploitation pratiqué...



», car le terme de « gestion » peut intégrer des aspects de biodiversité assez mal retranscrits par l'indicateur. Cette remarque est également valable pour les items « relation avec les objectifs ». Le commentaire sur la disparité régionale est intéressant mais peu explicite en l'absence de carte. Enfin, l'affirmation « la forêt française est une forêt jeune » est non définie. Il serait intéressant d'appuyer ce commentaire sur des données claires : qu'est-ce qui est considéré comme une « forêt jeune » ? A-t-on une idée de la surface au niveau national ? De même, le « maintien de la durabilité de la gestion » ne dépend pas uniquement du taux de prélèvement. L'affirmation qui clôture le paragraphe est donc sans doute trop péremptoire. Celle-ci n'est pas accompagnée d'un intervalle de confiance mais pourrait l'être (au sens IFN-IGN).

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Néanmoins, le second graphique devrait être remplacé par une carte de France montrant les disparités géographiques des taux de prélèvements. Une telle carte serait certainement plus lisible que l'histogramme 2 qui dépend de la connaissance que le lecteur a des GRECOs. Il n'existe pas de biais de visualisation hormis l'absence d'un intervalle de confiance.

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

Comme évoqué précédemment, cette section est très technique et s'adresse à un public averti. Dans un objectif de clarification, l'évaluation propose de préciser le terme « accroissement du bois » dans la définition actuelle.

Il apparaît que le seuil de 100% soit une valeur importante à ne pas dépasser. En effet, un niveau global de récolte supérieur à 100% de l'accroissement biologique des forêts - hors effet ponctuel - serait contraire à la gestion durable des forêts et donc de la biodiversité. Cela étant, ce taux de prélèvement pourrait correspondre à des forêts âgées avec peu d'accroissement, permettant ainsi un rajeunissement partiel des forêts dans un objectif de production, mais potentiellement néfaste aux espèces dépendantes des stades forestiers âgés. Pour l'un des évaluateurs, ce rajeunissement partiel des forêts serait aussi associé à un enrichissement de la biodiversité par la colonisation d'espèces, celles associées à des arbres jeunes. A l'inverse, un taux de prélèvement faible peut tout simplement correspondre à une forêt jeune (car peu de renouvellement), ce qui n'est pas nécessairement favorable à la biodiversité. Enfin, la connotation positive de l'expression « Les taux de prélèvements sont révélateurs de l'existence d'une gestion forestière, contribuant au renouvellement des peuplements » est à relativiser dans un objectif de production, car une forêt se renouvelle très bien toute seule quand elle n'est pas exploitée.

Il n'existe pas de valeur cible pour cet indicateur. Dans un objectif de production, il s'agit théoriquement, mais sous des hypothèses très artificielles (forêt parfaitement équilibrée, absence totale d'aléas etc.) de récolter 100% de l'accroissement biologique. Dans la pratique, ce seuil de 100% reste important ; et son dépassement doit inciter à en analyser les raisons.



Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est important. Comme démontré par les différences géographiques, on peut s'attendre à ce que les forêts de montagne (forêts de production uniquement) aient un taux de prélèvement moindre que les forêts de plaine, du fait d'une accessibilité plus difficile. La productivité dépend donc du milieu.

Un changement d'échelle temporelle n'affecterait pas la pertinence de l'indicateur. Cependant, des données à l'échelle spatiale très fine peuvent permettre de visualiser certaines difficultés. Par exemple, les tempêtes Klaus et Martin ont entraîné un taux de prélèvement en forêt des Landes de Gascogne très important localement mais moins visible à l'échelle du grand Sud-Ouest. De plus, s'il s'avère que certaines GRECOs ont des ratios forêts matures / forêts jeunes très différents, cela inciterait à relativiser la pertinence de l'indicateur et le seuil à atteindre.

Une échelle temporelle plus fine ne changerait pas la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Mais une résolution spatiale plus large peut lisser des évolutions très différentes diminuant ainsi la performance de l'indicateur. La remarque concernant le ratio forêts matures / forêts jeunes est applicable ici également.

Enfin, les échelles de restitution retenues sont adéquates. Les GRECOs offrent à la fois une vision territoriale et écologiquement pertinente de l'indicateur. Cependant, un taux donné peut correspondre à un lissage entre des situations très différentes. Par ailleurs, il serait intéressant de proposer un grain de restitution plus fin (par ex. regroupement des sylvo-écorégions) accompagné d'une carte afin d'explicitier l'indicateur.

C- Production de l'indicateur

Concernant les remarques formulées par l'évaluation, cette section renvoie à un numéro de l'IF dédié au calcul de l'indicateur qui mélange méthode et résultats. Il serait intéressant d'en faire un résumé vulgarisé de manière à le rendre accessible à tous publics.

La manière dont la valeur l'indicateur est calculée est claire. Cependant, la non-accessibilité aux pondérations des placettes est un frein rédhibitoire pour refaire le calcul.

La méthode actuelle aboutit à des résultats différents de la méthode précédente mais apparaît cependant beaucoup plus précise. Il s'agit de comptabiliser de façon homogène l'accroissement des arbres et le prélèvement de bois. Une façon d'améliorer la méthode qui sert à calculer l'indicateur, et ainsi sa précision, serait d'augmenter le nombre de placettes.

Enfin, il n'y a pas de problème particulier inhérent au calcul de l'indicateur hormis celui éventuel de la conservation du nombre de résultats significatifs de l'IFN.



D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : l'indicateur est considéré comme robuste. L'affirmation « Les forêts jeunes sont significativement plus productives que les forêts matures » devrait être tempérée par des références scientifiques.

Des problèmes de définition peuvent affecter légèrement la valeur de l'indicateur. Par exemple, pour l'accroissement biologique, à savoir s'il s'agit de tout le bois ou tout le bois récoltable. Des problèmes de mesure, ainsi que des proportions forêts jeunes / forêts matures très différentes ou encore des stations peu productives peuvent induire des biais supplémentaires mais peu conséquents. Pour limiter ces biais, il est nécessaire de bien contextualiser par rapport à tous ces facteurs.

Le pas de temps retenu est adapté pour détecter des modifications.

Suivant l'échelle de territorialisation, il y a un risque de lissage entre des sous-ensembles aux résultats différents. Il ne faut pas sur-interpréter les résultats obtenus. En outre, il est difficile d'en tirer des conséquences sur la biodiversité. L'indicateur doit surtout servir d'alerte sur une éventuelle surexploitation des forêts. Par ailleurs, avoir une idée des intervalles de confiance permettrait de répondre avec plus de précision.

- Précision : la précision est estimée comme bonne bien que les intervalles de confiance manquent cruellement et permettraient de mieux la juger.

L'imprécision majeure peut venir de la collecte de données sur le terrain. Le nombre de placettes utilisées sur un pas de temps donné n'étant pas connu, il est difficile de relier la précision à ce paramètre. Par ailleurs, les intervalles de confiance sont jugés « élevés » mais ceux-ci ne figurent nulle part sur les graphiques. Néanmoins, l'existence de méthodes parfaitement standardisées et d'un contrôle qualité permettent d'avoir confiance en elles. L'indicateur peut cependant être affecté par une hausse conjoncturelle des récoltes ou par des fluctuations de l'accroissement biologique induites par des aléas climatiques. Il n'y aurait pas nécessairement un lien direct à en retirer vis-à-vis de la biodiversité.

La résolution spatiale actuelle de l'indicateur est adaptée pour tracer des variations du phénomène qu'il décrit. Il serait intéressant d'obtenir une résolution plus fine. Par exemple, au niveau des sylvo-écorigions mais le nombre de points ne serait sans doute pas suffisant pour mettre en place une telle résolution.

Un changement dans l'intervalle entre deux collectes de données affecterait la précision de l'indicateur. Mais pour limiter ce biais, l'évaluation souligne que cela nécessiterait des moyens humains très importants sans doute non disponibles. L'évaluation mentionne qu'une analyse de sensibilité serait pertinente.

L'indicateur n'est pas aussi précis quelle que soit l'échelle géographique car le nombre de placettes utilisées pour le construire diminue avec le grain. La précision est donc moindre



à des échelles géographiques plus fines avec un risque de manque de lissage. Mais si on passe au niveau national ou supranational alors l'échelle géographique n'a pas d'impact sur sa précision.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme moyennement sensible compte tenu de la vitesse de réaction du milieu. Le plus petit changement qu'il peut détecter est l'effet d'une année sèche. Un évaluateur émet un doute qu'en l'état actuel, l'indicateur soit capable de détecter les effets des années sèches comme annoncé dans les limites de l'indicateur. Il serait intéressant d'étayer cette affirmation par une analyse de sensibilité. De plus, de nombreux artefacts peuvent agir sur la valeur de l'indicateur (voir les remarques formulées dans la section précision). De grandes variations en termes de biodiversité peuvent ne pas être détectées, en ce sens l'indicateur n'est pas très sensible. En revanche, il est utilisé pour détecter une éventuelle surexploitation des forêts. Par ailleurs, l'absence d'intervalles de confiance ne permet pas d'évaluer réellement la sensibilité de l'indicateur. Par construction, elle est sans doute meilleure au niveau global qu'au niveau territorial mais cela reste à vérifier. Il n'y a pas de limite supérieure.

Des événements brefs et extrêmes peuvent modifier sensiblement l'indicateur, par exemple en augmentant les chablis qui sont prélevés par la suite. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels mais il pourrait l'être.

Du fait de la mise en place de méthodes standardisées, les données ne sont a priori pas sujettes à des erreurs gênantes.

L'évaluation n'a pas pu se prononcer concernant la possibilité que l'indicateur détecte un changement qui n'a pas vraiment eu lieu. Il faudrait réaliser des analyses de sensibilité du ratio à de fortes variations annuelles. En revanche, il y a un risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu. En effet, il peut y avoir des effets de compensation, par exemple une forte chute du cours du bois conjointement à une année sèche, et qui pourraient conduire à une absence de variations du ratio alors que les valeurs individuelles ont varié.

Les remarques concernant l'effet d'un changement d'échelle géographique sur la précision s'appliquent également pour cette section.

- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est considéré comme moyennement fiable, compte tenu de la vitesse de réaction du milieu.

L'indicateur varie dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. En revanche, la biodiversité peut y être très dégradée sans affecter l'indicateur.



Un changement du pas de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur mais pourrait conduire à plus de bruit dans les variations.

Les remarques concernant l'effet d'un changement d'échelle géographique sur la précision s'appliquent également pour cette section.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien à la biodiversité est indirect dans le sens où cet indicateur peut alerter sur une dégradation possible de l'écosystème forestier soit à travers une augmentation importante de la valeur de l'indicateur, soit par le franchissement du seuil de 100% pouvant traduire une surexploitation de la forêt qui serait néfaste à la biodiversité forestière. Il ne mesure pas la qualité de la biodiversité en forêt. En l'état actuel, l'indicateur ne préjuge pas du mode de gestion ni des mesures appliquées en faveur de la biodiversité.

De plus, l'affirmation « Dans le cas d'une surface forestière stable, le fait que les prélèvements soient très inférieurs à la production n'est pas automatiquement favorable à la biodiversité : les communautés inféodées aux stades jeunes du développement de la forêt sont d'autant moins représentées que les prélèvements sont loin d'équilibrer la production » est fortement biaisée du fait qu'elle ne concerne qu'une partie de la biodiversité forestière et ne prend en compte que la situation où une augmentation de l'indicateur serait favorable à la biodiversité.

Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques notamment la production de bois.

En théorie, d'un point de vue économique et de production biologique, l'idée de cet indicateur est qu'un taux de prélèvement voisin de 100% serait lié à une gestion de la forêt qui serait durable (au sens économique, social et environnemental), car correspondant à un état stationnaire.

Par contre, si l'on tient compte des coûts d'accessibilité, des chablis épars, des bois de piètre qualité etc., des différentes parcelles non exploitées (pour des raisons variées allant du paysage aux mises en réserve diverses, ou encore aux peuplements jeunes dans la zone considérée) et des exigences des espèces, ce taux n'est probablement pas une cible. En revanche, un taux supérieur à 100% pourrait être révélateur d'un état de déséquilibre plus ou moins de long terme, dont il serait utile d'approfondir les conséquences. A l'inverse, on peut considérer qu'un taux de prélèvement faible garantit l'existence de zones peu exploitées favorables à une partie de la biodiversité (celle dépendante des stades âgés, du bois mort et de la non-exploitation). Cependant, cet aspect est mal renseigné.

Cet indicateur poursuit surtout des objectifs politiques. L'évaluation soulève que cet indicateur ne relève pas totalement de l'ONB. Celui-ci garde toutefois une valeur d'alerte en cas d'évolution. Il montre que la forêt française n'est pas surexploitée mais que le taux d'exploitation augmente pouvant induire une pression sur la biodiversité forestière. Il

montre également qu'elle possède un potentiel de conservation de la biodiversité par le simple fait qu'elle n'est pas exploitée au maximum de sa capacité.

- Données : Les données sont identifiées comme très accessibles hormis la position spatiale des placettes et le facteur de pondération utilisé pour les évaluations nationales.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation soulève une certaine incompréhension quant à l'ajout d'un « indicateur de prélèvement sur volume ». Elle ne pense pas que celui-ci pourrait apporter une meilleure compréhension de cet indicateur déjà très technique.

L'évaluation propose de préciser ce qui pourrait être un intervalle cible intéressant en termes de biodiversité. Par ailleurs, il serait intéressant de réaliser une analyse de sensibilité pour déterminer la capacité de l'indicateur à identifier des événements ponctuels (par ex. sécheresse).

Elle appelle à développer l'indicateur à des échelles plus fines dans les zones en tension, notamment pour le bois énergie et à développer la ventilation par forêt mature / forêt jeune, à condition que celles-ci soient précisément définies.

Enfin, il serait intéressant de montrer aux décideurs politiques qu'une valeur inférieure à 100 % n'est pas nécessairement le signe d'une sous-exploitation de la ressource.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Luyssaert, S., Schulze, E.D., Borner, A., Knohl, A., Hessenmoller, D., Law, B.E., Ciais, P. & Grace, J. (2008) Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature*, 455, 213-15.
- Sources citées dans la description de l'indicateur (IGD2016 + IF)



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

PROPORTION DE FRANÇAIS DEFINISSANT LA FORÊT COMME UN RESERVOIR DE BIODIVERSITE BIOLOGIQUE

Code indicateur : SNB-TMF-15-
FRB1

Proportion de Français métropolitains considérant que l'affirmation "La forêt française est un réservoir de biodiversité" définit très bien la forêt française

Evaluation réalisée par
Hautekeete et Van Baaren

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 11 juillet 2018

Objectifs : A1 - Faire émerger,
enrichir et partager une culture
de la nature ; A2 - Renforcer la
mobilisation et les initiatives
citoyennes

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, l'indicateur et sa construction sont très fortement critiqués par l'évaluation. Celle-ci a mis en avant sa faible intelligibilité, la reproductibilité très faible due à l'absence de données sur la représentativité de la population française, la difficulté à analyser son évolution et les liens questionnables avec la biodiversité. L'évaluation appelle à faire une interprétation plus poussée de cet indicateur. Elle appelle également à développer un indicateur bien plus complexe où la conception du questionnaire serait connue et analysée. Enfin, elle suggère de décliner cet indicateur plus localement.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'orientation stratégique proposée pour cet indicateur est A « Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité ». Un évaluateur estime que l'indicateur n'est pas pertinent vis-à-vis de cette orientation stratégique. Il l'explique du fait que l'orientation nécessite une action. Or, l'indicateur est plutôt un marqueur du résultat des actions mais n'est pas lié à une action précise puisqu'il s'agit d'une simple enquête d'opinion. L'autre évaluateur souligne que comme l'indicateur semble vouloir décrire la perception qu'ont les répondants de l'importance de la forêt pour la biodiversité, cela peut guider les choix pour susciter l'envie d'agir et répondre ainsi à l'orientation.

L'indicateur est également peu pertinent pour les objectifs A1 et A2. L'indicateur n'est pas lié à une action éducative permettant de faire connaître positivement la biodiversité. Les auteurs de l'indice reconnaissent d'ailleurs que les chiffres de l'enquête ne sont pas forcément pertinents notamment parce que les personnes enquêtées ne connaissent pas la définition de la biodiversité. Une enquête ne permet pas d'éduquer la population. Concernant l'objectif A2, il est nécessaire de développer des initiatives citoyennes, des services civiques, de parler de la biodiversité dans les médias, d'associer les citoyens à la réflexion ou de renforcer l'expertise au sein de la société. Cependant, aucune de ces possibilités n'est réalisable par l'intermédiaire des résultats de l'enquête. Par ailleurs, il n'y a pas de réelle différence avec l'objectif A3 « Faire de la biodiversité un enjeu positif pour les décideurs » puisque toute perception positive peut devenir un enjeu positif pour les décideurs. L'objectif A3 pourrait être également concerné par cet indicateur.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé et permet de le préciser. Cependant, la description ne correspond pas vraiment à l'idée et l'interprétation que l'on se fait du résultat.



La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte bien que succincte et peu en relation avec l'usage de l'indicateur qui en est fait. La proportion a été mesurée uniquement sur les personnes ayant répondu à l'enquête. Aucune information n'est donnée sur comment a été menée l'enquête et en particulier sur combien de personnes elle a été réalisée. Les tests de significativité sur le fait que cet échantillon est réellement représentatif ne sont pas fournis si tant est qu'ils ont été effectués. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance mais pourrait très bien l'être. De même, la taille de l'échantillon n'est pas donnée, ce qui devrait être fait.

L'illustration proposée est succincte et correspond partiellement au message véhiculé. En effet, il y a un décalage entre l'illustration et l'intitulé qui nécessiterait d'être revu. L'illustration donne la proportion de personnes enquêtées en 2015 ayant répondu que les affirmations proposées correspondaient très bien à leur opinion. Trois affirmations sont proposées dont une qui correspond parfaitement à l'indicateur et deux autres qui n'y répondent pas. Une seule valeur de l'indicateur est présentée ce qui ne permet pas une illustration graphique pertinente. Il n'existe pas de biais de visualisation. Néanmoins, si un prochain graphique est réalisé montrant l'évolution de la proportion de français considérant la forêt comme un réservoir de biodiversité au cours du temps, un biais de visualisation pourra apparaître car sur ce ratio, le dénominateur et le numérateur peuvent varier.

Une erreur d'interprétation peut provenir de la non représentativité des personnes enquêtées par rapport à la population française. Il est affirmé que l'échantillon est représentatif mais aucune précision ne permet de le vérifier. De plus, la proportion de français ayant répondu « très bien » a diminué depuis les enquêtes de 2004 et 2010. Les auteurs l'expliquent par le fait que les enquêtes précédentes ont été faites sur un mode différent de celle de 2015 réalisée en ligne et non plus en face à face. Il est cependant probable que l'échantillon ne soit pas le même également. De plus, la plus grande imprécision de cette valeur réside dans le fait de comprendre les raisons d'une réponse positive ou négative à cette question. La compréhension de la « diversité biologique » (ou la notion de biodiversité ou de nature) est un élément qui peut modifier la réponse. De même que la notion de forêt française. Par ailleurs, les réponses aux questionnaires sur la nature sont généralement et unanimement positives parce qu'il y a un certain consensus là-dessus au sein de l'opinion publique sans contexte bien précis. Ces réponses sont encore plus positives quand le questionnaire est mené en face à face, probablement parce que le regard de l'enquêteur est important pour l'enquêté. Ce qui pourrait expliquer en partie la différence observée dans la série avec le changement de méthode entre 2004 et 2015. Il est difficile de savoir si les gens répondent positivement pour coller à l'opinion que l'on doit avoir là-dessus quand il n'y a pas d'enjeu particulier ou s'ils sont convaincus de la valeur intrinsèque de la biodiversité et de la forêt ou encore s'ils seraient d'accord avec une gestion plus conservatoire plutôt qu'une gestion pour la production de bois. Par ailleurs, on ne sait pas non plus s'ils sont conscients que la forêt française métropolitaine est gérée pour le bois, qu'elle n'est pas naturelle et que son mode de gestion a des effets sur la biodiversité. Tout cela implique d'aborder la valeur de cet indicateur avec un regard bien plus critique.



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

Selon l'évaluation, il n'y a pas de valeur de l'indicateur pour laquelle il y aurait une signification particulière. Le message général est que plus la valeur de l'indicateur est grande, plus les français pourraient être favorables à la protection de la biodiversité. Il n'existe pas de valeur cible en particulier pour cet indicateur. Si un objectif devrait être fixé, ce serait d'atteindre une valeur de 100% des français considérant la forêt comme un réservoir de biodiversité et qu'il est donc nécessaire de la protéger.

L'indicateur n'est pas plus ou moins pertinent suivant le contexte dans lequel il s'inscrit. Tous les types de forêts peuvent être des réservoirs de biodiversité et sont à protéger.

L'échelle de restitution retenue est l'échelle métropolitaine et fournit une donnée de base. Cependant, si l'objectif est d'avoir des arguments pour donner l'envie d'agir, l'échelle territoriale métropolitaine est probablement trop grande surtout si l'on souhaite que l'indicateur soit en lien avec les objectifs stratégiques. Une échelle plus locale ou adaptée suivant les publics visés (actions locales, politiques locales) serait plus pertinente. Il pourrait être intéressant de se poser les mêmes questions pour les territoires d'Outre-mer. Enfin, une comparaison avec un indicateur identique à l'échelle européenne ou au contraire à une échelle régionale pourrait être intéressante.

L'évaluation souligne que l'échelle temporelle est un peu longue avec seulement trois valeurs en cinq ans et non comparables suite au changement de méthode entre les différentes enquêtes. Allonger le temps entre deux enquêtes réduirait drastiquement la possibilité d'observer et de mesurer statistiquement les changements éventuels. Les évaluateurs sont d'accord sur l'impossibilité d'utiliser les données de 2004 et de 2010 suite au changement de méthode de sondage opéré par la suite. Il serait préférable de démarrer une série à 2015, bien qu'il soit toujours possible de comparer les taux de réponse à des questions telles que « la forêt produit du bois ».

Enfin, un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle améliorerait la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

C- Production de l'indicateur

La manière dont l'indicateur est calculé est très claire et ne comporte qu'une seule valeur. Il ne s'agit pas réellement d'un calcul mais d'un pourcentage issu d'un sondage.

Il n'est pas possible de modifier la mesure actuelle de l'indicateur puisqu'il s'agit du résultat d'une enquête. Par contre, d'autres indicateurs pourraient être mis en place qui pourraient être plus pertinents ou plus informatifs. Des indices qui mesureraient les actions mises en place pour développer les connaissances sur l'intérêt de la forêt ou qui mesureraient directement les actions entreprises en faveur de la protection de la biodiversité forestière seraient plus en accord avec les objectifs des orientations stratégiques. L'indicateur fait partie d'une étude plus complète. Il est très délicat voire même faux de l'utiliser indépendamment des autres résultats.

Concernant la pondération mise en place lors du calcul, la méthode de redressement est



brièvement expliquée mais ne permet d'aller plus loin dans l'interprétation. Il est cependant mentionné que l'indicateur ne prend en compte que les réponses « très bien ». Des explications sur ces choix seraient utiles.

Enfin, il est indiqué que le calcul de l'indicateur à différentes échelles territoriales nécessiterait de refaire les enquêtes avec plus de répondants sur le territoire visé. En effet, les données actuelles ne sont pas suffisantes et aucune information n'est fournie sur le nombre de répondants.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme étant moyenne. Comme il ne s'agit pas vraiment d'une mesure, il n'existe pas de réel biais possible pouvant changer radicalement la valeur de l'indicateur. Par contre, il y a des biais dans l'interprétation de cette valeur et dans l'évolution au cours du temps. En effet, la valeur de l'indicateur a diminué entre 2010 et 2015 mais ceci est dû au changement de méthode de sondage.

L'évaluation indique qu'un autre biais peut venir de l'échantillonnage présenté comme représentatif mais en réalité redressé. La taille de l'échantillon n'étant pas connue, le redressement peut être problématique pour de petits échantillons puisqu'on va retirer des répondants dans les catégories sur-représentées. L'échantillon se retrouve donc réduit. Si des facteurs agissant sur les réponses ne sont pas identifiés avant le redressement, un échantillon de petite taille pourra être biaisé sur ces facteurs étudiés. Pour limiter ce biais, il est nécessaire de travailler sur des échantillons de grande taille.

En l'état actuel, l'indicateur est peu pertinent et nécessiterait le développement d'autres indicateurs plus complexes.

Un changement dans le pas de temps entre deux collectes n'affecterait pas la robustesse de l'indicateur. Il est cependant préférable que le pas de temps entre deux enquêtes ne soit pas trop long. L'évaluation estime que le pas de temps ne doit pas être supérieur à plus de deux ans.

L'indicateur porte sur la proportion de français. L'échelle de territorialisation ne peut donc pas être modifiée sans affecter l'indicateur lui-même. Dans le cas d'une déclinaison de l'indicateur à une échelle plus locale (région, département, commune), il faudra densifier l'enquête actuellement trop peu riche en données pour supporter un changement d'échelle sans affecter la robustesse de l'indicateur. Cette déclinaison permettrait d'effectuer une comparaison des effets de politiques régionales, départementales ou communales.

- Précision : la précision est estimée comme moyenne voire faible. L'indicateur actuel donne très peu de précisions sur l'enquête. L'échantillon est indiqué comme représentatif de la population. Mais le simple fait que le changement de méthode de sondage ait diminué la valeur de l'indicateur montre que l'échantillon n'est peut-être pas optimal et suffisant. L'échantillonnage étant mal décrit, il n'est pas possible d'affirmer avec précision que la répétition de la procédure aboutira au même résultat. Si les



enquêtes sont renouvelées, il sera nécessaire d'avoir un échantillon de plus grande taille.

La fiche de l'indicateur précise également que les personnes de plus de 50 ans ont répondu plus fréquemment positivement. Une déclinaison de l'indicateur selon différents facteurs tels que l'âge, le type de profession permettrait de mieux exploiter cet indice sur la compréhension des facteurs qui amènent les français à avoir une opinion positive sur l'intérêt de la forêt pour la biodiversité.

Une autre imprécision réside dans le fait qu'il n'y a pas de calcul de marge d'erreur. En outre, les problèmes de présentation de l'indicateur évoqués précédemment sont une source complémentaire d'imprécision.

Il pourrait être envisagé de décliner l'indicateur à des échelles locales ou régionales pour comprendre les effets de contexte mais les échantillons risquent de ne pas être suffisamment grands. Il serait peut-être plus intéressant de comparer à des tendances supra nationales notamment européennes.

Un suivi en fonction de la région d'origine des personnes enquêtées serait plus informatif sur les variations du phénomène décrit qu'à l'échelle nationale.

Un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la précision de l'indicateur puisqu'il n'existe qu'une seule valeur actuellement. Si on devait suivre une évolution de cet indicateur, un intervalle de temps plus court serait préférable.

Enfin, un changement d'échelle géographique ne modifierait pas la précision de l'indicateur. Seulement un changement de la taille de l'échantillonnage et de la représentativité des personnes interrogées peut affecter la précision de l'indicateur.

- **Sensibilité** : la sensibilité/réactivité de l'indicateur est estimée mauvaise. Le plus petit changement que l'indicateur peut détecter est de 1%. Cependant, un changement aussi faible n'est pas significatif, seules de grandes tendances sur des séries moyennes voire longues peuvent informer des changements. Il faudrait réaliser un test statistique pour vérifier si le changement est significatif ou non. Les variations doivent être interprétées correctement, c'est pourquoi il est incorrect d'analyser une réponse à une seule question. Il faudrait comprendre par d'autres éléments si un changement est dû à la compréhension du mot biodiversité, de ce qu'est la forêt ou le lien entre biodiversité et forêt.

Le plus grand changement que l'indicateur pourrait détecter serait de 0% à 100%. Par ailleurs, des effets de seuil pourraient être théoriquement détectés mais leur interprétation serait également délicate. Des tests statistiques devraient être effectués et ajoutés à cet indicateur pour mieux analyser sa sensibilité.

L'indicateur n'a pas vocation à détecter des événements brefs et extrêmes. Seule une fréquence plus intense des questionnaires permettrait d'augmenter sa sensibilité. Seulement, la mise en place d'une telle mesure ne serait pas souhaitable au vu du coût et du temps d'analyse. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements

inhabituels.

Il est difficile de savoir précisément si les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur sont sujettes à des erreurs. Aucun renseignement n'est donné sur le nombre de personnes enquêtées ni sur leur représentativité par rapport à la population française. Pour détecter des changements pertinents, il faudrait que l'indice soit plus complexe qu'un simple pourcentage issu d'une enquête ayant eu lieu seulement trois fois en 10 ans avec des conditions de passation différentes et une forte incertitude quant à la pérennité de cette action.

Il y a un risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. Cet indicateur est un ratio de deux valeurs qui peuvent évoluer différemment. Pour corriger cet effet et comprendre l'évolution de l'indice, la conception du questionnaire entier doit être connue et analysée. En effet, le contexte influence la réponse à une question de perception de la nature. Il en est de même sur le fait que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu.

Enfin, l'indicateur est sensible quelle que soit l'échelle territoriale si l'échantillonnage est suffisamment grand.

- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est évalué peu fiable sur la base des informations proposées.

Comme pour la sensibilité, l'indicateur peut ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit puisqu'il s'agit d'un ratio. Une augmentation de l'intervalle de temps entre deux collectes de données diminuerait encore la fiabilité de l'indicateur. Concernant un changement d'échelle géographique, tout dépend de l'échantillonnage et de la représentativité de la population enquêtée par rapport à l'échelle territoriale considérée.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est indirect. L'indicateur ne présente qu'un pourcentage de français considérant la forêt comme un réservoir de biodiversité sans lien direct avec la biodiversité effective dans les forêts. Cet indicateur est construit sur les résultats d'une enquête qui n'est pas liée à l'évolution des politiques en faveur de la gestion de la biodiversité dans les forêts. Les causes des variations d'opinion au cours du temps ne sont pas connues, le lien est donc extrêmement indirect. Cependant, d'autres indices permettent de faire ce lien. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques.

L'indicateur ne poursuit pas d'objectif politique ou économique bien précis. Il est difficile d'interpréter la donnée de cet indicateur construit sur la mesure d'opinion avec des intervalles de temps prolongés entre deux enquêtes. Pour rendre cet indicateur plus pertinent, il semble nécessaire d'obtenir des données complémentaires et une interprétation plus poussée de la valeur de l'indicateur suivant le contexte et les questions posées aux répondants. Il serait intéressant de développer un indicateur plus



pertinent et plus complet notamment sur l'opinion des français par rapport à la biodiversité. Le développement d'autres types d'indicateurs qui détailleraient les différences d'opinions en fonction de l'âge ou de la localisation géographique serait pertinent.

- Données : L'unique donnée proposée par cet indicateur est sujette à caution et les informations données quant à la représentativité des français questionnés sont très insuffisantes.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle nécessiterait une modification de l'indicateur avec une prise en compte de la localisation géographique des personnes et des enquêtes plus fréquentes mais plus coûteuses également. La déclinaison à l'Outre-Mer est possible mais avec de vraies difficultés d'échantillonnage.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation soulève que cet indicateur est très limité de par sa faible reproductibilité, son manque de données dans le temps, son manque d'indications et son interprétation très subjective. Elle appuie sur la nécessité de réaliser une évaluation beaucoup plus fine et plus poussée.

L'évaluation propose de développer des analyses statistiques permettant de savoir si des modifications de pourcentages d'opinion sont significatifs par rapport à la biodiversité. Elle appelle à obtenir des données supplémentaires pour améliorer le lien entre l'indicateur et les objectifs stratégiques concernés.

Il pourrait être proposé de concevoir un questionnaire plus complet et entièrement dédié à la compréhension de la valeur de la forêt pour la biodiversité et à sa gestion. Mais pour cela, elle indique qu'il est indispensable de réaliser au préalable une étude des facteurs influençant la représentation de la forêt avant la conception de ce nouveau questionnaire.

L'évaluation indique le besoin de développer le lien entre une politique de gestion environnementale et l'opinion publique. Pour cela, elle suggère de concevoir d'autres indicateurs permettant de lier des modifications de lois ou de pratiques de gestion avec, d'une part leur impact sur la biodiversité, et d'autre part leur impact sur les opinions des français.

Enfin, il serait intéressant de décliner l'indicateur à une échelle territoriale plus fine de façon à être plus proche des politiques publiques locales ou de programmes éducatifs médiatisés localement. Si dans une communauté donnée un évènement lié à la forêt est médiatisé ou si une action est mise en place, considérer l'évolution des opinions de la population avant et dans les mois ou années qui suivent peut entrer dans les objectifs stratégiques.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Indicators of ecosystem services in a military Atlantic Forest area, Pernambuco-Brazil.



By: Guimaraes, Helder; Braga, Ricardo; Mascarenhas, Andre; et al. ECOLOGICAL INDICATORS Volume: 80 Pages: 247-257 Published: SEP 2017

- Impact of forest co-management programs on forest conditions in Malawi. By: Chinangwa, Linda L.; Pullin, Andrew S.; Hockley, Neal. JOURNAL OF SUSTAINABLE FORESTRY Volume: 36 Issue: 4 Pages: 338-357 Published: 2017
- Public perceptions of risk to forest biodiversity. By: McFarlane, BL RISK ANALYSIS Volume: 25 Issue: 3 Pages: 543-553 Published: JUN 2005
- Biodiversity information needs in Finland: A questionnaire. By: Tonteri, T. Conference: Conference on Assessment of Biodiversity for Improved Planning Location: MONTE VERITA, SWITZERLAND Date: OCT 07-11, 1996
- Sponsor(s): European Forest Inst, Joensuu; Swiss Fed Inst Technol, Zurich; Swiss Fed Inst Forest Snow & Landscape Res, Birmensdorf. ASSESSMENT OF BIODIVERSITY FOR IMPROVED FOREST PLANNING Book Series: FORESTRY SCIENCES Volume: 51 Issue: 18 Pages: 103-110 Published: 1998
- Land use change trajectories, conservation status and social importance of dry forests in Nicaragua. By: Ravera, Federica; Tarrason, David; Maria Espelta, Josep. ENVIRONMENTAL CONSERVATION Volume: 42 Issue: 1 Pages: 1-11 Published: MAR 2015
- Probing the grounds: Developing a payment-by-results agri-environment scheme in Finland. By: Birge, Traci; Toivonen, Marjaana; Kaljonen, Minna; et al. LAND USE POLICY Volume: 61 Pages: 302-315 Published: FEB 2017
- Ecological restoration across the Mediterranean Basin as viewed by practitioners. By: Nunes, Alice; Oliveira, Graca; Mexia, Teresa; et al. SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT Volume: 566 Pages: 722-732 Published: OCT 1 2016
- Developing biodiversity indicators on a stakeholders' opinions basis: the gypsum industry Key Performance Indicators framework. By: Pitz, Carline; Mahy, Gregory; Vermeulen, Cedric; et al. ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH Volume: 23 Issue: 14 Pages: 13661-13671 Published: JUL 2016
- Environmental impacts on the Galapagos Islands: Identification of interactions, perceptions and steps ahead. By: Benitez-Capistros, Francisco; Hugu, Jean; Koedam, Nico. ECOLOGICAL INDICATORS Volume: 38 Pages: 113-123 Published: MAR 2014
- Fishermen's perceptions of interactions between seabirds and artisanal fisheries in the Chonos archipelago, Chilean Patagonia. By: Suazo, Cristian G.; Schlatter, Roberto P.; Arriagada, Aldo M.; et al. ORYX Volume: 47 Issue: 2 Pages: 184-189 Published: APR 2013

- Towards a common set of criteria and indicators to identify forest restoration priorities: An expert panel-based approach. By: Orsi, Francesco; Geneletti, Davide; Newton, Adrian C. ECOLOGICAL INDICATORS Volume: 11 Issue: 2 Pages: 337-347 Published: MAR 2011
- A web-based system for public-private sector collaborative ecosystem management. By: Haas, TC STOCHASTIC ENVIRONMENTAL RESEARCH AND RISK ASSESSMENT Volume: 15 Issue: 2 Pages: 101-131 Published: APR 2001
- Public preferences for biodiversity conservation and climate-change mitigation: A choice experiment using ecosystem services indicators. By: Shoyama, Kikuko; Managi, Shunsuke; Yamagata, Yoshiki. LAND USE POLICY Volume: 34 Pages: 282-293 Published: SEP 2013
- Kansky et Knight (2014) Key factors driving attitudes towards large mammals in conflict with humans Biological Conservation 179: 93–105
- White et al. 2005 Questionnaires in ecology: a review of past use and recommendations for best practice Journal of Applied Ecology 42, 421–430
- Kansky et al. (2016) A wildlife tolerance model and case study for understanding human wildlife conflicts Biological Conservation 201: 137–145



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

SURFACES FORESTIÈRES PROTÉGÉES EN MÉTROPOLE

Code indicateur :

SNB-TMF-15-SFP1

Proportion de la superficie forestière du territoire métropolitain classée en aires protégées (protections fortes : cœurs des parcs nationaux, réserves naturelles, réserves biologiques dirigées et intégrales, arrêtés préfectoraux de protection de biotope)

Evaluation réalisée par S. Vanpeene et anonyme

Synthèse réalisée par Elodie Milleret

En date du 12 avril 2018

Objectifs :

B4 - Préserver les espèces et leur diversité ;

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

B6 - Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement

1ère évaluation

De manière générale, l'évaluation insiste sur la prise en compte du double compte des surfaces forestières sous différents statuts de protection, sans quoi la valeur de l'indicateur serait complètement différente. Elle souligne des différences notables dans les valeurs départementales de l'indicateur et appelle à préciser si un changement de référentiel de l'IGN a eu lieu. Elle appelle également à veiller à la bonne remontée des données sources et à décliner l'indicateur en sous-indicateurs pour tous les espaces faisant l'objet d'une mesure de protection ou de gestion.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond à l'orientation stratégique dans lequel il s'inscrit, à savoir B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ».

L'indicateur répond aux objectifs concernés B4, B5 et B6. Pour l'objectif B4, l'indicateur permet de suivre l'effort de protection d'un espace mais ne montre pas de lien direct avec les mesures de gestion mises en place en faveur des espèces et de la biodiversité. Néanmoins, l'indicateur est partiellement pertinent pour répondre directement à l'objectif B6 « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement ».

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte. Elle ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance, ce qui n'est pas nécessaire. En revanche, il pourrait être intéressant de préciser les différents types d'espaces protégés qui ont contribué à l'augmentation de l'indicateur entre 2015 et 2016.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Elles montrent l'évolution de l'indicateur et véhiculeront un message plus pertinent lorsque plus d'années seront disponibles.

Enfin, il n'existe pas de biais de visualisation lié aux illustrations. En revanche, l'ordre dans lequel sont présentées les différentes surfaces devra être maintenu tel qu'il est actuellement afin de faciliter les éventuelles prochaines comparaisons d'une année à

l'autre.

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

Selon l'évaluation, dans le paragraphe « Relations avec les objectifs renseignés », le terme « certaines » devant « réserves naturelles » devrait être supprimé, car dans la plupart des réserves naturelles, il existe très souvent des actions de gestion à des fins de préservation.

Il n'existe pas de valeur cible pour cet indicateur. Mais la loi n°2009-967 du 3 août 2009 (art.23) fait mention de « au moins 2% », valeur qui mériterait d'être indiquée. Cette valeur est une cible à 10 ans à partir de la loi de 2009 soit 2019. Ces 2% fixés sont par rapport au territoire métropolitain. Or, l'indicateur présenté ici est un ratio de la surface forestière protégée sur la surface forestière métropolitaine. La comparaison avec la totalité des écosystèmes doit donc clairement apparaître.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur ne modifie pas sa pertinence puisque le seuil fixé est global et n'est pas spécifique aux forêts.

Enfin, les échelles de restitution retenues sont adéquates. L'échelle nationale est pertinente. Une représentation à l'échelle régionale pourrait être intéressante au regard de l'indicateur déjà existant « *Part du territoire régional couvert par des aires protégées fortes* », de manière à détecter d'éventuels déséquilibres importants entre les régions.

C- Production de l'indicateur

Concernant les métadonnées à l'origine de la production de l'indicateur, les réserves naturelles de Corse et les réserves naturelles régionales indiquent une mise à jour datant de 2015. Cela pose question concernant la récurrence de la mise à jour des données mais crée également un doute concernant la valeur donnée pour 2016, qui pourrait être biaisée. Les différentes classes de formations végétales (nomenclature de la BD topo) retenues devraient être précisées afin de pouvoir refaire le calcul aisément.

La méthode de calcul est clairement définie. Cependant, l'évaluation a identifié des problèmes liés aux contours des périmètres SIG, à la non-prise en compte des doubles comptes de certaines surfaces sous différents statuts de protection ainsi qu'aux mesures des surfaces forestières pouvant induire un biais dans le calcul de l'indicateur. Au final, la principale difficulté vient de la source des données. En comparant les données 2015 et 2016, des variations importantes apparaissent dans les résultats. Par exemple, les réserves naturelles de Corse n'augmentent pas en surface mais en un an la surface forestière augmente de 518 ha. Le passage de certains départements de la V1 à la V2 de



la base forêt de l'IGN pourrait expliquer ces variations. Une amélioration de l'indicateur pourrait être la mise à jour annuelle des surfaces des différents types de réserve et la mention de la production de la V2 de l'IGN.

Il n'y a pas de pondération. Toutefois, il est indiqué qu'il est indispensable de considérer le double compte des surfaces sous différents statuts de protection car sans cette régularisation, l'indice serait de 1,82 %.

Enfin, le calcul de l'indicateur à différentes échelles de territorialisation n'a pas d'intérêt ici puisque le seuil est défini au niveau national. A nouveau, on peut signaler ici l'intérêt qu'il y aurait à détecter d'éventuels déséquilibres importants entre les régions par une représentation à une échelle géographique plus fine.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : la robustesse est estimée comme moyenne. L'évaluation indique que l'un des principaux biais de cet indicateur peut provenir des erreurs de mesure et de la qualité du contour SIG des surfaces forestières. Pour limiter ce biais, l'idéal serait de conserver les mêmes méthodes pour mesurer l'évolution de l'indicateur d'une année sur l'autre et renforcer la qualité des mesures SIG. De plus, des retards dans la remontée des données, et donc dans la mise à jour départementale des couches forestières de l'IGN, ont pu entraîner un biais. Il est donc nécessaire de renforcer la stabilité des circuits d'informations ad hoc.

Le pas de temps annuel semble parfaitement adapté et suffisant.

- **Précision** : l'évaluation a soulevé des appréciations divergentes sur la précision de l'indicateur. Un évaluateur a estimé la précision comme bonne mais perfectible au regard des différents problèmes soulevés précédemment. Un autre évaluateur a jugé la précision de l'indicateur comme faible. Les remarques formulées sur les limites de l'indicateur dans la section « Robustesse » s'appliquent également ici. De plus, l'évaluation note qu'il y aurait des erreurs sur la prise en compte de certaines surfaces d'espaces protégés en double compte.

La résolution spatiale actuelle de l'indicateur semble adaptée. Un changement du pas de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la précision de l'indicateur. La périodicité annuelle semble idéale.

Enfin, l'indicateur est précis pour les échelles géographiques régionales, nationales, et supranationales.

- **Sensibilité** : l'indicateur est jugé sensible. Cependant, l'augmentation de l'indicateur ne permet pas de savoir si cela est lié à l'augmentation du numérateur (surfaces



forestières protégées) ou une diminution du dénominateur (surface forestière totale métropolitaine). A surface forestière totale métropolitaine stable, pour avoir une variation de 0,01 de l'indicateur, il faut que l'on augmente la surface forestière en espace protégé de 2000 ha. Ce qui paraît beaucoup au regard de la création des espaces protégés en une année : 2300 ha (avec double compte) entre 2015 et 2016. A contrario, sans modifier la surface forestière en espaces protégés, une diminution de 100 000 ha de la surface forestière totale métropolitaine produit une variation de 0,01 de l'indicateur (entre 2015 et 2016 : diminution de la surface forestière métropolitaine de 211 500 ha).

Il n'y a pas de limite supérieure exceptée peut-être la valeur de 100 % correspondant à la surface totale des forêts métropolitaines inscrite dans des espaces protégés.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes et elle n'est pas nécessaire. Ici, on souhaite mesurer l'évolution des politiques publiques en ce qui concerne la création d'espaces protégés.

L'évaluation a fait ressortir des divergences sur l'évaluation de la qualité des données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur. Selon l'un des évaluateurs, cet indicateur n'est pas particulièrement sensible à des erreurs excepté dans le cas de la réalisation pratique des mesures et dans la remontée des informations. Pour un autre expert, les données sont soumises à des erreurs notamment par la non prise en compte de surfaces en double compte et les variations surprenantes observées entre 2015 et 2016.

L'indicateur n'est pas utilisé pour alerter sur des changements inhabituels. Mais si une baisse sensible de l'indicateur était constatée, ce pourrait être un facteur d'alerte important. Il y a un risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu notamment si la surface forestière totale métropolitaine varie sans variation de la surface protégée. De la même façon, il y a également un risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu. Pour pallier cela, il faudrait veiller à la bonne remontée des informations.

L'indicateur est sensible quelle que soit l'échelle territoriale car il s'agit d'un simple ratio.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est considéré comme moyennement fiable. On voit sur l'évolution 2015-2016 que l'indice augmente (+ 3865 ha de forêt) alors que la surface d'espaces protégés sans double compte diminue (- 1512 ha). De plus, l'indicateur peut indiquer une amélioration sans gain de protection mais seulement par diminution de la surface forestière métropolitaine. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur. En revanche, plus l'échelle géographique est fine, plus on aura tendance à mesurer des imprécisions qui pèseront sur le résultat. Cependant, à l'échelle nationale, cela reste marginal.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : les avis divergent concernant la pertinence



de l'indicateur vis-à-vis de la biodiversité. Pour un évaluateur, le lien avec la biodiversité est direct puisqu'il s'agit là des espaces les mieux protégés sous protection forte. Pour un autre évaluateur, le lien est indirect car il s'agit exactement d'espaces protégés à protection forte et très souvent gérés par un plan de gestion en faveur de la biodiversité. Cependant, le lien est direct avec le fonctionnement des écosystèmes. Cette protection permet normalement de préserver un état forestier en bon état de fonctionnement qui peut contribuer à la trame verte et bleue en tant que réservoir de biodiversité. L'indicateur a également un lien direct avec les services écosystémiques (stockage de carbone, protection contre l'érosion, paysage (notamment dans les Parcs nationaux)).

L'indicateur poursuit avant tout un objectif politique issu de la loi Grenelle. Les surfaces forestières protégées métropolitaines sont à la fois une composante de l'infrastructure écologique en France, des lieux de préservation, d'évolution libre ou de restauration.

Cet indicateur n'a de sens que s'il est accompagné d'autres indicateurs. Ici, seuls les espaces sous protection forte sont pris en compte. Or, d'autres espaces sont relativement bien protégés et gérés notamment par les conservatoires d'espaces naturels ou le conservatoire du littoral. Cet indicateur pourrait être accompagné de sous-indicateurs sur l'ensemble des surfaces forestières faisant l'objet de mesures de protection et de gestion mais en évitant les doubles comptes afin de limiter le bruit introduit dans les mesures et le calcul de l'indicateur.

L'évaluation rappelle que cet indicateur est un ratio de deux valeurs pouvant varier individuellement. L'indicateur peut donc indiquer un changement qui n'a pas vraiment eu lieu. Il serait intéressant de se référer à la surface totale du territoire métropolitain (et pas uniquement forestier) afin d'obtenir un indicateur plus fiable et plus robuste.

- **Données** : les remarques concernant les données font notamment référence à la suppression des doubles-comptes dans les mesures des différents espaces et pointent plus particulièrement l'évolution de la surface forestière dans les espaces protégés sans évolution de la surface protégée lors de la comparaison des données 2015-2016. L'évaluation questionne également la bonne prise en compte du changement de référentiel de V1 à V2 de l'IGN pouvant expliquer ces différences de valeurs observées. Enfin, le site de l'ONF indique 34 152 ha de réserves biologiques en métropole en 2016 mais l'indicateur actuel indique 42 603 ha. Il y a donc un différentiel de 8450 ha correspondant à une variation de 0,04 point. L'origine de ce différentiel est à travailler.

Au vu des cas particuliers rencontrés en ultramarin (Guyane, Guadeloupe), la déclinaison pour l'Outre-mer nécessite des indicateurs spécifiques séparés du territoire métropolitain.



E- Propositions d'amélioration

L'évaluation propose d'améliorer le texte de présentation de l'indicateur au regard des nouveaux éléments mis en évidence sur la robustesse et la fiabilité. Les limites sont aussi à compléter en fonction des remarques faites précédemment.

Elle propose également de développer des sous-indicateurs pour tous les espaces faisant l'objet d'une mesure de protection et de gestion (conservatoires naturels, sites classés). Elle appelle à améliorer la conception de l'indicateur par une meilleure compréhension de ce qui est produit année par année dans la base de données IGN. Par ailleurs, la périodicité à laquelle la base de données est révisée est inconnue et devrait être mentionnée dans la fiche de l'indicateur. Il serait donc nécessaire de veiller à la qualité des données (mesures de surface *via* SIG) et la remontée des données pour savoir si des évolutions ont eu lieu ou non.

Enfin, il pourrait être envisagé de proposer une déclinaison à l'échelle régionale mais également à l'échelle de l'Outre-mer.

F- Bibliographie de l'évaluation



EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

TAUX DE BOISEMENT DANS LES OUTRE-MER

Code indicateur : SNB-TMF-16-
TBO1

Evolution du taux de boisement dans les Outre-Mer

Evaluation réalisée par Butaud
et Olivier

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 23 juillet 2018

Objectifs : B4 - Préserver les
espèces et leur diversité ; B6 -
Préserver et restaurer les
écosystèmes et leur
fonctionnement ; D11 -
Maîtriser les pressions sur la
biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, l'évaluation est très critique vis-à-vis de cet indicateur présentant de nombreux biais notamment dans sa description et sa définition. Les recommandations vont dans le sens d'une clarification dans ce qui est entendu par le terme de « boisement » et encouragent vivement à l'affiner. Elle insiste sur le fait que cet indicateur global n'est pas utilisable en l'état actuel du fait du poids disproportionné de la Guyane dans le calcul de la valeur de l'indicateur. Elle appelle à décliner l'indicateur pour chaque territoire ultramarin. Enfin, elle appelle également à stabiliser les définitions et homogénéiser la collecte des données pour chacun des territoires.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond à l'orientation stratégique B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ». Dans la mesure où la végétation « climacique »¹ de la plus grande partie des territoires concernés est forestière, cet indicateur est pertinent. Néanmoins, certaines formations végétales à enjeux ne sont pas forestières au sens de la FAO telles que les forêts de nuage de faible stature. Ainsi, cet indicateur devrait être complété par d'autres indicateurs pour s'inscrire totalement dans l'orientation stratégique. Par ailleurs, le terme de « surface » employé à la place de « superficie » dans la description de l'orientation peut porter à confusion. De quoi parle-t-on ? De quelle surface s'agit-il ? Le descriptif de l'orientation devrait être modifié en conséquence.

L'indicateur est également pertinent pour l'orientation D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité » notamment vis-à-vis des notions de superficies forestières brutes, en cas de fragmentation ou d'artificialisation en lien avec l'agriculture, la foresterie ou l'urbanisation. Mais celui-ci est trompeur concernant les espèces exotiques envahissantes puisque les arbres forestiers envahissants peuvent constituer de véritables

1 La végétation climacique, ou la végétation du climax, est l'ensemble des végétaux qui s'est établi sur un site donné, sous certaines conditions [climatiques](#) et leurs [successions](#) écologiques, en l'absence d'actions humaines depuis longtemps; elle est l'état d'équilibre ou de quasi-équilibre asymptotique d'un [écosystème](#) local.

Lire plus: <https://www.aquaportail.com/definition-5262-climacique.html>



forêts. L'expression « une politique d'amélioration des habitats », employée dans le descriptif de cette orientation, porte à confusion. La « conservation », la « préservation » ou encore la « restauration » sont des termes plus généralement utilisés. Qu'est-ce qu'on entend par « amélioration des habitats » ? S'agit-il de l'utilisation du génie génétique ou d'une amélioration subjective pour des besoins humains ?

L'indicateur est partiellement pertinent pour l'objectif B4 « Préserver les espèces et leur biodiversité » car l'indicateur concerne uniquement des formations forestières représentant une partie de la biodiversité des Outre-mer. En l'état actuel, l'indicateur répond à l'objectif B6 mais il reste trompeur car il se base essentiellement sur une superficie de forêts insuffisamment classifiées au niveau qualité (forêt naturelle, forêt mature, forêt dominée par les arbres exotiques envahissants etc.). L'indicateur répond complètement à l'objectif D11 considéré secondaire mais qui mériterait d'être identifié comme un des objectifs principaux pour cet indicateur. De nombreuses coquilles ont été relevées dans la description de cet objectif.

La description de l'indicateur correspond très maladroitement à son intitulé. Le premier paragraphe n'introduit pas directement la question du taux de couvert forestier et de ses évolutions. Il aurait fallu commencer par le deuxième paragraphe qui introduit plus précisément cet indicateur. La déclinaison entre forêt primaire et autres écosystèmes forestiers réalisée à la première phrase mériterait d'être approfondie. En effet, ces « autres écosystèmes forestiers », inclus dans l'indicateur, sont variés et certains ne présentent que très peu de biodiversité ou sont la cause de la diminution de la biodiversité forestière. Il est alors excessif d'affirmer que plus le taux de boisement est élevé, plus la biodiversité est élevée, sans prendre en compte le type de forêt.

Le terme de « boisement » repris dans le titre de l'indicateur porte à confusion. Est-ce qu'on entend par « boisement » le couvert forestier ou bien l'afforestation qui est la définition scientifique et technique du terme « boisement » ? L'évaluation propose la formulation suivante : « Taux de couvert forestier dans les Outre-Mer », le terme « forestier » étant plus adapté. La description devrait alors clairement définir ce qu'on entend par « couvert forestier ». La présentation ne précise pas si des (re)boisements artificiels entrent ou non dans le calcul de l'indicateur. En effet, concernant les îles tropicales, les boisements artificiels devraient être exclus de l'indicateur car, même s'ils sont réalisés avec des essences indigènes, le milieu perturbé au préalable ou à l'issue de la plantation ne comprendrait au final que peu d'espèces patrimoniales. L'utilisation du terme de « surface » est également ambiguë. Il serait préférable de parler de « superficies forestières ultramarines les plus importantes ».

Un autre point de confusion est le fait de savoir si l'indicateur est un taux d'état ou un taux d'évolution. Dans le cas de la Guyane, il serait plus pertinent de faire une distinction entre le taux d'évolution sur la frange littorale et à l'intérieur des terres de la Guyane au vue des très grandes disparités de pressions anthropiques entre ces deux secteurs. L'emploi de termes démographiques plus rigoureux semble primordial. Il faudrait, par exemple, remplacer « une population en hausse » par « une population en augmentation



». De plus, l'explication « due à une forte immigration » de l'augmentation démographique à Mayotte ne devrait pas figurer dans cette section ou mériterait un développement plus rigoureux et factuel. Plusieurs coquilles ont également été relevées dans cette section.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble ambiguë et peu pertinente. En effet, la superficie forestière de la Guyane est très importante et peut fortement gommer la diversité et les évolutions au cours du temps des autres territoires. La déclinaison par territoires est essentielle, l'analyse des « autres forêts ultramarines » étant par ailleurs trop succincte. De plus, il n'y a aucune indication donnée pour savoir si la valeur présentée correspond à un taux global ou moyen du couvert forestier ou à un taux global ou moyen d'évolution du couvert forestier. La présentation d'un binôme de valeurs (état et évolution) apporterait du sens à cet indicateur et aiderait à lever une partie de l'ambiguïté résidant dans le titre et le sous-titre de l'indicateur. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance mais pourrait l'être si tous les territoires d'outre-mer possédaient un inventaire forestier. Les valeurs minimales (à Saint-Martin) et maximales (en Guyane) devraient au moins figurer.

Les illustrations correspondent partiellement au message véhiculé par l'indicateur. La carte mondiale est intéressante et traduit bien les disparités de couvert forestier entre les territoires d'Outre-Mer. Cependant, l'indicateur global lui-même n'est pas illustré. Le titre de la carte devrait être « Superficies forestières et taux de couvert forestier dans les Outre-Mer ». Les graphiques devraient être accompagnés de la valeur du « taux de couvert forestier » en précisant dans la légende le pourcentage de couvert forestier par rapport à la superficie totale du territoire et le pourcentage de territoire dépourvu de forêt. Le graphique présentant les valeurs absolues du couvert forestier illustre parfaitement le poids disproportionné de la Guyane dans l'indicateur mais ne répond pas aux « superficies forestières » comme annoncé pour les territoires. L'actuel graphique 1/2 devrait être numéroté 2/2 et intitulé de façon plus rigoureuse. Les données d'évolution sont intéressantes mais mal représentées graphiquement pour être pleinement lisibles. De plus, ce graphique ne présente pas l'évolution des valeurs du taux de couvert forestier mais plutôt sa « base 100 ». Il faudrait reporter sur le graphique les valeurs du taux de couvert forestier de chaque territoire et pour chaque année.

Il existe un biais de visualisation. L'illustration cartographique ne correspond pas ni à la représentation graphique, ni à l'évolution de l'indicateur global. Il serait nécessaire de présenter de manière prépondérante l'évolution de l'indicateur global. L'évolution pour chacun des territoires devrait figurer secondairement. Par ailleurs, le zoom sur les 9 territoires devrait être présenté dans un graphique « base 100 » allant d'une échelle de 95 à 105 pour être davantage informatif et lisible. Cela permettrait également de faire ressortir les chiffres des plus petits territoires. Il faudrait également couper la barre rouge de la Guyane entre 2000 et 6000 sur la carte. Il conviendrait de prendre comme unité la centaine d'hectares.

C'est pour ces différentes raisons que la valeur de l'indicateur peut être mal interprétée.



Il faudrait préciser que la valeur de l'indicateur est une valeur globale englobant des données sources acquises selon des modalités différentes pour des territoires disjoints et présentant des valeurs très disparates pour cet indicateur. Par ailleurs, l'affirmation « plus le taux de boisement est élevé, plus la biodiversité est préservée » est fautive dans le cas de l'Outre-Mer insulaire où les forêts dominées par des arbres exotiques envahissants ne sont pas du tout négligeables en termes de superficie.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle fournit des informations imprécises, complexes et partiellement hors cadre. La définition du « couvert forestier » porte à confusion sur ce que mesure réellement l'indicateur. La définition de la FAO entend comme couvert forestier « des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de 10 %, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ ». Cette définition pose problème car, d'une part, certaines parcelles déforestées présentant de jeunes plantules d'arbres pionniers sont considérées comme forestières par l'indicateur sans qu'il soit établi que ces parcelles retourneront à de la forêt après le lessivage des sols dû à la déforestation qu'elles ont subi, et d'autre part, des forêts basses de type « forêts de nuages » ne sont pas incluses dans l'indicateur car étant de petites statures, plus basses que la hauteur limite retenue par la définition de la FAO (5 m de hauteur). La première phrase devrait être « territoires ultramarins couverts par de la forêt » afin de traduire cette diversité des types forestiers. L'emploi du terme « boisement » engendre les mêmes ambiguïtés rencontrées précédemment.

Les termes soulignés renvoient à des définitions du glossaire de l'ONB alors qu'on pourrait s'attendre à des définitions selon la FAO. Dans les explications données, les auteurs cherchent à démontrer le lien entre perte de superficie de couvert forestier et perte de biodiversité spécifique. Il serait plus simple d'expliquer que la perte de forêt est une perte de biodiversité pour ensuite introduire la relation entre perte de superficie d'écosystème forestier et perte d'habitats et d'espèces qui y sont plus ou moins inféodées. La section « champs suivants » est peu informative et inintelligible en l'état. Il serait intéressant d'expliquer ce que signifie le rétro calcul et expliciter les informations sur les pas de temps. En effet, on ne sait pas si les données sont disponibles dès leur année d'acquisition ou dans combien de temps les prochaines données seront fournies.

Il n'y a pas de valeur de l'indicateur ayant une signification particulière mais plutôt des valeurs symboliques. Le fait de savoir si plus ou moins de la moitié d'un territoire est recouvert de forêt peut avoir une signification symbolique forte, les valeurs de 0 ou 100 % étant des extrêmes très significatifs. Néanmoins, il serait souhaitable que les taux de boisement dans le temps soient stabilisés. L'analyse du taux d'évolution de cet indicateur, positif ou négatif, serait sans doute plus pertinent à analyser ici.

Cet indicateur est beaucoup plus pertinent en milieu continental qu'en milieu insulaire, et probablement plus en milieu tempéré qu'en milieu tropical. Dans la mesure où les forêts de nuages des îles tropicales font souvent moins de 5 m de hauteur, l'indicateur

aura tendance à ne pas prendre en compte ces formations pourtant riches pour leur flore et leur faune.

Les échelles de restitution retenues ne sont pas adéquates. L'unité en milliers d'hectares ne permet pas de visualiser les évolutions pour les territoires de petite superficie. Par ailleurs, une présentation à une échelle plus fine serait plus informative et pertinente.

Le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle peut modifier la pertinence de l'indicateur. Dans sa globalité, l'indicateur gomme les tendances des territoires autres que la Guyane alors que les territoires insulaires présentent un fort endémisme. Il serait nécessaire de décliner l'indicateur par territoire. Il en est de même pour la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

C- Production de l'indicateur

L'hétérogénéité des données pour chacun des territoires, à la base de la production de cet indicateur, ne permet pas de le proposer comme un indicateur global pour l'ensemble des territoires.

La manière dont est calculée la valeur de l'indicateur est très claire à partir des données finalisées publiées par la FAO.

Les définitions de ce qui est considéré ou non comme couvert forestier est fortement déterminant pour calculer la valeur de l'indicateur et les conclusions que l'on peut en tirer en matière de biodiversité et notamment dans les Outre-mer. En effet, un hectare de forêt mature n'a pas du tout la même portée en matière de biodiversité qu'un hectare de forêt coupée récemment. Par ailleurs, les superficies des différents territoires utilisées pour le calcul sont probablement à revoir avec les données soit officielles, soit les plus récentes.

Cet indicateur utilise la superficie boisée totale (hors plantations agricoles ou forestières et zones urbaines). Il n'y a pas d'approche visant à cibler les forêts naturelles (primaires ou secondaires) et exclure les forêts dominées par les arbres exotiques envahissants. Il faudrait substituer la superficie forestière totale par la superficie des forêts naturelles, primaires ou secondaires (certaines forêts secondaires étant dominées par des arbres indigènes).

Il n'y a aucune pondération de l'indicateur à l'exception de la déclinaison par territoire indispensable à la bonne compréhension de la situation.

Enfin, l'agrégation des superficies forestières de tous les territoires est peu informative du fait de la part prépondérante de la Guyane masquant les tendances des autres territoires. Il est donc nécessaire de travailler par territoire d'Outre-Mer pour répartir



d'une cohérence de production des données sources. Ainsi, si l'indicateur est construit sur des données sources comparables, il serait plus pertinent et plus cohérent de calculer un taux moyen de boisement pour tous les territoires (et donc 11 taux distincts) plutôt qu'un taux global pour l'ensemble de l'Outre-Mer. Il sera aussi nécessaire d'affiner pour chaque territoire ce qu'on entend par couvert forestier au regard des enjeux de biodiversité.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme mauvaise. Actuellement, la part prépondérante de la Guyane en fait un indicateur peu robuste. Si les données étaient fiables, cet indicateur pourrait être considéré comme très robuste.

Le principal biais de cet indicateur provient de la méthode d'acquisition et de production des données sources très hétérogènes d'un territoire à un autre. D'autres biais viennent également du poids disproportionné de la Guyane, masquant les variations des autres territoires insulaires, et des superficies non mises à jour de plusieurs territoires pouvant affecter la valeur de l'indicateur. De plus, la désignation ou non en tant que forêt peut potentiellement exclure certaines formations végétales altérant la pertinence de l'indicateur. Un autre biais vient aussi de l'interprétation des forêts dominées par les arbres exotiques envahissants qui ne font pas partie des forêts naturelles ciblées par cet indicateur. Pour limiter ce biais, et s'il est décidé de présenter un indicateur global et/ou moyen pour les territoires d'Outre-mer, il serait nécessaire de préciser la définition retenue pour la « forêt ». Il serait primordial d'harmoniser la méthode d'acquisition des données entre territoires. Par conséquent, pour obtenir des données fiables, il faudrait identifier les entités les plus à même de produire ces données à travers tous les territoires. Ces données devront ensuite être pondérées par la superficie relative des territoires. Enfin, il serait plus judicieux de décliner et présenter cet indicateur territoire par territoire avec une valeur moyenne plutôt qu'une valeur globale, agrégée et faussée par la prépondérance de la Guyane. Il faudrait également envisager des décisions collégiales sur la qualité des forêts ciblées (degré d'invasion, stature).

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données pourrait avoir une incidence sur la robustesse de l'indicateur. Tout comme les superficies forestières, il peut y avoir des variations de superficie des territoires d'un recensement à un autre. Un pas de temps court permettra de minimiser les variations naturelles des superficies des territoires. Enfin, du fait de la prépondérance de la forêt guyanaise dans la valeur de l'indicateur, il peut être nécessaire de donner les valeurs brutes absolues du couvert forestier dans la présentation de l'indicateur et préciser quel territoire considéré a vu sa superficie totale changer. En effet, un faible pourcentage de variation peut représenter d'importantes superficies de changement à l'échelle d'un petit territoire d'Outre-mer. Un pas de temps probablement idéal serait de 5 ans.



Du fait de l'agrégation des données de tous les territoires insulaires en un unique indicateur global, l'indicateur ne peut pas être robuste quelle que soit l'échelle de territorialisation. Il est très peu robuste en l'état actuel pour l'ensemble des territoires d'Outre-mer.

- Précision : la précision est estimée comme faible du fait de la qualité disparate des données de base. L'imprécision majeure réside dans la collecte de données très disparate suivant les territoires considérés. La définition des forêts à la base de la construction de cet indicateur est également très imprécise. Par ailleurs, le recours à des images satellites dans des régions tropicales, où il est parfois très difficile d'en obtenir sans couverture nuageuse, induit aussi une imprécision importante. Enfin, les superficies des territoires devraient être vérifiées et validées avec les données les plus récentes (en effet, plusieurs territoires d'Outre-Mer sont soumis à des changements de superficies : extensions liées aux coulées volcaniques, extensions ou érosions fortes du littoral...).

Plusieurs travaux et/ou publications proposent des pistes de réflexions et des propositions pour améliorer la précision de la donnée ou l'homogénéité des méthodes d'acquisition des données (voir bibliographie). Il pourrait être envisagé de développer et mettre en place une méthode standardisée visant à harmoniser les collectes de données entre tous les territoires considérés. Mais l'évaluation rappelle que la mise en place d'une telle méthode nécessiterait d'importants moyens. Néanmoins, ces méthodes existent, et il est peut-être envisageable de s'inspirer des travaux de l'IFN (IGN) en métropole avec des échantillonnages statistiques globaux réguliers et des cartographies en plein tournantes par site au cours du temps.

Un changement du pas de temps affecterait la précision de l'indicateur notamment si des modifications intervenaient tant sur la définition que sur les types de capteurs aériens ou satellites durant ce laps de temps. Cependant, il est possible d'appliquer d'anciennes méthodes à des jeux de données actuels pour permettre des comparaisons temporelles. Il est possible de préciser et souligner les changements de méthodes lorsque cela se produit.

La résolution spatiale actuelle de l'indicateur n'est pas adaptée pour montrer des variations du phénomène qu'il décrit de par son agrégation et la prépondérance de la Guyane. Il faudrait décliner le taux moyen pour chaque territoire et présenter les variations temporelles de l'indicateur suivant la méthode retenue par Keenan et al. (2015). L'indicateur est plus précis à une échelle territoriale que globale.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme peu sensible puisqu'il n'est pas informatif pour la plupart des territoires concernés. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de l'ordre de 1% soit un changement de 110 000 hectares correspondant à une superficie plus importante que la superficie totale de 6 des 11 territoires concernés, et plus importante que la superficie forestière de 8 des 11



territoires d'Outre-Mer considérés. Avec un tel seuil, il n'y a que la Guyane qui puisse être suivie à peu près correctement (sans que ce soit optimal) en rendant l'indicateur non réactif.

Dans l'hypothèse où un indicateur global continue d'être proposé, il devrait comprendre au moins une ou deux décimales pour présenter les petits territoires englobés dans cet indicateur. L'idéal serait de présenter une valeur moyenne pour chaque territoire et abandonner l'indicateur tel qu'il est défini actuellement. Le plus grand changement que l'indicateur peut détecter est de 85% correspondant à une déforestation totale de l'ensemble des territoires d'Outre-mer.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes et n'est pas utilisée pour cela. La présentation de l'indicateur pour chaque territoire pourrait davantage correspondre à un lanceur d'alertes de l'opinion publique ou des décideurs mais sur un pas de temps plus rapproché (ex. annuellement). En l'état actuel, l'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. Il pourrait cependant renseigner sur une accélération inhabituelle de l'accroissement du couvert forestier sachant qu'il semblerait que nous soyons résolu à observer une érosion relativement constante.

Les données utilisées sont potentiellement sujettes à des erreurs. D'une part, les images satellites présentant un couvert nuageux peuvent masquer d'éventuelles zones de déforestations. D'autre part, par la confusion entre certaines plantations agricoles et couverts forestiers « naturels », la prise en compte de forêts dominées par des arbres invasifs, et sur la manière de prendre en compte des superficies occupées par des arbres de moins de 5m de hauteur. A l'échelle de l'Outre-Mer, la quantité minimale de données pourrait être celles relatives à la Guyane représentant 87% de la superficie forestière ultramarine.

Il est possible que l'indicateur indique un changement sans qu'il y ait eu d'évolution de la superficie forestière réelle. Pour limiter cela, il faudrait définir clairement les formations forestières cibles (degré de naturalité et stature) et donner les valeurs absolues de superficie forestière et des différents taux. Pour les mêmes raisons, l'indicateur peut ne pas détecter un changement qui a vraiment eu lieu.

L'indicateur n'est pas réactif quelle que soit l'échelle territoriale en raison de la très grande superficie de la Guyane masquant les variations des autres territoires insulaires. L'indicateur serait plus sensible territoire par territoire.

Il s'agit d'un indicateur composite dont les indicateurs qui le composent, liés à chacun des territoires, sont indépendants.

- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est considéré comme peu fiable. Il est possible que l'indicateur indique une variation inverse du phénomène qu'il décrit comme énoncé précédemment.

Les évaluations divergent sur l'effet d'un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données sur la fiabilité de l'indicateur. Un évaluateur estime qu'un changement du pas de temps aurait une incidence sur la fiabilité de



l'indicateur. Une importante éruption et coulée volcanique ou une érosion du littoral conséquente survenant la même année pourraient affecter l'indicateur entre deux productions de sa valeur. Un autre évaluateur estime que ce n'est pas le cas, les données pouvant être rapportées à l'année par simple proportionnalité.

Les remarques concernant la sensibilité/réactivité de l'indicateur quelle que soit l'échelle territoriale s'appliquent également pour cette section.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est direct. Une absence totale de forêts signifierait la disparition d'une immense proportion de la biodiversité forestière. Par ailleurs, le « climax »² de la superficie des territoires ultramarins étant majoritairement forestier, le taux de boisement est directement représentatif (hors forêts composées d'arbres exotiques envahissants) des surfaces non ou peu altérées par l'homme, et abritant une grande part de la biodiversité ultramarine. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques.

La relation entre la superficie de couvert forestier et la biodiversité est trop complexe pour que des relations simples et directes puissent être établies entre cet indicateur et une évolution de la biodiversité. Une augmentation du taux de couvert forestier ne veut pas nécessairement dire regain de biodiversité et peut même masquer une perte de biodiversité (exemple : augmentation des forêts secondaires composées ou non d'exotiques au détriment des forêts primaires). Il n'y a donc pas de valeur de l'indicateur qui puisse être directement informative sur l'état et l'évolution de la biodiversité.

Il serait en outre plus informatif et pertinent de présenter l'indicateur territoire par territoire en faisant apparaître une valeur moyenne plutôt qu'une valeur globale où le poids de la Guyane est prépondérant. Présenter un indicateur prenant en compte le degré de naturalité des forêts serait très pertinent. Il serait également intéressant de développer un indicateur sur le couvert de forêt primaire distinguant le couvert de forêts secondaires. Il est à noter que les enjeux de biodiversité ne semblent pas être les mêmes entre la Guyane et les territoires insulaires où la question des forêts secondaires dominées par des espèces exotiques envahissantes semble beaucoup plus préoccupante en raison de la faible biodiversité de ces forêts. La distinction par grands types forestiers pourrait également s'avérer intéressante.

L'indicateur poursuit des objectifs politiques (engagements locaux, nationaux et internationaux en faveur de la biodiversité), philosophiques (préservation à l'état naturel d'une proportion notable du territoire) et biologiques (maintien de l'écosystème, de ses services et des espèces qui le composent).

2 Désigne l'état final d'une [succession écologique](#) ; l'état le plus [stable](#) dans les conditions [abiotiques](#) existantes. C'est un état théorique ; en réalité différents stades de la succession écologique coexistent.



- Données : les remarques concernant la définition et la méthodologie d'acquisition des données s'appliquent ici. La déclinaison pour l'Outre-Mer doit distinguer forêt primaire et forêt secondaire. Prendre la définition de la FAO/IFN est très problématique pour ces territoires. Une typologie officielle et comparable de la végétation est nécessaire. La déclinaison pour l'Outre-Mer nécessite également la prise en compte de l'hétérogénéité des données et la présence de forêts composées par des forêts matures ou secondaires, et par une éventuelle dominance d'arbres exotiques envahissants.

Plus le territoire est vaste et hétérogène, plus les biais méthodologiques, liés aux outils de recueil de la donnée et aux effets « observateurs », sont importants.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation alerte sur les limites de cet indicateur et sur l'impossibilité de l'utiliser en l'état actuel. Le principal avantage de cet indicateur vient de la facilité de la collecte de données mais de là provient également ses limites. Effectivement, les données à la base de la construction de l'indicateur sont disparates entre territoires. Il n'existe pas de typologie commune ni d'inventaire forestier fiable et régulier dans certains des territoires concernés. Par ailleurs, ces données ne sont pas toujours corrélées de la même manière avec la biodiversité pour chaque territoire (insulaire vs continental ; tropical vs boréal). Dans les territoires insulaires tropicaux à la sensibilité accrue aux invasions biologiques, beaucoup de superficies forestières sont des forêts dominées par des arbres exotiques envahissants.

L'évaluation propose de stabiliser les définitions concernant le couvert forestier, c'est-à-dire la forêt, en mettant en place une typologie comparable des forêts en outre-mer avec un accent sur le degré de maturité (forêts plus ou moins matures ou secondaires) et de naturalité (abondance des arbres exotiques) et le classement ou non en tant que forêt des formations boisées de petite stature.

Elle propose également l'établissement de corrélations entre les différents types de couverts forestiers et la biodiversité ainsi que l'harmonisation des méthodes d'acquisition des données entre les différents territoires d'Outre-mer. Le suivi fiable et précis de l'évolution du taux de boisement est ainsi loin d'être atteignable si une méthode standardisée n'est pas appliquée sur l'ensemble des territoires.

Il serait nécessaire d'améliorer la qualité et la périodicité des données par la mise en place d'un inventaire forestier essentiellement dans les COM visant à cartographier les formations forestières et/ou à les étudier par l'intermédiaire de sondages et d'analyses statistiques.

Il serait primordial de présenter l'indicateur par territoire d'Outre-mer et par type forestier.

Enfin, il serait intéressant de cibler par grands secteurs d'activités socio-économiques : déforestation liée à l'étalement urbain, à l'agriculture, à l'extraction minière, à la construction d'infrastructures de transport et suivre ainsi l'artificialisation des territoires. Il serait également intéressant de mesurer les menaces pesant sur la biodiversité forestière en mesurant la capacité de retour vers de la forêt mature de forêts secondarisées et le degré d'invasion des forêts ultramarines par les arbres exotiques, en estimant par ailleurs le degré de naturalité des forêts, la part des forêts naturelles dans les réseaux d'aires protégées et prioriser des actions de conservation par type forestier ou par territoire en fonction des régressions observées.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Birnbaum P., Ibanez T., Vandrot H., Blanchard E., Hequet V., Chambrey C. & Pouteau R. 2015. Les forêts humides de la province Nord, Nouvelle-Calédonie. Synthèse des travaux de recherche 2012-2015. Editions IAC, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- CHAZDON, Robin L., BRANCALION, Pedro HS, LAESTADIUS, Lars, et al. When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. *Ambio*, 2016, vol. 45, no 5, p. 538-550.
- Czaplewski, R. 1994. Statistical evaluation of FRA 90 Results. FAO. Rome. FAO.
- KEENAN, Rodney J., REAMS, Gregory A., ACHARD, Frédéric, et al. Dynamics of global forest area: Results from the FAO Global Forest Resources Assessment 2015. *Forest Ecology and Management*, 2015, vol. 352, p. 9-20.
- LAURANCE, William F. Have we overstated the tropical biodiversity crisis?. *Trends in Ecology & Evolution*, 2007, vol. 22, no 2, p. 65-70.
- MAYAUX, Philippe et LAMBIN, Eric F. Estimation of tropical forest area from coarse spatial resolution data: a two-step correction function for proportional errors due to spatial aggregation. *Remote sensing of environment*, 1995, vol. 53, no 1, p. 1-15.
- Meyer J.Y. 2007. Conservation des forêts naturelles et gestion des aires protégées en Polynésie française. *Bois et Forêts des Tropiques* 291 (1) : 25-40.
- Pimm, S.L. and Raven, P. (2000) Biodiversity Extinction by Numbers. *Nature*, 403, 843-845.



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

TAUX DE BOISEMENT EN FRANCE METROPOLITAINE

Code indicateur :

SNB-TMF-15-TBM1

Evolution du taux de boisement en France métropolitaine

Evaluation réalisée par Le Roux
et anonyme

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 05 avril 2018

Objectifs : B4 - Préserver les
espèces et leur diversité ; B6 -
Préserver et restaurer les
écosystèmes et leur
fonctionnement ; D11 -
Maîtriser les pressions sur la
biodiversité

1^{ère} évaluation

Cette évaluation est la première pour cet indicateur. De manière générale, l'évaluation de cet indicateur est positive. Elle insiste sur le fait de mettre en lien cet indicateur avec d'autres indices du domaine forestier afin de compléter l'état de conservation des forêts. Elle propose également d'inclure plus de facteurs structurants de la biodiversité forestière dans la définition de l'indicateur. Enfin, elle appelle à la réalisation d'une déclinaison spatiale plus fine de type régionale ou par subdivision des régions écologiques pour un meilleur suivi spatio-temporel de la répartition des boisements.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond parfaitement à l'orientation stratégique B à savoir « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ». Cependant, l'indicateur est partiellement pertinent pour l'orientation D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur est également partiellement pertinent pour l'objectif B4 « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ». Le lien n'est pas direct. En revanche, il répond complètement aux objectifs B6 « Préserver et restaurer les écosystèmes et leur fonctionnement » et D11 « Maîtriser les pressions sur la biodiversité ». L'évaluation a soulevé que les objectifs liés aux « services écosystémiques » et au rôle de la forêt pourraient être ajoutés.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Cependant, la notion d'évolution pourrait être clairement mentionnée dans le titre court de l'indicateur, la dimension temporelle étant au cœur de cet indicateur.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte même si des propositions peuvent être apportées. Il pourrait être mentionné que le taux de boisement annoncé est une moyenne sur la campagne 2011-2015. Celle-ci n'est pas accompagnée d'un intervalle de confiance. Mais pourrait être associée au minimum et maximum afin de relativiser la signification d'une progression de 0.1 point par exemple.

Globalement, les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Une piste d'amélioration serait de positionner les deux graphiques côte à côte étant donné que ceux-ci traitent du même sujet tout en affichant deux techniques de calcul différentes. Par ailleurs, ces techniques de calcul pourraient être mentionnées en affichant en abscisse les périodes d'inventaire plutôt que l'année moyenne.



Il n'existe pas de biais de visualisation. Néanmoins, des améliorations dans l'affichage des axes seraient nécessaires pour une meilleure lisibilité de l'évolution de l'indicateur. Comme dit précédemment, il faudrait afficher en abscisse les périodes d'inventaire plutôt que l'année moyenne ou alors le préciser dans les remarques sur le graphique. Pour le premier graphique, il faudrait faire partir l'axe des ordonnées du point 0. Concernant le deuxième graphique, l'évolution manque également de lisibilité après 2007.

L'interprétation de la valeur de l'indicateur ne peut être sujette à erreur. Cependant, il faudrait envisager de présenter la valeur sur la campagne 2011-2015 plutôt que sur l'année 2013 afin de ne pas induire en erreur le lecteur.

Par ailleurs, certains éléments du paragraphe d'interprétation sont à nuancer. En effet, l'affirmation *"Plusieurs résultats montrent que la biodiversité spécifique est sensible à cette distinction entre forêts récentes et forêts anciennes. Des cartographies de forêts anciennes vont bientôt être disponibles et permettre de suivre ces deux types de forêts en parallèle"* nécessiterait des références, les résultats disponibles n'étant pas aussi tranchés. De plus, les critères de maturité des forêts (âge, structure, diversité en essences), qui sont des facteurs structurants de la biodiversité forestière, pourraient être développés dans le paragraphe de présentation.

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

Selon l'évaluation, dans la phrase : *« Les forêts sont parmi les milieux naturels les mieux préservés en France (réglementation sur le défrichement, plans de gestion, police forestière, etc.). »* seuls sont finalement pris en compte les aspects réglementaires. Mais il y a aussi tous les impacts des sylvicultures (absence d'intrants, interventions espacées) qui entrent en jeu. La quantité d'habitat est certainement un facteur important et déterminant de l'état de la biodiversité mais il n'est pas le seul, il est donc important de le rappeler pour éviter les raccourcis.

Il est délicat pour cet indicateur de mentionner des valeurs seuils car elles dépendent des caractéristiques des forêts. Une augmentation du taux de boisement ne signifie pas nécessairement une augmentation de la biodiversité si la surface boisée ajoutée concerne uniquement des types forestiers homogènes et pauvres en biodiversité. Mais au niveau régional, un taux de boisement inférieur à un seuil de 10 % pourrait être considéré comme problématique comme mentionné dans le descriptif de l'indicateur.

Il n'existe pas de valeur cible. Comme dans la remarque précédente, une augmentation du taux de boisement ne signifie pas forcément un gain de biodiversité. Et de même, si une diminution du taux de boisement n'a pas nécessairement un impact négatif sur la biodiversité, le type de boisement disparu et la qualité du milieu qui l'a remplacé (naturel, rare ou non, hétérogène ou non, artificiel...) doivent être finement analysés

pour que l'interprétation soit correcte.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est important. Néanmoins, il cache la disparité qui existe au niveau de la biodiversité entre forêts anciennes et forêts récentes (non forestières avant le XXème siècle). En outre, il ouvre la porte à des processus de « compensation » sur la base de 1 ha de forêt reconstituée pour 1 ha de forêt détruite. Mais cette équivalence en surface n'implique pas une équivalence en termes de biodiversité. En effet, la contextualisation pourrait être faite au niveau des types forestiers. Ajouter un taux de boisement pour chaque « grand type forestier » (pouvant inclure le critère ancien/récent) pourrait être une information supplémentaire importante pour interpréter la valeur de l'indicateur au même titre que ce qui est fait par région écologique.

L'adéquation entre les échelles territoriales de restitution et le grain de précision dépend de l'objectif poursuivi par l'utilisateur de l'indicateur. Le grain régional, ou par catégories de forêt, est plus adéquat pour une présentation fine des données, les disparités étant trop importantes au niveau national ; à ce niveau, il y a plus d'informations et de précisions. En revanche, présenter le taux de boisement au niveau national et par régions écologiques est suffisant pour traduire un effet global et permet de mettre en évidence la dépendance de l'interprétation de la valeur de l'indicateur aux caractéristiques écologiques de ces milieux.

L'évaluation s'accorde à dire que l'échelle spatiale peut affecter la pertinence de l'indicateur si des évolutions différenciées sont constatées. Par ailleurs, les enjeux changent à différentes échelles spatiales puisque le taux de boisement est fortement influencé par la pression de l'urbanisation et l'accessibilité des territoires.

Le changement d'échelle spatiale peut également modifier la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Les composantes de la biodiversité dans les différents types de forêt ou dans les différentes régions ne sont en effet pas les mêmes. Augmenter l'échelle spatiale ne permettrait pas de traduire certaines variations et effets de changements d'occupation des sols.

C- Production de l'indicateur

Pour plus de lisibilité dans cette section et de manière générale, l'évaluation propose de mentionner la date de mise en œuvre de la « nouvelle méthode d'inventaire forestier de l'IGN » et citer les dates des différentes séries. De plus, il n'y a aucune indication précisant à quelle série appartiennent les données plus anciennes du graphique n°2.

La méthode actuelle de calcul de l'indicateur est suffisamment claire et mérite d'être conservée. Les principaux outils méthodologiques sont cités. Cependant, des références bibliographiques pourraient être ajoutées afin de préciser la méthode.

Différentes méthodes de calcul de l'indicateur peuvent aboutir à des résultats et des



conclusions différentes. Un changement de méthode statistique de l'IGN/IFN a pu entraîner une évolution artificielle de l'indicateur. De plus, des différences peuvent être observées selon la définition retenue de la « forêt ». Mais également selon les outils de photo-interprétation utilisés (calibrations ou sources d'images différentes).

L'évaluation souligne que la méthode de calcul de l'indicateur mise en œuvre est très poussée au regard des techniques actuelles existantes. Cependant, un critère important de cette méthode est la comparaison dans le temps. Ainsi, des changements de méthodes peuvent avoir un effet sur l'évolution présentée.

Aucune pondération n'est mise en place lors du calcul ; ce n'est pas nécessaire.

Enfin, il n'y a pas de problème inhérent au calcul de l'indicateur suivant différentes échelles de territorialisation. Du moment que les données sources utilisées font apparaître les plus petits boisements (boisement de t

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : la robustesse est considérée comme bonne. Les principales sources d'imprécision proviennent de la définition retenue des forêts (celle utilisée ici est celle de la FAO) ainsi que la qualité des données sources de photo-interprétation. Pour limiter ces biais, il est nécessaire de ne pas modifier la définition actuelle des forêts et de ne pas changer la méthode statistique. De plus, le taux d'erreur issu des campagnes de terrain pourrait être calculé afin de tester la qualité de la photo-interprétation.

La robustesse de l'indicateur ne peut pas être affectée par un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données, les dynamiques forestières étant assez lentes. Un pas de temps annuel semble cependant préférable.

Quelle que soit l'échelle de territorialisation, l'indicateur est robuste car il s'agit d'un taux de boisement. La méthode est ainsi la même à toutes les échelles.

- **Précision** : la précision est estimée comme bonne, voire très bonne. Les problèmes de définition évoqués précédemment (surfaces boisées) et le changement des méthodes statistiques sont une source d'imprécision. Cependant, dans la mesure où ces définitions et ces méthodes ne sont pas modifiées, cela n'a que peu de conséquences.

L'indicateur est assez précis pour traduire le phénomène qu'il décrit. Mais une déclinaison à une échelle plus fine (niveau régional, par grandes catégories de forêts) permettrait de détecter d'éventuelles évolutions problématiques pour la biodiversité.

Une modification du pas de temps n'affecterait pas la précision de l'indicateur. Puisqu'il s'agit d'un taux, et tant que les petits objets sont clairement identifiés, l'échelle spatiale ne modifie pas la précision de l'indicateur.

- **Sensibilité** : l'indicateur est évalué comme sensible, voire très sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 0.1 point ce qui est suffisant, voire trop détaillé pour les objectifs de l'indicateur et compte tenu de la discontinuité des séries de données. Si les espaces restent boisés, au sens de la définition retenue, des évolutions majeures de la biodiversité peuvent ne pas être détectées.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes, mais elle paraît néanmoins adaptée pour ce que veut traduire l'indicateur. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels mais il pourrait être utilisé en tant que tel. Avoir une échelle géographique plus fine permettrait d'alerter sur d'éventuelles évolutions notamment des changements d'occupation du sol assez significatifs.

Il y a peu de risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu sauf s'il y a changement de méthodologie. L'indicateur permet de traduire des changements qui ont vraiment eu lieu car une variation de la surface forestière se traduira forcément par une variation de l'indicateur. Mais il ne détectera pas directement un changement important lié à la biodiversité. Plus l'échelle territoriale sera fine, plus l'indicateur sera sensible à des évolutions locales.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est considéré comme fiable, voire très fiable. Du fait de l'échelle géographique utilisée (France métropolitaine), l'indicateur peut ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. En effet, un gain de surface forestière se traduit par une augmentation du taux de boisement et inversement. Mais cela peut masquer des modifications du territoire : gain dans une région, perte dans une autre, au niveau national ou des régions écologiques. En outre, des dégradations de la biodiversité peuvent être transparentes pour cet indicateur si les espaces sont reboisés.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique. Il est cependant important de garder un pas de temps constant. Un pas de temps annuel semble préférable.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : l'indicateur a un lien direct avec la biodiversité forestière mais aussi avec la biodiversité de manière générale. Par manque d'informations concernant le type de gestion, l'état de conservation des forêts et leur structure, le lien entre l'indicateur et le fonctionnement des écosystèmes est sous-entendu mais peu direct, de même pour les services écosystémiques.

Pour finir, cet indicateur ne doit pas être considéré isolément; il fait partie d'un ensemble et prend tout son sens lorsqu'il est accompagné par d'autres indicateurs portant sur les milieux forestiers. Il serait également intéressant de faire appel à des indices du type Indice de Biodiversité Potentielle (IBP), notamment pour pondérer le



taux de boisement, et compléter ainsi l'état de conservation des forêts et l'effet sur la biodiversité. De plus, des éléments pourraient être ajoutés pour venir compléter la diversité forestière tels que l'hétérogénéité des types forestiers (ou richesse en essences) ou encore les différents modes de gestion directement liés à la biodiversité forestière.

- **Données** : aucune remarque n'a été formulée dans cette section mentionnant que les éléments relatifs aux données sont clairs et concis.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation propose de mettre en lien cet indicateur avec d'autres indices pouvant compléter celui-ci et qui prendront en compte :

- les types de gestion appliquées aux forêts;
- la structure forestières et sa diversité;
- la maturité des peuplements forestiers;
- l'hétérogénéité spatiale des milieux boisés;
- la connectivité de ces milieux.

Elle propose également de réaliser une déclinaison spatiale plus fine. Par exemple, une déclinaison régionale ou par subdivision des grandes régions écologiques afin de suivre la répartition spatiale des boisements et leurs modifications dans le temps.

De nombreuses publications mentionnent le taux de boisement notamment pour des comparaisons en Europe ou plus généralement à l'international et l'état des lieux de l'occupation des sols par la forêt sur le territoire.

F- Bibliographie de l'évaluation

- CNPF-IDF, INRA Dynafor (2017) - L'INDICE DE BIODIVERSITE POTENTIELLE (IBP) en ligne sur <https://www.foretpriveefrancaise.com/n/ibp-indice-de-biodiversite-potentielle/n:782>
- Paillet, Y., Bergès, L., Hjältén, J., Ódor, P., Avon, C., Bernhardt-Römermann, M., Bijlsma, R.J., De Bruyn, L., Fuhr, M., Grandin, U., Kanka, R., Lundin, L., Luque, S., Magura, T., B21Matesanz, S., Mészáros, I., Sebastià, M-T., Schmidt, W., Standovár, T., Tóthmérész, B., Uotila, A., Valladares, F., Vellak, K., Virtanen, R. 2010. Does biodiversity differ between managed and unmanaged forests? A meta-analysis on species richness in Europe. Conservation Biology 24: 101-112



ONB
Observatoire National
de la Biodiversité



- Janssen P., Fortin D. & C. Hébert, 2009. Beetle diversity in a matrix of old-growth boreal forest: Influence of habitat heterogeneity at multiple scales. *Ecography*, 32(3):423-432

Membres
Fondateurs
de la FRB:





EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

FRÉQUENTATION DES CENTRES D'ACCUEIL « ZONES HUMIDES »

Code indicateur : SNB-TMH-17-
CZH1

Indice de fréquentation des centres d'accueil « Zones humides » par les visiteurs

Evaluation réalisée par Clavel et
Olivier

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 14 novembre 2018

Objectifs : B4 - Préserver les
espèces et leur diversité ; B6 -
Préserver et restaurer les
écosystèmes et leur
fonctionnement ; D11 -
Maîtriser les pressions sur la
biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

Globalement, l'évaluation souligne l'intérêt général de cet indicateur. Elle insiste sur la nécessité d'une meilleure accessibilité aux données sources. Elle appelle également à une meilleure caractérisation des sites (géolocalisation, capacité d'accueil, communication) et une classification des différents types de publics et de leurs différentes motivations. Enfin, elle rappelle qu'une hausse importante de la fréquentation peut avoir un impact négatif sur les zones humides si celle-ci est mal gérée par les sites. D'où la nécessité de ne pas mal interpréter une croissance de cet indicateur et renseigner le dispositif d'accueil de chaque site (capacité, communication, publics).

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond en partie à l'orientation stratégique A « Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité ». En effet, l'orientation vise à sensibiliser l'opinion publique en vue de légitimer et donner envie d'agir mais ne vise pas directement à « donner envie d'agir ». De plus, l'indicateur ne fournit pas suffisamment de précisions pour comprendre l'augmentation des visites. Aucune mention n'est faite sur les motivations des visiteurs. L'augmentation peut autant provenir de la gestion du site que des motivations personnelles des visiteurs.

L'indicateur est tout à fait pertinent pour l'orientation stratégique F « Renforcer, partager, valoriser les connaissances ». L'évaluation suggère de prioriser l'objectif F avant l'objectif A.

Pour l'un des évaluateurs, l'indicateur répond complètement aux objectifs concernés A1, A2 et F18. Pour un autre expert, les objectifs liés à l'orientation A paraissent ambitieux au vu de l'indicateur développé. Les données sources précises n'étant pas données, il est difficile d'évaluer le lien entre l'indicateur et les objectifs de l'orientation stratégique A, et plus particulièrement l'objectif A2.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Il pourrait être précisé dès le titre que le nombre de sites évalués est de 22. Le titre devrait mentionner s'il s'agit d'une variation du taux moyen ou une variation du nombre. Dans le sous-titre, le terme « d'indice » pose question puisqu'il semblerait que cette terminologie de l'ONB soit une construction faite par plusieurs indicateurs. Il serait préférable de préciser « Variation du taux moyen de fréquentation ».

La phrase présentant la valeur de l'indicateur semble correcte. Cependant, les explications de l'indicateur devraient être simplifiées. En outre, cette description reste



complexe et nécessite plusieurs relectures. Il aurait été plus clair d'écrire : « *l'indicateur correspond à l'augmentation moyenne du taux de fréquentation des centres d'accueil 'zones humides' d'une année sur l'autre ou entre 1995 et 2013* ».

De plus, la valeur affichée est présentée comme une valeur positive. Or, l'augmentation de la fréquentation peut être négative pour la protection de la biodiversité. Il est donc nécessaire d'améliorer l'enquête pour obtenir un indicateur écologique fiable.

Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance mais pourrait l'être afin d'informer sur les valeurs maximales et minimales de fréquentation. Des précisions sur les données seraient nécessaires notamment sur le nombre de sites utilisés pour chaque moyenne. Il semblerait que le nombre de sites ne soit pas constant au vu des informations fournies.

Il y a une seule illustration mais les trois courbes présentées n'ont aucune légende, le graphique est donc ininterprétable en l'état actuel. Le titre du graphique nécessite d'être modifié en cas de modification du sous-titre et/ou de la phrase d'explication de l'indicateur.

Il ne semble pas y avoir de biais de visualisation mais il n'est pas possible de le vérifier en ne sachant exactement à quoi correspond chacune des trois courbes.

Les avis des experts divergent concernant la possible erreur d'interprétation de la valeur de l'indicateur. Pour un des évaluateurs, ce n'est a priori pas le cas. Cependant, celui-ci précise qu'il est nécessaire de vérifier les données sources pour pouvoir l'affirmer.

Pour un autre expert, l'interprétation de la valeur peut effectivement être sujette à erreur :

- (i) La construction de l'indicateur (ne prenant aucun autre effet possible en compte, notamment par l'indifférenciation des catégories de visiteurs) et
- (ii) les postulats posés en amont (liant motivation personnelle et visite), posent question. En effet, le lien entre l'augmentation du tourisme et l'intérêt de la société civile pour les zones humides n'est pas direct et demande à être vérifié.

Pour améliorer la construction de l'indicateur il faudrait confronter les données récoltées à un complément d'enquête avec des questions comme :

- Quels sont les aménagements sur site réalisés pendant la même période : parking, platelage, animation, communication, mise à l'agenda des circuits touristiques de la région, mise au calendrier des sorties scolaires ? Quelle est la part de public captif (formation, scolaire)?
- Quelle est l'augmentation du taux de densité aux alentours ? Quels sont les différents usages des lieux? Expériences proposées?
- Etudier le lien entre d'une part la motivation personnelle ou ce à quoi nous tenons et les enjeux d'une visite qu'elle soit touristique, pédagogique, quotidienne...



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

Selon l'évaluation, la présentation de l'indicateur est plutôt claire et compréhensible. Néanmoins, il serait préférable de parler de variable « quantitative continue » plutôt que de « continuous quantitative ». De plus, la phrase sur l'unité de mesure pourrait être un peu plus explicite : « *sans unité, car valeur d'un taux de variation fondé sur un nombre de visiteur* ». L'évaluation rappelle que si les données sources étaient présentes, il serait possible d'améliorer la présentation de l'indicateur.

Il existe surtout des valeurs symboliques fortes de l'indicateur telles qu'une augmentation de 1 % ou 10 %, ou encore une multiplication du taux de fréquentation par 2. A ce titre, l'évaluation insiste sur le fait de présenter la valeur maximale d'accueil des sites 'zones humides' en prenant en compte les effets négatifs d'une augmentation de la fréquentation sur la biodiversité et la qualité de l'expérience proposée au visiteur.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est important. Cet indicateur repose sur 22 sites de référence choisis. Cependant, la fiche de l'indicateur ne donne aucune information concernant ces sites et sur leur représentativité ou non des différents contextes biogéographiques, socio-économiques, etc. Sans accès à la répartition géographique des zones humides prises en compte et sans précision, il est difficile de juger de l'adéquation des échelles territoriales de restitution retenues et du grain de précision.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle ne peut pas changer la pertinence de l'indicateur puisqu'il s'agit d'un taux. Néanmoins, l'utilisation de cet indicateur pour tirer des conclusions sur la prise de conscience générale de la population ou sur des prises de décisions sur un territoire donné pose problème car l'indicateur est construit sur un faible nombre de sites de référence.

La relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit est une des principales critiques de cet indicateur. En effet, ceci est indépendant de l'échelle spatio-temporelle mais variable selon l'échelle d'intégration individuel/collectif. En effet, une population d'une région donnée peut être sensibilisée aux enjeux des zones humides car bénéficiant d'un centre d'accueil à proximité comparé à d'autres régions. Des facteurs « confondants » peuvent également être responsables de l'augmentation de la fréquentation et il serait intéressant de pouvoir les évaluer (cf. fin de la partie A).

C- Production de l'indicateur

Globalement, cet indicateur est intéressant. Les informations données permettent de mieux comprendre la production de l'indicateur et la pertinence de présenter un taux moyen de visiteurs par an plutôt qu'un nombre. Ces explications justifient la méthode de calcul qui vise à regrouper des sites dont les caractéristiques sont très différentes. Cependant, un doute apparaît à la lecture de cette partie. Le graphique présentant l'indicateur annonce $N = 22$. Or, il ressort ici que ces 22 sites n'étaient pas tous comptabilisés en 1995. Qu'en est-il réellement ? Un autre problème persiste également par le fait d'avoir groupé toutes les catégories de visiteurs ensemble et d'omettre des facteurs influents sur la fréquentation indépendamment de l'intérêt pour les zones

humides.

La manière dont la valeur de l'indicateur est calculée est plus ou moins claire. Il est possible de recalculer la même valeur du taux à partir du tableau de données communiqué et des explications fournies mais sans savoir réellement ce que l'on calcule vraiment. Quels sont les sites pris en compte ? A partir de quelle date, et quelles années ensuite pour chaque site renseigné ? Ceci devrait être clairement précisé dans la fiche indicateur.

Il est tout à fait possible que différentes méthodes de calcul de l'indicateur aboutissent à des résultats différents. Cependant, le mode de calcul n'est pas à remettre en cause mais la réflexion en amont sur la collecte des données. Pour améliorer la manière dont est calculé l'indicateur, il faudrait récolter plus d'informations sur les différentes catégories de publics, les dispositifs mis en place pour attirer les visiteurs et la démographie/urbanité spatiale autour afin de contrôler les facteurs confondants.

La pondération retenue est satisfaisante. L'évaluation souligne à nouveau qu'il pourrait être intéressant de connaître les capacités d'accueil des sites et de contextualiser l'indicateur au regard de cette information en renseignant notamment sur les disparités entre sites.

Le changement d'échelle territoriale n'impacte pas le calcul de l'indicateur.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : le mode de calcul de l'indicateur est robuste. Cependant, on ne sait pas comment interpréter la fréquentation des centres d'accueil. Les informations communiquées sur la production de l'indicateur sont très insuffisantes et ne permettent pas d'en juger. Plusieurs biais peuvent impacter l'indicateur et ont été rappelés à plusieurs reprises plus haut dans l'évaluation.

Pour limiter ces biais, un effort de renseignement sur les sites choisis et des éventuelles capacités d'accueil de chacun des sites semble impératif.

Par ailleurs, une enquête qualitative permettrait de faire le lien entre motivation personnelle ou initiative citoyenne et fréquentation d'un site. Néanmoins, il est tout à fait possible de considérer l'augmentation des formations, animations ou sorties scolaires comme des dispositifs de sensibilisation aux zones humides.

L'évaluation propose de documenter les capacités d'accueil des différents sites et d'en tenir compte dans le calcul de l'indicateur. Il faudrait obtenir des jeux de données plus complets afin d'améliorer l'indicateur actuel et réduire les objectifs secondaires concernés à F18.

Un changement du pas de temps n'affecterait pas la robustesse de l'indicateur. Excepté si des modifications des capacités d'accueil sont intervenues ou non dans l'intervalle. D'où la nécessité de renseigner ces éventuels changements avant chaque nouvelle valeur de fréquentation.

L'indicateur n'est pas aussi robuste quelle que soit l'échelle de territorialisation puisqu'il dépend des sites pris en compte. De même, certains facteurs confondants sont directement dépendants du territoire (par ex. la densité de la population) et devraient être considérés.



- **Précision** : l'indicateur est estimé comme peu précis. Augmenter le nombre de sites permettrait d'obtenir une meilleure précision. En effet, N=30 est souvent un repère dans les échantillonnages.

L'imprécision majeure se situe au niveau de l'enquête effectuée qui est incomplète et qui devrait être plus approfondie. De plus, la mesure du nombre de visiteurs est probablement aléatoire en fonction des sites. Le fait que ces données soient ensuite communiquées ou non pour la production de l'indicateur affecte également la précision de l'indicateur. Un comptage plus standardisé des visiteurs, et la prise en compte des éventuels doubles comptages (ou ce qu'ils signifient en termes de motivation), serait nécessaire pour une meilleure précision.

L'indicateur pourrait renseigner sur de grandes tendances d'évolution, mais actuellement la précision est trop faible pour en tirer des interprétations.

Le pas de temps annuel semble parfaitement adapté. Pour l'un des évaluateurs, il faudrait réaliser un décompte annuel précis assorti d'informations sur les capacités d'accueil de chaque site pour augmenter la précision. Un autre évaluateur suggère d'augmenter la période entre deux collectes afin d'obtenir des données plus complètes.

Suivant une même méthode de dénombrement des visiteurs et de calcul, l'indicateur peut avoir une même signification à différentes échelles. Il convient toutefois d'analyser le type de centres d'accueil et de visites.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme peu sensible au vu des données sources peu précises dont il est dépendant. L'indicateur doit se construire plus précisément pour être mieux interprété et plus sensible.

Pour un des évaluateurs, le plus petit changement que l'indicateur pourrait détecter devrait correspondre à 1 visiteur. Tel qu'il est présenté, l'indicateur s'intéresse à des dizaines voire des centaines de pourcents sur plusieurs années.

Pour un autre évaluateur, il n'y a pas d'enjeux de sensibilité à ce stade. Afin que l'indicateur reste en adéquation avec la protection des zones humides, il est suggéré de stabiliser l'indicateur en précisant la capacité maximale de fréquentation. L'évaluation souligne que l'accès aux données sources permettrait de déceler potentiellement des effets locaux ou régionaux.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. Mais il pourrait l'être notamment pour mesurer un intérêt soudain pour les zones humides suite à un événement afin d'en connaître les effets et implications possibles.

Il y a un risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. L'indicateur est utilisé pour mesurer l'intérêt de l'opinion publique pour les zones humides, mais si un événement vient fortement limiter les capacités d'accueil (tel qu'un changement dans les normes d'accueil de public par exemple), il pourrait apparaître une variation à la baisse de l'indicateur reflétant en réalité les capacités d'accueil et non un supposé manque d'intérêt de l'opinion publique. Il semble peu probable que cet indicateur soit un jour lié à une mesure directe de l'initiative



citoyenne. Il est donc important de rester sur une interprétation relevant de l'indicateur de sensibilisation. L'indicateur peut ne pas détecter des changements qui sont réellement à l'œuvre pour des sites dont les données n'entrent pas dans un calcul annuel de l'indicateur.

L'indicateur n'est pas aussi réactif quelle que soit l'échelle territoriale.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est considéré comme moyennement fiable. Par ailleurs, l'indicateur sera d'autant plus fiable que les données sources seront précisées.

L'indicateur varie dans le sens de variation du nombre de visiteurs mais cela ne signifie pas forcément une fiabilité quant à l'objectif de mesure de l'intérêt de l'opinion publique pour les zones humides comme mentionné auparavant. Une fréquentation trop forte des sites peut éliminer certaines formes de relations à la nature ou la qualité de ces relations. Il est donc important d'éclaircir ces points et/ou de diminuer les ambitions de l'indicateur.

Pour l'un des évaluateurs, un changement du pas de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la fiabilité de l'indicateur.

Pour un autre évaluateur, prolonger l'intervalle de temps pourrait recouvrir davantage de variations des capacités d'accueil et donc affaiblir la fiabilité de l'indicateur si celui-ci n'est pas dans le même temps pondéré par les caractéristiques des sites.

Il n'y a pas d'échelle de territorialisation, l'indicateur est un agrégat national.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : le lien avec la biodiversité est direct. Il s'agit de la relation humaine à la biodiversité. Actuellement, l'indicateur est assez grossier mais peut s'affiner significativement. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques au travers des services récréatifs.

Il peut y avoir des objectifs politiques de fréquentation selon l'idée que la sensibilisation du plus grand nombre va globalement dans le sens d'une meilleure considération de la biodiversité associée aux zones humides mais dont les effets restent à mesurer. La nécessité d'une éducation à la nature passe par sa fréquentation directe. Pour affiner ces enjeux il faudrait pouvoir différencier les différents publics qui fréquentent les sites ainsi que les facteurs incitants à la visite (cf. effets confondants fin de la partie A).

- **Données** : comme mentionné à plusieurs reprises, les données sont très opaques. Obtenir des données sources plus précises permettrait de rapidement faire des catégories des publics et mieux connaître les sites.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle n'a pas besoin d'ajustement du jeu de données. Cependant, il peut potentiellement s'accompagner de biais sur la collecte de données.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation propose d'ajouter une mention sur les éventuelles variations des capacités d'accueil des sites dans les limites possibles de l'indicateur et de réaliser des

pondérations pour chacun des sites.

Une première amélioration de l'indicateur serait de démontrer que le taux de fréquentation est relié à une dynamique culturelle d'intérêt pour ces sites et de quel type (touristique, personnelle, associative).

Elle propose également de stabiliser cet indicateur avec les données existantes en effectuant une meilleure caractérisation des sites pris en compte dans le calcul de l'indicateur et en précisant le nombre de sites pris en compte chaque année. De plus, elle appelle à analyser les données en fonction des catégories des différents publics et à harmoniser le protocole de recueil du nombre de visiteurs par site. L'évaluation souligne également le besoin d'augmenter le nombre de sites pris en compte dans un objectif de meilleure représentativité à l'échelle nationale.

Par ailleurs, il serait préférable de renseigner année par année les données sources mesurées et estimées.

Afin d'interpréter correctement cet indicateur, l'évaluation propose d'obtenir d'autres données concernant d'éventuels facteurs pouvant expliquer l'augmentation de la fréquentation sur les différents sites indépendamment de la motivation personnelle. Par exemple, les aménagements d'accueil, les offres d'animations, la communication locale ou régionale qui sont indépendants d'une motivation personnelle, pourraient être renseignés à l'appui de l'indicateur

Pour atteindre les objectifs A sur les initiatives citoyennes, il serait pertinent de réaliser une étude qualitative approfondie pour mieux comprendre les usages et les motivations qui mènent à une fréquentation des sites. Il s'agirait également de réaliser une enquête d'opinion sur la connaissance, compréhension et considération de ce que sont et représentent les zones humides.

Enfin, il faudrait étendre l'objectif de sensibilisation à l'ensemble de la population. Une fois l'indicateur interprétable de façon fiable, tous les usages sont possibles.

F- Bibliographie de l'évaluation

- AMANS, Pascale. Significations Des Indicateurs De Gestion Le Cas De La Fréquentation Muséale. In : Technologie et management de l'information: enjeux et impacts dans la comptabilité, le contrôle et l'audit. 2002. p. CD-Rom.



EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

NOMBRE DE SITES RAMSAR INSCRITS EN MÉTROPOLE

Code indicateur : SNB-RAM-14-
SRM1

Nombre de sites Ramsar inscrits depuis 1986 en métropole

Evaluation réalisée par Pedrono
et Ponton

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 29 novembre 2018

Objectifs : A1 - Faire émerger,
enrichir et partager une culture
de la nature ; A2 - Renforcer la
mobilisation et les initiatives
citoyennes ; A3 - Faire de la
biodiversité un enjeu positif
pour les décideurs ; E14 -
Garantir la cohérence entre
politiques publiques, aux
différentes échelles ; E17 -
Renforcer la diplomatie
environnementale et la
gouvernance internationale
dans le domaine de la
biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

Cette première évaluation de l'indicateur est globalement très positive. Elle suggère de décliner l'indicateur à l'échelle européenne afin d'obtenir un référentiel supranational et permettre ainsi une meilleure interprétation de cet indicateur. Elle appelle à rapporter la valeur de l'indicateur à la surface du territoire national ou à la surface nationale des zones humides.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond complètement aux orientations stratégiques dans lequel il s'inscrit, à savoir A « Susciter l'envie d'agir » et « Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action » puisque les sites Ramsar sont des sites importants pour la biodiversité.

Mais l'indicateur est également pertinent vis-à-vis de l'orientation stratégique B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et devrait être précisé dans la présentation de l'indicateur.

L'indicateur répond complètement aux objectifs A1, A2, A3, E14 et E17. Les sites Ramsar impliquent des acteurs depuis l'échelle locale à l'échelle des politiques publiques.

La description de l'indicateur correspond parfaitement à son intitulé.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte ainsi que les explications. Cependant, dans un objectif de meilleure compréhension, il serait préférable de compléter la phrase : « La diminution des surfaces labellisées ne traduit donc pas forcément une diminution de la volonté d'inscription mais simplement de l'existence de grandes zones éligibles ». Par ailleurs, il faudrait également veiller à ajouter la valeur de la surface cumulée présentant dans le second graphique. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance et n'a pas besoin de l'être. Néanmoins, il pourrait être intéressant d'indiquer la surface cumulée ainsi que les surfaces minimale et maximale.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Cependant, l'image de fond en illustration des graphiques cible principalement les oiseaux. Or, les sites Ramsar protègent une biodiversité bien plus exhaustive. Il faudrait réaliser un montage avec des batraciens, des plantes pour aboutir à une représentation plus juste.

Les avis des experts divergent concernant l'existence d'un biais de visualisation. Pour l'un des évaluateurs, il n'y a aucun biais de visualisation. Pour un autre évaluateur, il existe effectivement un biais de visualisation dû à l'axe du temps qui n'en est pas réellement un. En effet, il faudrait que chaque valeur soit positionnée dans le temps afin de montrer l'évolution temporelle. Or, ici, on a l'impression qu'il s'agit d'une augmentation continue



alors qu'il y a eu des périodes de stagnation de l'indicateur. Comme indiqué dans le texte, il n'y a pas eu de nouvelle désignation de site entre 2011 et 2013, ce qui ne se voit absolument pas sur le graphique. Il est donc nécessaire de représenter un point par année pour une meilleure représentation graphique de l'indicateur et de son évolution dans le temps.

Enfin, l'interprétation de la valeur de l'indicateur peut être sujette à erreur. Le graphique présenté tel qu'il est actuellement est trompeur car il ne représente aucune valeur par année mais uniquement lorsqu'il y a un changement du nombre de sites. Par ailleurs, une stagnation de la valeur de l'indicateur ne signifie pas nécessairement l'absence de volonté de création de nouveaux sites Ramsar en métropole, mais peut simplement exprimer la saturation du nombre de zones humides naturelles éligibles sur le territoire national. Dès lors, il convient d'interpréter l'indicateur au regard de cette contrainte, qui sera logiquement de plus en plus prégnante avec le temps.

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

Selon l'évaluation, les informations fournies sont particulièrement explicites. En plus de présenter le nombre de sites Ramsar, l'indicateur présente également la surface cumulée.

Concernant cet indicateur, il ne semble pas y avoir de valeur ayant une signification particulière pouvant indiquer un seuil ou un point d'inflexion. De la même façon, il n'existe pas de valeur cible ou d'objectif à atteindre pour cet indicateur. Mais pour la variable associée « *Evolution des surfaces des sites Ramsar en métropole depuis 1986* », il serait souhaitable d'y joindre la variable relative « Pourcentage de la surface de la métropole en site Ramsar depuis 1986 », ce qui permettrait d'établir des comparaisons entre pays, notamment européens, et de se fixer une valeur cible minimale à atteindre comme c'est le cas pour les aires protégées. Sans quoi, il est difficile d'interpréter cette variable.

S'agissant d'un indicateur national, il n'y a pas d'effets de contexte pour cet indicateur.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle ne changerait pas la pertinence de l'indicateur. Si un indicateur est développé à une autre échelle, comme par exemple par régions, des problèmes surviendront comme explicités dans le document.

Enfin, les échelles de restitution retenues sont adéquates et pertinentes puisqu'il s'agit d'un indicateur national. Toutefois, son interprétation est délicate dès lors qu'aucune variable relative n'en découle par rapport à la surface du territoire national. Ceci empêche toute comparaison par rapport aux autres pays alors même que Ramsar correspond à un label international visant une mise en réseau des zones humides naturelles qui dépasse le seul territoire français. Le fait de rester sur une variable discrète cloisonne cet indicateur au niveau national alors qu'il est associé à un processus international.

C- Production de l'indicateur

La phrase « *l'indicateur exprime le nombre de sites au 31/12/2013* » est à revoir. Cet



indicateur indique l'augmentation du nombre de sites au cours du temps et non pas à une date donnée. Par ailleurs, il est nécessaire d'actualiser la dernière date de collecte de l'indicateur. Celle-ci n'est pas au 31/12/2013, mais 31/12/2016 d'après les graphiques. De plus, il est important de préciser que le pas de temps de cet indicateur est de 5 ans, et non annuel. C'est également ce qui ressort des graphiques mais n'est pas précisé dans le texte de cette section.

La manière dont la valeur de l'indicateur est calculée est très claire et simple.

Les avis des évaluateurs divergent concernant le fait s'il existe différentes méthodes de calcul aboutissant à des résultats et conclusions différentes. Pour un des évaluateurs, il n'y a qu'une seule méthode possible. Pour un autre expert, c'est possible si l'on applique un calcul de la valeur relative de l'indicateur par rapport à la surface nationale justifiant que cela aurait plus de sens. L'interprétation de l'indicateur pourrait alors être différente ou du moins plus pertinente.

Le calcul de l'indicateur pourrait être amélioré en ajoutant les surfaces minimale et maximale ainsi que la surface médiane. Une autre amélioration serait de pondérer la surface cumulée des sites Ramsar en métropole par rapport à la surface de la métropole.

Il n'y a pas de pondération mais il pourrait être utile d'en réaliser une. En effet, il serait judicieux de convertir la surface des sites Ramsar en pourcentage par rapport à la surface nationale, et ce afin de permettre de se fixer un seuil à atteindre et d'effectuer des comparaisons internationales pour une labellisation et mise en réseau internationales.

Par définition, cet indicateur ne peut pas être calculé à d'autres échelles. Seule la séparation métropole / Outre-mer fait sens. En outre, il n'y a pas de problèmes inhérents au calcul. Néanmoins, il y a un souci de représentation (voir plus haut concernant l'axe du temps).

Enfin, un évaluateur précise que cet indicateur interroge sur la nécessité de développer un suivi de ces indicateurs sur une échelle plus large, par exemple à l'échelle européenne, avec le même jeu d'indicateurs pour chaque pays, sans quoi la pertinence de plusieurs d'entre eux semble limitée. C'est particulièrement le cas pour celui-ci pour lequel nous ne savons pas si l'on se situe dans la moyenne européenne, tant au niveau de sa valeur relative, qu'au niveau de son taux d'accroissement sur des pas de temps donnés.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : la robustesse est considérée comme étant élevée. L'évaluation indique qu'il existe un biais de représentation au travers de l'axe du temps qui n'en est pas réellement un. Un autre biais potentiel serait qu'une zone humide soit labellisée Ramsar dans un premier temps, sans qu'aucune action particulière n'en découle. Ce serait un site Ramsar uniquement sur le papier, alors qu'aucun engagement ne serait pris sur le terrain en termes de gestion, d'aménagement du territoire ou d'éducation des populations concernées. De ce fait, cela viendrait fortement fausser cet indicateur. Pour limiter cet éventuel biais, il faudrait s'assurer qu'un plan de gestion découle bien de la labellisation de chaque



site Ramsar avec un renouvellement continu dans le temps.

Il faudrait également que le nombre et la surface de sites Ramsar soient calculés et présentés pour chaque année afin de mettre en évidence les éventuels paliers.

Par définition, une seule échelle territoriale est possible pour cet l'indicateur, c'est-à-dire l'échelle nationale.

- **Précision** : la précision est estimée comme élevée du fait de la simplicité de calcul de l'indicateur. Cependant, son interprétation est à revoir. En effet, il serait nécessaire de présenter l'indicateur en valeur relative (%) par rapport à la surface de la métropole, et de faire de même dans les autres pays européens. Sans cela, il n'existe aucun référentiel pour pouvoir interpréter cet indicateur. Il faut se contenter de relever l'accroissement de sa valeur, alors même que cette dernière peut stagner suite à une saturation du nombre de zones humides naturelles disponibles sur le territoire. Alors qu'une telle stagnation mise en perspective par rapport à une moyenne européenne pourrait très bien correspondre à un état très positif de l'indicateur.

L'évaluation souligne qu'aucune imprécision ne peut affecter la valeur de l'indicateur. La précision actuelle de l'indicateur pour tracer des variations du phénomène qu'il décrit pourrait être améliorée en présentant éventuellement des valeurs par régions. Cependant, toutes les régions de métropole n'ont pas le même potentiel de zones Ramsar.

Pour l'un des évaluateurs, un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la précision de l'indicateur. Pour un autre évaluateur, un changement du pas de temps peut modifier la précision de l'indicateur. Il faudrait que l'échelle temporelle soit annuelle afin de montrer les éventuelles périodes de stagnation de l'indicateur.

L'indicateur n'est pas aussi précis quelle que soit l'échelle géographique. En effet, toutes les régions de métropole n'ont pas le même potentiel de zones Ramsar. Il faudrait donc faire un ratio avec les zones potentielles mais comment les identifier ? Par ailleurs, l'indicateur aurait beaucoup plus de sens s'il était calculé au niveau national mais interprété par rapport à des références supranationales.

- **Sensibilité** : les analyses des experts divergent sur la sensibilité de l'indicateur. Pour un évaluateur, l'indicateur est moyennement sensible. Pour un autre, celui-ci est estimé comme étant peu sensible sans être pour autant un problème pour cet indicateur.

Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 1 site Ramsar inscrit à une année donnée. Il n'y a pas de limite supérieure.

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur ne sont pas sujettes à des erreurs gênantes.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes. Il faudrait toutefois que l'échelle temporelle soit annuelle que des sites soient inscrits ou non afin de montrer les années de stagnation. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels.



Pour l'un des évaluateurs, il n'y a pas de risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. Pour un autre évaluateur, c'est tout à fait possible si la labellisation Ramsar ne s'accompagne d'aucun appui ni de fonds appropriés pour la mise en œuvre. Ces remarques s'appliquent également sur le risque de l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu.

L'indicateur n'est pas aussi sensible que celle que soit l'échelle territoriale. Comme indiqué plus haut, l'évaluation rappelle que toutes les régions métropolitaines n'ont pas le même potentiel de zones RAMSAR. Développer un indicateur par région poserait donc un problème.

- **Efficacité/Fiabilité** : les avis des experts divergent également concernant l'analyse de l'efficacité de l'indicateur. Pour l'un des évaluateurs, l'indicateur est considéré comme moyennement fiable. Pour un autre évaluateur, la fiabilité de l'indicateur est élevée.

Les avis divergent également concernant la possibilité que l'indicateur ne varie pas dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. Pour l'un des experts, l'indicateur ne peut varier que dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. Pour un autre expert, il est éventuellement possible que l'indicateur ne varie pas dans le même sens que le phénomène qu'il décrit si le nombre de sites labellisés Ramsar continue à s'accroître avec le temps, alors que l'appui et les fonds disponibles pour ces sites diminuent voire restent stables.

Les remarques formulées concernant l'incidence sur l'indicateur d'un changement du pas de temps entre deux collectes de données et d'un changement d'échelle géographique s'appliquent également pour cette section.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : le lien avec la biodiversité est indirect du fait que les sites Ramsar correspondent à des zones humides naturelles et que ces dernières sont particulièrement riches en biodiversité. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes. En revanche, pour l'un des évaluateurs, le lien est direct avec les services écosystémiques au travers du stockage et de la redistribution de l'eau pluviale grâce aux zones humides.

La relation entre l'indicateur et la biodiversité est indirecte, cet indicateur ne reflète pas l'existence de possibles points d'inflexion, mais exprime bien des objectifs politiques, biologiques et économiques quant à la conservation de la biodiversité et l'aménagement cohérent du territoire.

Il serait intéressant d'ajouter les surfaces minimale, maximale et médiane des sites ainsi que le nombre d'espèces concernées. Il serait également intéressant de calculer la valeur relative de l'indicateur par rapport à la surface du territoire national, ou par rapport à la surface totale des zones humides, et de pouvoir ainsi l'interpréter au niveau supranational.

- **Données** : comme indiqué dans la fiche de l'indicateur, un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle poserait de nombreux problèmes. Par ailleurs, il n'est pas certain qu'une déclinaison de l'indicateur à l'échelle régionale soit plus pertinente. Enfin, il existe déjà un indicateur spécifique pour l'Outre-mer.



E- Propositions d'amélioration

L'évaluation est en accord avec les avantages de l'indicateur reposant principalement sur sa simplicité de construction et de son faible coût. Cependant, les limites de l'indicateur sont doubles avec : (1) difficulté d'interprétation en l'absence de valeur relative et de référentiel supranational pour une démarche de labellisation typiquement internationale, et de mise en réseau; (2) la labellisation Ramsar ne signifie pas qu'elle s'accompagne de moyens financiers et humains pour la gestion des sites concernés - il peut s'agir d'une labellisation sur le papier sans nécessairement en découler des mesures conservatoires et autres sur le terrain.

L'évaluation propose d'intégrer le nombre d'espèces concernées. Mais elle souligne la difficulté de mettre en place une telle démarche. Néanmoins, si le nombre d'espèces est pris en compte, il y aura un travail important de mise en cohérence des informations et données disponibles.

Elle propose également de développer l'indicateur à l'échelle internationale, et en particulier aux pays européens, afin d'obtenir un référentiel supranational et permettre ainsi une meilleure interprétation de la valeur que prend l'indicateur.

Il pourrait être proposé d'acquérir des données sur la surface totale des zones humides sur le territoire métropolitain.

Enfin, cet indicateur est particulièrement intéressant et important au niveau international au regard des voies de migration des oiseaux d'eau, et niveau national dans la prise en compte dans les politiques d'aménagement du territoire.

F- Bibliographie de l'évaluation



EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

NOMBRE DE SITES RAMSAR INSCRITS EN OUTRE-MER

Code indicateur : SNB-RAM-14-
SRO1

Nombre de sites Ramsar inscrits depuis 1986 en Outre-mer

Evaluation réalisée par Pedrono
et Ponton

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 4 décembre 2018

Objectifs : A1 - Faire émerger,
enrichir et partager une culture
de la nature ; A2 - Renforcer la
mobilisation et les initiatives
citoyennes ; A3 - Faire de la
biodiversité un enjeu positif
pour les décideurs ; E14 -
Garantir la cohérence entre
politiques publiques, aux
différentes échelles ; E17 -
Renforcer la diplomatie
environnementale et la
gouvernance internationale
dans le domaine de la
biodiversité

Dernière évaluation : 1^{ère}
évaluation

La première évaluation de cet indicateur est très positive. Les experts soulignent que, du fait de la forte ressemblance des indicateurs « Nombre de sites Ramsar inscrits en Outre-mer » et « Nombre de sites Ramsar inscrits en métropole », les évaluations sont de ce fait très similaires. Elle insiste sur le fait que cet indicateur n'est pas global à l'échelle de l'Outre-mer mais seulement pour quatre territoires ultramarins à savoir Mayotte, la Polynésie, Saint-Martin et Europa. Elle suggère d'ajouter une variable supplémentaire à l'indicateur pour représenter le nombre de sites Ramsar par territoires d'Outre-mer afin d'éviter les erreurs d'interprétation de l'indicateur.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond complètement aux orientations stratégiques dans lequel il s'inscrit, à savoir A « Susciter l'envie d'agir » et C « Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action » puisque les sites Ramsar sont des sites importants pour la biodiversité.

Mais l'indicateur est également pertinent vis-à-vis de l'orientation stratégique B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et devrait être précisé dans la présentation de l'indicateur.

L'indicateur répond complètement aux objectifs A1, A2, A3, E14 et E17. Les sites Ramsar impliquent des acteurs depuis l'échelle locale à l'échelle des politiques publiques.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé mais il n'est pas clair concernant les territoires pris en compte dans cet indicateur. De ce qui est affiché, il semblerait que seuls Mayotte, la Polynésie, Saint-Martin et Europa soient pris en compte. Il ne s'agit donc pas d'un indicateur global pour tout l'Outre-mer mais uniquement pour ces territoires. Ceci devrait être clairement explicité dans la description et le sous-titre de l'indicateur.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte ainsi que les explications. Cependant, il serait préférable de compléter la phrase : « La diminution des surfaces labellisées ne traduit donc pas forcément une diminution de la volonté d'inscription mais simplement de l'existence de grandes zones éligibles ». Par ailleurs, il faudrait veiller à ajouter la valeur de la surface cumulée présentant dans le second graphique. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance et n'a pas besoin de l'être puisqu'il s'agit d'un nombre de sites. Néanmoins, il pourrait être intéressant d'indiquer la surface cumulée ainsi que les surfaces minimale et maximale, et éventuellement la médiane.

Les illustrations correspondent parfaitement au message véhiculé par l'indicateur.



Pour l'un des évaluateurs, il existe effectivement un biais de visualisation dû à la représentation de l'axe du temps qui n'en est pas réellement un. Il faudrait que chaque valeur soit positionnée dans le temps afin de montrer une évolution temporelle. Ici, on a l'impression qu'il s'agit d'une augmentation continue alors qu'il y a eu des périodes de stagnation de l'indicateur. Comme indiqué dans le texte, il n'y a pas eu de nouvelle désignation de site entre 2011 et 2013, ce qui ne se voit absolument pas sur le graphique. Il est donc nécessaire de représenter un point par année pour une meilleure représentation graphique de l'indicateur et de son évolution dans le temps.

Enfin, l'interprétation de la valeur de l'indicateur peut être sujette à erreur. Le graphique tel qu'il est présenté actuellement est trompeur car il ne présente aucune valeur par année mais uniquement lorsqu'il y a un changement du nombre de sites. Par ailleurs, une stagnation de la valeur de l'indicateur ne signifie pas nécessairement l'absence de volonté de création de nouveaux sites Ramsar en Outre-mer, mais peut simplement exprimer la saturation du nombre de zones humides naturelles éligibles en Outre-mer. Dès lors, il convient d'interpréter l'indicateur au regard de cette contrainte, qui sera logiquement de plus en plus prégnante avec le temps.

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

Selon l'évaluation, les informations fournies sont particulièrement explicites. En plus de présenter le nombre de sites Ramsar, l'indicateur présente également la surface cumulée. Cependant, il est important de préciser dans cette section que le pas de temps de restitution de cet indicateur est de 5 ans, et non de 2 à 5, d'après les graphiques.

Il n'existe pas de valeur de l'indicateur ayant une signification particulière pouvant indiquer un seuil ou un point d'inflexion. De la même façon, il n'existe pas de valeur cible ou d'objectif à atteindre pour cet indicateur. Mais il serait judicieux d'avoir au minimum un site Ramsar par territoire d'Outre-mer afin de (1) constituer un réseau relativement représentatif de l'ensemble de la biodiversité aquatique en Outre-mer français et (2) de contribuer à la sensibilisation sur l'intérêt des zones humides dans l'ensemble des territoires insulaires.

S'agissant d'un indicateur pour l'Outre-mer, il n'y a pas d'effets de contexte pour cet indicateur.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle ferait perdre tout son sens à cet indicateur. Plutôt que changer d'échelle, il faudrait compléter l'indicateur actuel avec des informations et des données plus fines et exactes par territoire, ce qui augmenterait la pertinence de l'indicateur. Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle ne changerait pas la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

Enfin, il s'agit d'un indicateur pour l'Outre-mer mais les territoires pris en compte ne sont pas clairement listés. Il serait beaucoup plus intéressant d'avoir le nombre de sites Ramsar (et la surface) pour chaque territoire plutôt qu'un indicateur global. Celui-ci peut en effet masquer le fait que certains territoires n'ont peut-être aucun voire peu de sites Ramsar. Actuellement, seuls Mayotte, la Polynésie, Saint Martin et Europa sont pris en compte. Dans la mesure où il n'est pas possible de savoir si ces sites Ramsar sont répartis sur l'ensemble des territoires d'Outre-mer de façon relativement équitable, l'indicateur

est difficilement interprétable.

C- Production de l'indicateur

La phrase « l'indicateur exprime le nombre de sites au 31/12/2013 » est à modifier. Cet indicateur indique l'augmentation du nombre de sites au cours du temps et non pas à une date donnée. Par ailleurs, il est nécessaire d'actualiser la dernière date de collecte de l'indicateur. Celle-ci n'est pas au 31/12/2013 mais au 31/12/2016 d'après les graphiques.

La manière dont la valeur de l'indicateur est calculée est très claire et simple. Il existe une seule méthode de calcul de l'indicateur. La quantité des informations pourrait être améliorée en ajoutant les surfaces minimale et maximale ainsi que la médiane. La variable « nombre cumulé de territoires d'Outre-mer possédant un site Ramsar » pourrait être également ajoutée pour s'assurer d'une certaine représentation de l'ensemble des territoires.

Il n'y a pas de pondération et il serait difficile d'en établir une qui soit judicieuse pour cet indicateur.

Enfin, le principal problème de cet indicateur est qu'à cette échelle globale des territoires d'Outre-mer, il est impossible de savoir si un territoire en particulier possède plus de sites Ramsar qu'un autre, ce qui est assez préjudiciable par rapport à l'objectif recherché de couverture de l'ensemble des territoires ultramarins.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme étant élevée du fait du calcul très simple de l'indicateur non influençable par d'autres facteurs.

L'évaluation indique qu'il existe un biais de représentation au travers de l'axe du temps qui n'en est pas réellement un. Un autre biais potentiel serait qu'une zone humide soit labellisée Ramsar sans qu'aucune action particulière n'en découle. Ce serait un site Ramsar uniquement sur le papier, alors qu'aucun engagement ne serait pris sur le terrain en termes de gestion, d'aménagement du territoire ou d'éducation des populations concernées. De ce fait, cela viendrait fortement fausser cet indicateur. Pour limiter cet éventuel biais, il faudrait s'assurer qu'un plan de gestion découle bien de la labellisation de chaque site Ramsar avec un renouvellement continu dans le temps.

Il faudrait également que le nombre et la surface de sites Ramsar soient calculés et présentés pour chaque année afin de mettre en évidence les éventuels paliers.

Dans ce cas précis, et par définition, l'indicateur est robuste pour l'échelle territoriale de l'Outre-mer.

- Précision : l'indicateur est estimé comme précis. Cependant, il est nécessaire d'ajouter d'autres variables pour pouvoir l'interpréter correctement. En effet, il serait judicieux et plus pertinent de présenter des valeurs par territoire car, même si le



potentiel n'est pas le même suivant les territoires, l'indicateur actuel masque le fait que certains territoires ultramarins n'ont pas de sites Ramsar.

L'évaluation souligne qu'aucune imprécision ne peut affecter la valeur de l'indicateur.

Pour l'un des évaluateurs, un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la précision de l'indicateur. Pour un autre évaluateur, l'échelle temporelle est importante et devrait être annuelle afin de montrer les éventuelles périodes de stagnation de l'indicateur.

Par définition, il n'y a pas d'autre échelle géographique possible que l'Outre-mer pour cet indicateur. Cependant, toutes les régions de l'Outre-mer n'ont pas le même potentiel de zones Ramsar. Il faudrait donc faire un ratio avec les zones potentielles mais comment les identifier ?

- Sensibilité : les analyses des experts divergent sur l'analyse de la sensibilité de l'indicateur. Pour un évaluateur, l'indicateur est moyennement sensible. Pour un autre, l'indicateur peu sensible sans que cela puisse représenter un problème pour cet indicateur.

Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 1 site labellisé Ramsar inscrit à une année donnée. Cette sensibilité est suffisante. Il n'y a pas de limite supérieure.

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur ne sont pas sujettes à des erreurs gênantes.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes.

Pour un des évaluateurs, il faudrait toutefois que l'échelle temporelle afin de montrer les années de stagnation. Pour un autre expert, l'échelle temporelle de 5 années est correcte. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels.

Pour l'un des experts, il n'y a pas de risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. Pour un autre évaluateur, c'est tout à fait possible si la labellisation Ramsar ne s'accompagne d'aucun appui ni de fonds appropriés pour la mise en œuvre. Ces remarques s'appliquent également sur le risque de l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu.

Comme développé plus haut, l'évaluation rappelle que toutes les territoires ultramarins n'ont pas le même potentiel de zones Ramsar. Développer un indicateur par territoire poserait donc un problème mais il permettrait de mettre en évidence l'absence de sites Ramsar pour certains territoires.

- Efficacité/Fiabilité : il y a non-consensus concernant l'analyse de l'efficacité de l'indicateur. Pour un évaluateur, l'indicateur est considéré comme moyennement fiable. Pour un autre, la fiabilité de l'indicateur est élevée.

Les avis divergent également concernant la possibilité que l'indicateur ne varie pas dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. Pour l'un des experts, l'indicateur ne peut varier que dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. Pour un autre expert, il est éventuellement possible que l'indicateur ne varie pas dans le même sens que le phénomène qu'il décrit si le nombre de sites labellisés Ramsar continue à s'accroître avec le temps, alors que l'appui et les fonds disponibles pour ces sites



diminuent voire restent stables.

Les remarques formulées concernant les effets d'un changement du pas de temps entre deux collectes de données et d'un changement d'échelle géographique sur la fiabilité de l'indicateur s'appliquent également pour cette section.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est indirect du fait que les sites Ramsar correspondent à des zones humides reconnues pour être particulièrement riches en biodiversité. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes. En revanche, pour l'un des évaluateurs, le lien est direct avec les services écosystémiques au travers du stockage et de la redistribution de l'eau pluie grâce aux zones humides.

La relation entre l'indicateur et la biodiversité est indirecte, et il est difficile d'évaluer précisément ce que représente le nombre de sites Ramsar « pour la biodiversité ». Cet indicateur ne reflète pas l'existence de possibles points d'inflexion mais il s'agit très certainement d'un bon indicateur de la réalisation concrète d'objectifs politiques, biologiques ou économiques.

Il serait intéressant d'ajouter les surfaces minimale, maximale et médiane des sites ainsi que le nombre d'espèces concernées. Il serait également intéressant d'accompagner l'indicateur des variables préconisées précédemment afin de pouvoir l'interpréter correctement.

- Données : l'indicateur ne prend en compte que Mayotte, la Polynésie, Saint-Martin et Europa. Il faudrait ajouter une variable par territoire d'Outre-mer afin de savoir si tous les territoires ultramarins sont bien représentés au sein du réseau Ramsar.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation approuve les avantages de l'indicateur reposant principalement sur sa simplicité de construction et de son faible coût. Mais les limites de l'indicateur sont doubles avec : (1) difficulté d'interprétation en l'absence de variable sur le nombre de territoires d'Outre-mer concernés par ces sites Ramsar; (2) la labellisation Ramsar ne signifie pas qu'elle s'accompagne de moyens financiers et humains pour la gestion des sites concernés - il peut s'agir d'une labellisation sur le papier sans nécessairement en découler des mesures conservatoires ou autres sur le terrain.

L'évaluation propose d'intégrer le nombre d'espèces concernées. Cependant, elle souligne la difficulté de mettre en place une telle démarche. Néanmoins, si le nombre d'espèces est pris en compte, il y aura un travail important de mise en cohérence des informations et données disponibles.

Elle propose également de développer l'acquisition de données sur le nombre de territoires d'Outre-mer concernés par ces sites Ramsar et sur le nombre de plans de gestion correspondant au nombre de sites labellisés.



L'évaluation précise qu'il existe un indicateur similaire pour la métropole.

Enfin, il pourrait être intéressant d'identifier certains territoires ultramarins ne présentent aucun site Ramsar. Ceci inciterait les politiques à faire mieux.

F- Bibliographie de l'évaluation

EVALUATION
SCIENTIFIQUE DES
INDICATEURS

**RAPPORT ENTRE LA DÉGRADATION ET LA RESTAURATION DES MILIEUX HUMIDES A
TENDANCE NATURELLE**

Code indicateur :
SNB-TMH-14-EMH1

Ratio entre les milieux humides à dominante naturelle dont l'état se dégrade par rapport à ceux qui sont restaurés au sein d'un échantillon national de sites

Evaluation réalisée
par Maire et Godet

Synthèse réalisée
par Elodie Milleret

En date du 18 juillet
2018

Objectifs : B6 -
Préserver et
restaurer les
écosystèmes et leur
fonctionnement ;
D11 - Maîtriser les
pressions sur la
biodiversité

Dernière évaluation
: 1ère évaluation

De manière générale, l'évaluation est assez critique vis-à-vis de cet indicateur. Cet indicateur agrège des milieux humides très différents. L'évaluation encourage à affiner les données à la base de la construction de l'indicateur en s'appuyant sur des données quantitatives plus robustes autres que les dires d'expert. Elle appelle également à une déclinaison plus fine par habitats et à faire appel à la télédétection pour détecter les plus petites zones humides et observer plus finement la dynamique spatiale des milieux humides.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond aux orientations stratégiques dans lequel il s'inscrit, à savoir B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur répond complètement aux objectifs B6 et D11. Les milieux humides constituent des réservoirs de biodiversité, notamment au sens de la politique Trame Verte et Bleue du Grenelle II de l'environnement.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Cependant, l'évaluation questionne s'il faut utiliser le terme de « milieux humides » ou de « zones humides », ce dernier étant plus répandu.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance. C'est un indicateur à dires d'expert sur une échelle de 5 états possibles allant de dégradation forte à restauration forte. Il aurait pu être précisé une tendance à la dégradation/restauration existait afin de qualifier un intervalle d'incertitude.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Cependant, une représentation en histogramme comprenant les 5 états des zones humides peut remplacer à la fois la représentation camembert et la représentation globale de l'état général avec le ratio 3.0.

Enfin, des erreurs d'interprétation de la valeur de l'indicateur peuvent avoir lieu. En effet, à la première lecture de l'indicateur, il est impossible de savoir si ce ratio est calculé en fonction d'un nombre de sites ou d'une surface. De plus, les critères de qualités d'une zone humide devraient être harmonisés entre experts.

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



L'évaluation pointe du doigt le fait qu'un ratio entre des milieux dégradés et des milieux restaurés est extrêmement réducteur. Ceci nécessite d'accepter que la nature est interchangeable et que l'on peut avoir recours à des compensations environnementales, ce qui reste très discutable.

Il existe une valeur seuil de l'indicateur définie d'elle-même qui est de 1 correspondant à autant de milieux dégradés que de milieux restaurés. Il semble cependant peu évident de faire la différence entre une zone humide stable et restaurée avec un pas de temps supérieur à 5 ans a priori. L'objectif à atteindre pour cet indicateur est d'avoir la valeur la plus basse possible. Mais encore une fois, les remarques formulées concernant le pas de temps s'appliquent également ici.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est important. Cet indicateur est en effet très dépendant du milieu et des sites considérés. La dynamique de certains milieux est soit naturellement très rapide (e.g. certains schorres), soit très lente (e.g. tourbières).

Enfin, il semblerait que les échelles de restitution métropolitaine ou ultramarine ne soient pas assez fines. La diversité des milieux humides est bien trop vaste et ne sont pas tous comparables.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle affecterait nécessairement la pertinence de l'indicateur en fonction du type de zone humide pris en compte dans le calcul de l'indicateur.

De plus, un tel changement modifierait également la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Par exemple, en échantillonnant plus finement les évaluations qu'elles soient à dire d'experts ou autres, ou en découpant spatialement par surfaces.

C- Production de l'indicateur

Les experts ont consulté la publication sur laquelle s'appuie l'indicateur (http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Le_Point_Sur/2012/lps144-zonehumides.pdf). A la lecture de ce document, la principale difficulté semble venir de la qualité de la production de l'indicateur reposant principalement sur des avis d'experts. Aucun renseignement n'est donné sur comment l'enquête a été conduite auprès desdits experts. Par ailleurs, il n'est pas possible de déterminer s'il existe plusieurs méthodes de calcul de l'indicateur aboutissant à des résultats et des conclusions différentes. Ceci dépend des experts contactés et de la méthode de sollicitation et d'enquête. Il serait plus pertinent de développer un indicateur spécifique pour chaque milieu (tourbière, mangrove, etc.). Connaître et mesurer la dynamique spatiale de ces milieux au cours du temps serait beaucoup plus informatif.

Il n'y a pas de pondération et il serait très difficile d'en mettre en place une pour chaque milieu.

Plusieurs problèmes inhérents au calcul de l'indicateur ont été soulignés par l'évaluation. En effet, des milieux aussi hétérogènes ne devraient pas être regroupés. Certains habitats progressent naturellement sur d'autres, ce qui n'est pas inquiétant en matière de conservation. Par ailleurs, il aurait pu être fait appel à des acteurs universitaires et/ou scientifiques ou aux acteurs locaux notamment des gestionnaires.



D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : l'évaluation ne s'est pas accordée sur l'appréciation de la robustesse de l'indicateur. Un évaluateur estime que l'indicateur est trop peu robuste du fait de la forte dépendance à des dires d'expert, et d'une tentative de transformation de l'évaluation qualitative en donnée quantitative. Pour un autre évaluateur, la robustesse est a priori pertinente à l'échelle nationale et souligne que ceci devrait être vérifié et validé avec des données plus fines.

Le principal biais de cet indicateur peut venir du regroupement de zones humides non homogènes dans leur qualité. Pour limiter ce biais, il faudrait observer les zones humides par télédétection ou utiliser quelques zones humides instrumentalisées pouvant servir de référence.

Un changement dans le pas de temps entre deux collectes de données affecterait nécessairement la robustesse de l'indicateur. Un ratio n'a pas le même sens selon le pas de temps considéré. Ici, le pas de temps est de 10 ans et est le plus court possible, car il s'agit de solliciter un grand nombre d'experts. Néanmoins, un pas de temps plus court permettrait de mieux appréhender la fragilité de ces milieux et de mesurer des évolutions plus fines.

Enfin, l'évaluation indique que certaines zones de tourbière ne sont pas prises en compte dans l'enquête de 2011.

- Précision : la précision est estimée comme faible. En effet, l'indicateur n'est pas consolidé par des mesures/données sur le terrain ou par télédétection et repose uniquement que sur des dires d'expert parfois très variables et peu vérifiables. De là provient l'imprécision majeure. De ce fait, la précision actuelle de l'indicateur n'est pas adaptée pour tracer des variations du phénomène qu'il décrit. Il est construit sur des données approximatives et agrège des milieux trop différents. Une amélioration possible serait l'usage de la télédétection à des résolutions compatibles avec des petites zones humides.

Un changement du pas de temps affecterait la précision de l'indicateur puisqu'il s'agit d'un ratio sur un pas de temps donné. Les remarques formulées dans la section robustesse sont applicables également ici.

Enfin, l'indicateur n'est pas aussi précis quelle que soit l'échelle géographique. Plus l'échelle sera fine et moins il sera précis, car il agrègera une diversité d'habitats plus importante. De plus, l'indicateur repose sur les zones humides les plus connues par les experts ce qui peut potentiellement introduire un biais.

- Sensibilité : l'évaluation n'a pas trouvé de consensus sur l'appréciation de la sensibilité de l'indicateur. Un évaluateur a estimé celle-ci comme mauvaise et a souligné la difficulté de répliquer des évaluations comparables à dires d'expert dans le futur. Un autre évaluateur a jugé la sensibilité de l'indicateur comme bonne. Toutefois, il faut s'entendre sur la qualité d'expert qui doit être capable de donner des critères homogènes pour qualifier une zone humide en phase de restauration versus phase de dégradation.

L'évaluation indique la difficulté de se prononcer sur le plus petit changement que l'indicateur



peut détecter car il s'agit de données qualitatives à la base. En effet, les experts ont attribué une classe d'évolution des habitats parmi 5 états à savoir: dégradation forte, dégradation notable, stable, restauration notable, restauration forte. Ces 5 états ne permettent qu'une évaluation globale de la qualité de chaque zone humide ; il est donc délicat de qualifier avec précision le changement entre deux états proches. Il en est de même pour le plus grand changement que l'indicateur peut détecter bien qu'on suppose qu'il s'agisse d'une évolution de l'état de « dégradation forte » à « restauration forte ».

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels.

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur peuvent être sujettes à des erreurs puisque basées sur des données qualitatives à dire d'expert qui sont souvent peu vérifiables. Elles sont également fortement dépendantes du site pris en compte. Par ailleurs, la date de référence n'est pas toujours pertinente car il peut déjà s'agir d'un état très dégradé.

Les évaluateurs divergent concernant le risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. Pour le premier expert, il est tout à fait possible que ce soit le cas rappelant à nouveau que l'indicateur repose essentiellement sur des dire d'expert et est complètement dépendant des sites et milieux étudiés. Pour le second évaluateur, le risque est faible. Il en est de même sur le fait que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu. Un évaluateur soulève qu'un des écueils les plus probables est que la valeur de l'indicateur ne change pas alors que certains milieux disparaissent complètement, mais que la disparition soit compensée par la progression d'un autre habitat. De ce fait, il s'agit d'un indicateur composite selon cet évaluateur.

- Efficacité/Fiabilité : les évaluations des experts divergent également sur l'appréciation de l'efficacité/fiabilité de l'indicateur. Pour un des évaluateurs, l'efficacité est considérée comme mauvaise, tandis qu'un autre évaluateur estime qu'elle est bonne.

Les remarques concernant le risque que l'indicateur peut ne pas indiquer un changement qui a vraiment eu lieu s'appliquent également pour cette section.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données affecterait la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique. Plus le pas de temps sera long et moins les dire d'expert seront fiables. Il faudrait réduire l'intervalle de temps de collecte de données à 3 ans minimum pour prendre en compte les dynamiques de dégradation/restauration des zones humides. Plus l'échelle est petite et moins l'indicateur sera fiable car il agrègera des milieux très hétérogènes.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est direct. Les zones humides sont de véritables réservoirs de biodiversité. Ce sont des zones où l'on trouve des espèces animales et végétales remarquables, et leur disparition/fragmentation est une des causes majeures de la crise sur la biodiversité. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques.

La valeur de l'indice est une mesure de la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels des milieux humides qui a des conséquences directes sur la biodiversité associée. Les points



d'inflexion, et/ou seuils, sont en revanche totalement dépendants des taxons considérés. Par ailleurs, une zone humide stable et/ou restaurée possède a priori une riche biodiversité. Mais sait-on réellement qualifier l'état de restauration et la relier au degré de biodiversité? Ce lien devra faire l'objet d'études scientifiques pour être compris.

Cet indicateur agrège des milieux très différents aux dynamiques fortement hétérogènes. Des mesures de la dynamique spatiale de ces milieux par des observations satellites dans le temps seraient plus simples et plus pertinentes.

Cet indicateur est utilisé comme élément phare pour poursuivre des objectifs politiques en faveur de la biodiversité en général.

- Données : les remarques formulées ici concernent l'absence des données brutes sur la page de l'indicateur. Toute déclinaison ou changement d'échelle affectera l'indicateur car il couvrira des milieux très divers. En cas d'utilisation d'un indicateur composite qui pourrait prendre en compte des zones humides plus petites, le jeu de données pourrait être alors étendu. Par ailleurs, il faudrait veiller à homogénéiser les dires d'experts et prévoir un questionnaire pour évaluer également les critères sélectionnés par les experts.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation a soulevé des pistes d'amélioration divergentes, les experts n'étant pas d'accord entre eux sur la pertinence globale de l'indicateur.

Un des évaluateurs estime qu'il serait souhaitable de ne pas utiliser cet indicateur actuel au vu du manque de pertinence et d'indications concrètes. Il propose de préférer des indicateurs plus simples traitant de la dynamique spatiale des habitats.

Un autre évaluateur exprime qu'en l'état actuel, l'indicateur reste tout à fait pertinent bien que basé uniquement sur des données qualitatives à dires d'experts. Celui-ci devrait cependant être consolidé avec des données quantitatives telles que la hauteur d'eau, le nombre d'espèces remarquables ou encore l'occupation fine du sol. Ceci permettrait de mieux cadrer les dires d'experts sur la qualité des zones humides. La mise en place d'une base de données nationale sur les zones humides semble nécessaire afin d'agréger des données pour produire un ou plusieurs indicateurs.

L'évaluation souligne que la construction de l'indicateur, sur la base de données qualitatives à dires d'expert et agréant des milieux humides très différents, reste toutefois très discutable.

Elle suggère d'associer l'indicateur à une étude diachronique par télédétection qui permettrait d'avoir des états de référence, notamment sur les zones humides dégradées, et qui pourrait être réalisée sur les 30 dernières années. Ces milieux sont facilement détectables sur des images multi spectrales. Les photographies aériennes en RVB et infrarouge proche peuvent également être utilisées pour cette application. L'évaluation indique néanmoins qu'une telle étude requière de nombreux moyens techniques et humains.

Elle propose également de stabiliser les dires d'expert et les critères retenus par ceux-ci. Il est proposé d'étendre l'évaluation des zones humides aux acteurs locaux et notamment les



gestionnaires.

Il pourrait être proposé de réviser cet indicateur afin de mieux prendre en compte les états de dégradation/restauration par sous unité de surface pour chaque zone humide. L'échelle de l'habitat semble préférable dans ce cas. Ainsi, il serait intéressant d'appuyer les dires d'experts qualitatifs sur des données plus quantitatives.

Enfin, pour décliner l'indicateur à l'Outre-mer, il serait judicieux de regrouper les zones humides par plusieurs ensembles biogéographiques et climatiques homogènes tels que Antilles-Guyane, Réunion-Mayote, Kerguelen-St Paul et Amsterdam, Nouvelle-Calédonie et Polynésie.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Török Oance, Marcel; Török Oance, Rodica. The Assessment of Artificial Water Surfaces Regeneration in Stachinez Swamps Protected Area by Using Remote Sensing and In-situ Data. Forum Geografic. Dec2016, Vol. 15 Issue 2, p140-151. 12p. DOI: 10.5775/fg.2067-4635.2016. 058.d
- Laure Vacquié, Thomas Houet. Cartographie des zones humides de montagne par télédétection. Potentialités à très haute résolution spatiale. Revue Internationale de Géomatique, Lavoisier, 2012, pp.497-518. <halshs-01070803>
- Cahier thématique du Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH): 9. La télédétection: des outils multiples pour mieux connaître les zones humides. http://www.zones-humides.org/sites/default/files/pdf/PNRZH/9.la_teledection.pdf
- http://www.set-revue.fr/sites/default/files/articles/pdf/set-revue-zones-humides-restauration-avant-propos_0.pdf 2



EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

Code indicateur : SNB-TMH-14-SMH1

Evaluation réalisée par Godet et Maire

Synthèse réalisée par Elodie Milleret

En date du 03 août 2018

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

Dernière évaluation : 1^{ère} évaluation

RAPPORT ENTRE LA RÉGRESSION ET L'EXTENSION DES MILIEUX HUMIDES A DOMINANTE NATURELLE

Ratio entre les milieux humides à dominante naturelle dont l'étendue régresse par rapport à ceux dont l'étendue progresse au sein d'un échantillon national de sites

De manière générale, l'évaluation est assez critique vis-à-vis de cet indicateur. Cet indicateur agrège des milieux humides très différents. L'évaluation encourage à affiner les données à la base de la construction de l'indicateur en s'appuyant sur des données quantitatives plus robustes autres que les dires d'expert. Elle appelle également à une déclinaison plus fine par habitats et à faire appel à la télédétection pour détecter les plus petites zones humides et observer plus finement la dynamique spatiale des milieux humides.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond aux orientations stratégiques dans lequel il s'inscrit, à savoir B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur répond complètement aux objectifs B6 et D11. Les milieux humides constituent des réservoirs de biodiversité, notamment au sens de la politique Trame Verte et Bleue du Grenelle II de l'environnement.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Cependant, l'évaluation questionne s'il faut utiliser le terme de « milieux humides » ou de « zones humides », ce dernier étant plus répandu.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance. C'est un indicateur à dires d'expert sur une échelle de 5 états possibles allant de dégradation forte à restauration forte. Il aurait pu être précisé une tendance à la dégradation/restauration existait afin de qualifier un intervalle d'incertitude.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Cependant, une représentation en histogramme comprenant les 5 états des zones humides peut remplacer



à la fois la représentation camembert et la représentation globale de l'état général avec le ratio 3.0.

Enfin, des erreurs d'interprétation de la valeur de l'indicateur peuvent avoir lieu. En effet, à la première lecture de l'indicateur, il est impossible de savoir si ce ratio est calculé en fonction d'un nombre de sites ou d'une surface. De plus, les critères de qualités d'une zone humide devraient être harmonisés entre experts.

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

Selon l'évaluation, l'indicateur général est discutable. Il est bien plus pertinent quand il est décliné par milieux comme présenté dans la troisième illustration. En effet, des milieux peuvent disparaître mais être compensés par la progression d'autres milieux sans modifier pour autant la valeur de l'indicateur. De même, la perte sèche de certains milieux peut être compensée par la progression d'autres milieux ne faisant pas partie de la liste des 16 : cela peut être positif (réensauvagement) comme négatif (artificialisation) pour la biodiversité.

Il n'existe pas de valeur seuil ayant une signification particulière pour cet indicateur. A des fins conservatoires, il est souhaitable que le moins de milieux possibles soient en régression. Par ailleurs, il n'y a pas de valeur cible à atteindre pour cet indicateur sauf si un objectif national était fixé. De plus, l'évaluation indique que le pas de temps de plus de 5 ans est trop long.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est difficile. L'indicateur général est très peu pertinent car il agrège des zones humides de natures très différentes sur la base de dires d'expert. Cet indicateur est très dépendant du milieu considéré et donc des sites considérés. La dynamique de certains milieux est naturellement très rapide ou très lente.

Le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle peut modifier la pertinence de l'indicateur en fonction des milieux pris en compte dans le calcul général de l'indicateur. Dans le cas présent, des zones humides de natures très différentes sont agrégées et prises en compte dans leur ensemble. Or, le cas échéant, elles peuvent ne pas être homogènes dans leur dynamique respective. Un caractère (régression ou augmentation) peut l'emporter alors qu'il ne correspond pas forcément à l'état général de la zone humide en question.

Les avis des experts divergent concernant l'implication d'un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle sur la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Pour l'un des évaluateurs, ce changement n'aurait pas d'incidence sur cette relation. Pour un autre évaluateur, suivant les milieux pris en compte ou non dans le calcul de l'indicateur général,



le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle peut affecter la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

Enfin, les échelles de restitution retenues sont adéquates.

C- Production de l'indicateur

Les avis des experts divergent sur la manière dont la valeur de l'indicateur a été calculée. Pour l'un, la méthode est très claire. Pour l'autre, il est difficile de se faire une opinion relative quant à la qualité de la production de l'indicateur reposant principalement sur des avis d'experts. En l'état actuel, il n'est pas possible de savoir comment l'enquête a été conduite auprès des dits experts.

Les experts ne se sont pas accordés sur l'existence de différentes méthodes de calcul de l'indicateur aboutissant à des résultats et des conclusions différentes. Pour l'un des évaluateurs, il n'y a pas d'autres méthodes de calcul. Pour l'autre évaluateur, il peut y en avoir plusieurs. Tout dépend des experts contactés, de la méthode de sollicitation et d'enquête auprès de ces mêmes experts. Une piste d'amélioration serait de créer un indicateur spécifique à chaque milieu (tourbière, mangroves etc...), ce qui serait plus pertinent.

Il n'y a pas de pondération. Tous les milieux sont regroupés pour produire un seul indicateur ce qui suppose qu'ils ont le même poids. Or, ceci est très discutable.

Enfin, les critères de choix des experts sont bien mentionnés dans la publication du Commissariat au développement durable n°144 (Octobre 2012). Mais il aurait pu être fait appel à des acteurs universitaires et/ou scientifiques dans une approche pluridisciplinaire mais également à des acteurs locaux notamment des gestionnaires. Par ailleurs, il serait plus robuste et pertinent de ne pas regrouper des milieux aussi hétérogènes. En effet, certains habitats progressent naturellement sur d'autres, ce qui n'est pas inquiétant du tout en matière de conservation. Par exemple, les schorres, appelés ici « végétation halophile inondable », progressent sur les slikkes dans des secteurs en accrétion sédimentaire.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : Pour l'un des évaluateurs, la robustesse est estimée bonne et pertinente uniquement si l'historique de la zone humide est connu de l'expert. En effet, un biais spatial peut être induit si l'expert n'a pas en tête tout l'historique de



l'extension/régression des zones humides. Il serait intéressant de réaliser des observations par télédétection des zones humides, outil diachronique privilégié pour observer les phénomènes d'extension/régression. Par ailleurs, certaines zones de tourbières ne figurent pas dans l'enquête menée en 2011. Pour l'autre évaluateur, la robustesse est faible du fait que l'indicateur dépend principalement de dires d'expert et la transformation d'une évaluation qualitative en donnée quantitative. Un changement du pas de temps entre deux collectes de données affecterait la robustesse de l'indicateur puisqu'il s'agit d'un ratio sur un pas de temps donné. Ici, le pas de temps est de 10 ans et est parfaitement adapté. C'est le plus court possible car il s'agit de solliciter un grand nombre d'experts.

- **Précision** : la précision a également soulevé des avis divergents. Pour un des évaluateurs, la précision est considérée comme bonne. Pour un autre évaluateur, la précision est estimée comme faible.

Néanmoins, l'imprécision majeure se situe au niveau de la variabilité des dires d'experts dans la profondeur historique pour qualifier la régression et/ou l'extension. La résolution spatiale actuelle de l'indicateur n'est pas adaptée pour tracer des variations du phénomène qu'il décrit. L'indicateur est fondé sur des données trop approximatives et agrège trop de milieux différents. Il serait plus précis de se cantonner à l'analyse par milieu et d'utiliser la télédétection à des résolutions compatibles avec les petites zones humides.

Les évaluations divergent aussi sur l'incidence d'un changement de l'intervalle de temps sur la précision de l'indicateur. Pour l'un des experts, un pas de temps différent n'affecterait pas la précision de l'indicateur dans la mesure où l'échantillonnage est, au minimum, tous les 5 ans. Pour un autre expert, un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données affecterait nécessairement la précision de l'indicateur puisqu'il s'agit d'un ratio sur un pas de temps donné. Un ratio donné n'a pas le même sens selon le pas de temps considéré.

L'indicateur n'est pas aussi précis quelle que soit l'échelle géographique. L'indicateur repose sur les zones humides les plus connues par les experts, ce qui peut introduire un biais. Par ailleurs, plus l'échelle sera fine et plus l'indicateur sera imprécis car il agrègera une diversité d'habitats d'autant plus importante.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme très peu sensible car il sera complexe de reproduire des évaluations comparables à dires d'experts dans le futur. Le plus petit changement que l'indicateur peut détecter consiste à passer d'un état à un autre parmi 5 états. Cependant, ces états ne permettent qu'une évaluation globale et qualitative



de l'emprise spatiale de chaque zone humide. Il est donc très délicat de déterminer et quantifier avec précision le plus petit changement entre deux états proches. Malgré tout, le plus grand changement que pourrait détecter l'indicateur serait de passer de l'état de « régression forte » à « extension forte ».

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur sont très fortement dépendantes du site pris en compte. La date de référence n'est pas toujours pertinente car il peut s'agir d'un état déjà dégradé. De plus, l'indicateur est fondé principalement sur des données à dire d'experts, ce qui peut introduire un biais.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. La période de revisite de l'indicateur est de plus de 5 ans, il serait donc très difficile de l'utiliser comme un lanceur d'alerte.

Il s'agit d'un indicateur composite. Les évaluations ne convergent cependant pas vers la même analyse sur le risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. Pour l'un des évaluateurs, il n'y a pas de risques car les changements sont lents et de l'ordre de plusieurs années. Pour un autre évaluateur, le risque est probable car l'indicateur est fondé sur des dire d'experts et est dépendant des sites et milieux considérés. Ces remarques s'appliquent également sur le risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a vraiment eu lieu. Un des experts explique qu'un des écueils les plus probables est que la valeur de l'indicateur ne change pas alors que certains milieux disparaissent complètement mais que la disparition soit compensée par la progression d'un autre habitat.

L'évaluation rappelle que l'indicateur est dépendant de l'échelle spatiale et du milieu considéré. Décliner cet indicateur à une échelle plus locale (par ex. départementale) serait plus intéressant.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est jugé moyennement fiable voire peu fiable. Un changement du pas de temps affecterait la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique. Plus l'intervalle de temps sera long et moins les dire d'expert seront fiables. Il faudrait conserver le même panel d'experts et leur demander de s'exprimer sur des pas de temps réguliers et prédéfinis. Plus l'échelle géographique sera petite (stricto-sensu, c'est-à-dire grands espaces) et moins l'indicateur sera fiable car il agrègera des milieux très hétérogènes. Par ailleurs, l'appréciation spatiale de la régression et/ou de l'extension d'une zone humide par les experts peut être sujet à caution.

L'indicateur peut ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. La valeur de l'indicateur peut ne pas changer alors que certains milieux disparaissent



complètement mais que cette disparition est compensée par la progression d'un autre habitat.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : le lien avec la biodiversité est direct. Les zones humides étant des réservoirs de biodiversité, la disparition/fragmentation de ces habitats est une des causes majeures de crise de la biodiversité. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques. La valeur de l'indice est une mesure de la fragmentation ou disparition des habitats naturels et semi-naturels des milieux humides avec, pour conséquence, une perte de biodiversité au sens de la Trame Verte et Bleue (TVB). La conservation des zones humides peut être mis en avant politiquement en tant qu'élément phare de la politique en faveur de la biodiversité. Les points d'inflexion et les valeurs seuils sont, en revanche, tout à fait dépendants des taxons considérés. Cet indicateur agrège des milieux aux dynamiques très différentes. Il serait intéressant de coupler l'indicateur à dire d'acteurs (et/ou experts) avec des observations satellites et des cartes d'occupation des sols afin de les homogénéiser. Des mesures de la dynamique spatiale de ces milieux dans le temps seraient plus simples et plus pertinents.
- **Données** : l'évaluation a souligné que les données brutes ne sont pas accessibles ce qui ne permet pas de formuler des remarques ou commentaires à cet effet. Toute déclinaison à l'Outre-mer ou changement d'échelle affectera l'indicateur car il prendra en compte des milieux très différents. Par ailleurs, les petits territoires d'Outre-mer (Mayotte, Saint-Pierre et Miquelon) n'ont pas forcément des zones humides en grand nombre pour avoir des éléments de comparaison. Il serait intéressant d'avoir des informations surfaciques diachroniques précises. Il faudrait veiller à homogénéiser les dires d'experts et prévoir un questionnaire pour évaluer les critères choisis par les experts afin de limiter les biais pouvant impacter la collecte de données induit par un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation s'accorde avec les pistes d'amélioration évoquées dans la fiche de l'indicateur. Elle propose cependant de remplacer cet indicateur par l'indicateur de surfaces des zones humides.

Elle recommande d'associer l'indicateur à une étude diachronique par télédétection qui permettrait d'avoir des états de référence notamment sur les zones humides dégradées.



Des études par télédétection pourraient être réalisées. Les zones humides sont facilement détectables sur des images multi spectrales. Les photographies aériennes en RVB et infrarouge peuvent également être utilisées pour cette application. L'évaluation rappelle toutefois que la mise en place d'une telle méthode nécessiterait de nombreux moyens techniques et humains. Par ailleurs, depuis 2 ou 3 ans, l'avènement des drones associés à des capteurs multi spectraux pourraient permettre de dresser un état des lieux précis d'une zone humide de quelques centaines d'hectares.

Lors de la prochaine révision de cet indicateur, il pourrait être demandé de mieux prendre en compte les surfaces des zones humides. Pour l'Outre-mer, il faudrait regrouper les zones humides par plusieurs ensembles biogéographiques et climatiques homogènes tels que : Antilles-Guyane, Réunion-Mayotte, Kerguelen-St Paul et Amsterdam, Nouvelle-Calédonie, Polynésie.

Enfin, il serait intéressant d'étendre cette évaluation des zones humides aux acteurs locaux notamment les gestionnaires et les acteurs locaux. Ainsi, nous pourrions passer d'un indicateur basé sur les seuls dires d'experts vers un indicateur composite comprenant outre les dires d'experts, les dires d'acteurs et les évaluations plus quantitatives basées sur la télédétection et/ou les relevés réalisés sur le terrain.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Nhamo, L; Magidi, J; Dickens, C Are remotely sensed traits suitable for ecological analysis? A case study of long-term drought effects on leaf mass per area of wetland vegetation. Ecological Indicators. May2018, Vol. 88, p232-240. 9p.
- Laure Vacquié, Thomas Houet. Cartographie des zones humides de montagne par télédétection. Potentialités à très haute résolution spatiale. Revue Internationale de Géomatique, Lavoisier, 2012, pp.497-518. <halshs-01070803>
- Cahier thématique du Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH): 9. La télédétection: des outils multiples pour mieux connaître les zones humides. http://www.zones-humides.org/sites/default/files/pdf/PNRZH/9.la_teledection.pdf



ONB
Observatoire National
de la Biodiversité



- Yan, K.; Di Baldassarre, G.; Solomatine, D.P.; Schumann G.J.P. A review of low-cost space-borne data for flood modelling: topography, flood extent and water level. Hydrol. Processes 2015, 29, 3368-3387

Membres
Fondateurs
de la FRB:





EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

RYTHME DU DRAINAGE AGRICOLE EN MÉTROPOLE

Code indicateur : SNB-TMH-14-DAM1

Surface agricole drainée annuellement en métropole

Evaluation réalisée par
Cudennec et Maire

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 03 octobre 2018

Objectifs : B6 - Préserver et
restaurer les écosystèmes et
leur fonctionnement ; D11 -
Maîtriser les pressions sur la
biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, l'évaluation souligne la nécessité de lever les ambiguïtés générales liées à l'indicateur. Elle appelle à plus de précisions dans les illustrations mais aussi, et surtout, sur la méthode de recensement des déclarations fournies par les agriculteurs. Elle appelle également à expliciter clairement s'il s'agit des surfaces nouvellement drainées ou bien de la surface en situation de drainage prise en compte dans le calcul de l'indicateur. Enfin, elle suggère qu'une déclinaison de l'indicateur à l'échelle départementale ou intercommunale serait plus pertinente.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond aux orientations stratégiques dans lesquelles il s'inscrit, à savoir B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur répond complètement aux objectifs D11 et B6. L'évaluation souligne même que l'objectif B6 concerné secondairement pourrait être concerné principalement.

La description de l'indicateur correspond parfaitement à son intitulé. Cependant, le terme « annuellement » semble ne pas faire l'unanimité auprès des experts.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur peut induire une confusion liée à une ambiguïté générale de cet indicateur. En effet, la valeur de l'indicateur ne traduit pas l'évolution asymptotique de la courbe des surfaces drainées. Par ailleurs, les termes de « drainage » ou « drainée » sont parfois utilisés pour décrire une action (par ex. installation des drains) et le changement surfacique impliqué ou encore pour quantifier une situation (présence de drains et la situation des parcelles aménagées). Ce qui correspond soit à la dérivée de la superficie (différentielle), soit à la superficie (cumulative). Ici, le titre et la description de l'indicateur renvoient à l'action à travers la dérivée de la superficie. Ainsi, la phrase expliquant la valeur de l'indicateur pourrait être précisée par l'ajout de l'adjectif « supplémentaire ». Il en est de même pour le texte sous-jacent où l'ajout d'un adverbe ou d'un adjectif permettrait de lever cette ambiguïté.

Les évaluations divergent sur l'accompagnement de la valeur de l'indicateur d'un intervalle de confiance. Pour l'un des experts, c'est effectivement le cas sur la base des surfaces déclarées par les agriculteurs. Pour un autre expert, celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance.



Les avis des experts divergent également sur la correspondance des illustrations au message véhiculé par l'indicateur. Pour l'un des évaluateurs, les illustrations correspondent parfaitement au message véhiculé par l'indicateur. Pour l'autre, les trois illustrations semblent problématiques. La première est ambiguë. En effet, son intitulé « Evolution de la surface agricole drainée annuellement » renvoie à l'action de drainage, donc à une variation de surface mais une lecture rapide peut amener à une compréhension en superficie totale. Qui plus est, la troisième illustration présente l'évolution de la superficie totale « Evolution des surfaces agricoles drainées » tandis que la deuxième est construite d'après celle-ci. En outre, la deuxième illustration présente l'évolution de la proportion de la superficie drainée dans la surface agricole utile (SAU). Cependant, il n'est pas mentionné si la réduction de la SAU est bien prise en compte dans l'évolution de ce ratio. Enfin, les termes de « superficie » et « surface » sont utilisés tous les deux sans savoir réellement si une vraie différence de terminologie est avérée.

Pour un des évaluateurs, il n'existe pas de biais de visualisation. Pour un autre évaluateur, les courbes quasi identiques des Figures 2 et 3 laissent penser que le ratio présenté en Figure 2 est erroné tenant compte seulement de l'évolution de la superficie drainée cumulative mais pas de la baisse de la SAU.

Pour l'un des évaluateurs, la valeur de l'indicateur peut être sujette à erreur d'interprétation suite aux différentes ambiguïtés soulevées précédemment.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle est impactée par l'ambiguïté générale entre drainage/drainée comme action d'aménagement se traduisant par un changement de superficie, et drainage/drainée en tant que situation se caractérisant par une superficie cumulative. Les deux puces alimentent cette ambiguïté puisqu'elles incluent ou non les drains anciens selon qu'ils sont toujours fonctionnels ou non après vieillissement. Si on s'intéresse à l'action de drainage de nouvelles parcelles, cet effet cumulatif et de vieillissement est ambigu. Mais cela renvoie à la façon dont l'indicateur est calculé. Le recensement agricole recense-t-il les nouvelles surfaces drainées ou les surfaces drainées avec un aménagement jugé fonctionnel dont on déduit ensuite la dérivée ? Cette définition n'est pas claire et la description du calcul non plus.

Il semble qu'il n'existe pas de valeur seuil ou de point d'inflexion pour cet indicateur. Les nouveaux drainages étant de moins en moins nombreux, la courbe tend progressivement vers une asymptote. De ce fait, il n'y a pas de valeur cible ou d'objectif à atteindre en particulier pour cet indicateur.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est assez pertinent pour les grandes cultures de plaine avec des pentes de terrain suffisamment faibles. Pour des pentes plus fortes, par exemple en moyenne montagne, la pertinence de l'indicateur semble plus difficile à évaluer.

Concernant un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle pouvant impacter la



relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit, les appréciations des experts diffèrent. Pour l'un, il se peut qu'un changement d'échelle induise un changement dans la relation entre l'indicateur et le phénomène. En effet, l'indicateur permet de relier les types de culture à la densité du réseau de drainage. Pour l'autre, ce ne peut pas être le cas.

Enfin, l'échelle de restitution retenue est adéquate. Mais elle pourrait être également déclinée à l'échelle régionale voire départementale.

C- Production de l'indicateur

La méthode de calcul de l'indicateur est très claire et simple. L'évaluation rappelle que l'indicateur est calculé sur la base des déclarations des agriculteurs dans le cadre du recensement agricole. Mais aucune information n'est donnée ce sur quoi portent ces déclarations. S'agit-il de la surface nouvellement drainée ou bien de la surface en situation de drainage ?

Il n'en existe pas d'autres. Une façon d'améliorer la manière dont est mesuré l'indicateur serait que les agriculteurs soient en mesure de donner les plans de drainage pour avoir les longueurs cumulées des tuyaux. Il serait également intéressant d'obtenir l'information de pente de la parcelle.

Il n'y a pas de pondération mise en place lors du calcul.

Enfin, aucun problème inhérent au calcul de l'indicateur n'a été remonté.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme étant assez bonne mais avec une nécessité de lever les ambiguïtés et de préciser le mode de production de l'indicateur.

L'évaluation indique que le principal biais de cet indicateur peut venir des déclarations non exhaustives fournies par les agriculteurs. Si le calcul de l'indicateur est diachronique à partir des déclarations des agriculteurs sur les surfaces de parcelles en situation de drainage fonctionnel, alors l'appréciation de la « fonctionnalité » des aménagements anciens est très peu robuste.

Le pas de temps annuel semble parfaitement adapté. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la robustesse de l'indicateur.

Il semblerait que l'indicateur soit robuste quelle que soit l'échelle de territorialisation mais sans accès à la régionalisation fine des données, il est impossible de se prononcer sur la question.



- Précision : l'un des évaluateurs a estimé la précision comme étant très bonne mais soumise à des imprécisions liées aux déclarations non exhaustives fournies par les agriculteurs. Un autre évaluateur a jugé la précision comme étant finalement très liée aux biais déclaratifs identifiés déjà en robustesse, après dissipation des ambiguïtés de définition et de calcul listées ci-dessus.

L'indicateur pourrait être facilement calculé et présenté à l'échelle départementale, sans enjeu supplémentaire de précision.

Un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas outre mesure la précision de l'indicateur. Mais si le mode de déclaration change, cela pourrait avoir une incidence sur la précision de l'indicateur. L'indicateur est précis quelle que soit l'échelle de territorialisation.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme très peu sensible du fait des possibles erreurs dans les déclarations des agriculteurs. L'absence d'analyse de sensibilité vis-à-vis des biais déclaratifs et d'appréciation de la fonctionnalité effective des drains qui ont vieilli en font un indicateur peu réactif.

Un réseau de drainage est une installation dont la pérennité s'étale sur plusieurs années. De plus, le pas de temps des recensements agricoles et le côté agrégatif depuis le début de la série ne permettent pas la détection d'événements brefs et extrêmes. Par ailleurs, la définition de ce que serait un événement bref et extrême dans ce cadre n'est pas très claire. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels.

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur peuvent être soumises à de potentielles erreurs du fait des biais déclaratifs. Cependant, il n'y a pas de risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas lieu. En revanche, il se peut que l'indicateur ne détecte pas des changements qui s'opposent et s'annulent dans différents départements à l'échelle métropolitaine.

Il semble que l'indicateur soit réactif quelle que soit l'échelle territoriale. Il serait intéressant de décliner l'indicateur à l'échelle départementale. L'échelle intercommunale serait également intéressante à étudier.

- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est considéré comme assez bonne.

L'indicateur peut éventuellement ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit s'il est calculé de façon diachronique et que le vieillissement des systèmes prend le dessus sur les nouveaux aménagements.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique. Il serait intéressant de connaître la fiabilité de l'indicateur à l'échelle départementale et intercommunale.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est indirect à travers la quantification d'une pression majeure sur les zones humides par



l'assèchement des sols et la réduction de la faune pédologique. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes (zones humides) et les services écosystémiques (filtrage, dépollution des eaux etc.).

Il serait plus pertinent et plus riche de décliner l'indicateur à l'échelle départementale ou cantonale. Par ailleurs, un indicateur sur l'évaluation de la faune pédologique dans les parcelles drainées/non drainées pourrait venir compléter cet indice.

- Données : une clarification de la nature des données collectées de manière déclarative lors des recensements pourrait être utile.

Une déclinaison à l'échelle départementale ou intercommunale pourrait s'accompagner de biais sur la collecte de données. A ces niveaux très fins de résolution spatiale, il sera nécessaire de tenir compte des drainages des stades, des aérodromes etc.

E- Propositions d'amélioration

Dans les avantages, les arguments relatifs à « la mémoire des drainages antérieurs » et « l'atténuation possible au cours du temps de cette influence » seraient à revoir car ils renvoient à l'ambiguïté générale : action/situation, mode de recensement diachronique ou différentiel, biais d'appréciation du fonctionnement.

L'évaluation souligne que toutes les pistes d'amélioration proposées sont pertinentes. D'une part, rapporter les surfaces drainées à la surface de milieux humides quand elle sera disponible, et d'autre part, consolider les études de cas en termes de surfaces, longueur cumulée de drain efficace, etc. Cet indicateur pourrait être couplé à celui des zones humides naturelles notamment si on constate une diminution de ces surfaces corrélées avec les surfaces drainées. Suite à l'évaluation, il faudrait également ajouter comme piste d'amélioration la disambiguation suite aux remarques formulées.

L'évaluation propose d'évaluer les données de cet indicateur par des données récoltées par une équipe de recherche sur une zone test.

Elle propose également de développer un indicateur donnant le ratio entre la surface drainée par départements rapportée à la surface agricole utile. Ce même indicateur pourrait être décliné à l'Outre-mer.

Enfin, cet indicateur poursuit un usage politique et de gestion environnementale en servant d'argument pour remplacer les surfaces prioritairement drainées (évaluées par photographies aériennes, images satellites et drones) par des parcelles soit partiellement ou complètement en agroforesterie.



F- Bibliographie de l'évaluation

- Laurent Lespez, Marie-Anne Germaine et Régis Barraud, « L'évaluation par les services écosystémiques des rivières ordinaires est-elle durable ? », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 25 | août 2016, mis en ligne le 26 août 2016, consulté le 02 mars 2018. URL : <https://journals-openedition-org.nomade.univ-tlse2.fr/vertigo/17443> ; DOI : 10.4000/vertigo.17443
- <http://www.territoire-durable-2030.developpement-durable.gouv.fr/index.php/td2030/programme/carte?id=aqua&carte=saudrain>



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

RYTHME DU DRAINAGE AGRICOLE EN OUTRE-MER

Code indicateur : SNB-TMH-14-
DAO1

Surface agricole drainée annuellement en Outre-mer

Evaluation réalisée par
Cudennec et Maire

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 17 octobre 2018

Objectifs : B6 - Préserver et
restaurer les écosystèmes et
leur fonctionnement ; D11 -
Maîtriser les pressions sur la
biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

Cette première évaluation souligne la nécessité de lever les ambiguïtés générales liées à l'indicateur. Elle appelle à rectifier les erreurs présentes dans les figures et dates de série. Elle appelle également à clarifier la méthode de recensement des déclarations fournies par les agriculteurs. Une explication de ce qui est réellement pris en compte dans le calcul de l'indicateur est primordial (surfaces nouvellement drainées ou surface en situation). Enfin, elle suggère pour cet indicateur de le décliner à tous les territoires d'Outre-mer plutôt que d'avoir un indicateur global.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur est tout à fait pertinent par rapport aux orientations stratégiques dans lequel il s'inscrit, c'est-à-dire B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur répond bien aux objectifs B6 et D11 bien que l'objectif B6 concerné secondairement pourrait être concerné principalement.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Cependant, le terme qualitatif « annuelle » ne semble pas être adapté selon l'un des évaluateurs.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte mais présente une certaine ambiguïté générale liée à cet indicateur. Les termes de « drainage » et « drainée » sont utilisés soit pour décrire une action (installation de drains) et le changement surfacique impliqué; soit pour quantifier une situation (présence de drains) et donc la situation des parcelles aménagées. Ce qui correspond respectivement soit à la dérivée de la superficie (différentielle), soit à la superficie (cumulative). Le titre et la description de l'indicateur renvoient à l'action, à travers la dérivée de la superficie. La phrase présentant la valeur de l'indicateur peut être mal comprise si prise isolément. Elle pourrait être précisée avec l'ajout de l'adjectif « supplémentaire ». La première phrase du texte sous-jacent est erronée : la série commence en 2000 et non pas 1979. La deuxième phrase du texte sous-jacent est ambiguë puisqu'elle peut être comprise en dérivée ou en valeur absolue - l'adverbe « nouvellement » ou l'adjectif « supplémentaire » pourrait être ajouté pour lever l'ambiguïté.

Les évaluations divergent sur l'accompagnement de la valeur de l'indicateur d'un intervalle de confiance. Pour l'un des experts, c'est effectivement le cas sur la base des



surfaces déclarées par les agriculteurs. Pour un autre expert, celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance.

Les avis des experts divergent également sur la correspondance des illustrations au message véhiculé par l'indicateur. Pour l'un des évaluateurs, les illustrations correspondent parfaitement au message véhiculé par l'indicateur. Pour l'autre, les trois illustrations semblent problématiques. La première est ambiguë. En effet, son intitulé « Evolution de la surface agricole drainée annuellement » renvoie à l'action de drainage, donc à une variation de surface mais une lecture rapide peut amener à une compréhension en superficie totale. La deuxième illustration présente l'évolution de la part (proportion) de la superficie drainée dans la surface agricole utile (SAU). Il n'est pas très explicite si la réduction de la SAU est bien prise en compte dans l'évolution de ce ratio. La troisième illustration est quant à elle identique à la deuxième, ce qui doit être une erreur si l'on compare avec le même indicateur en métropole. Enfin, les termes de « superficie » et « surface » sont utilisés tous les deux sans savoir si cela s'appuie sur une vraie différence de terminologie.

Pour un des évaluateurs, il n'existe pas de biais de visualisation. Pour un autre évaluateur, il existe potentiellement un biais de visualisation comme pour le même indicateur en métropole. Cependant, l'erreur de figure et de durée de la série ne permettent pas de le vérifier.

Pour l'un des évaluateurs, la valeur de l'indicateur peut être sujette à erreur d'interprétation suite aux différentes ambiguïtés soulevées précédemment.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle est impactée par l'ambiguïté générale entre les termes de « drainage » et « drainée » en tant qu'action d'aménagement ou en tant que situation comme décrit précédemment. Les deux puces alimentent cette ambiguïté puisqu'on ne sait pas si elles incluent ou non les drains anciens selon qu'ils sont toujours fonctionnels ou non. Mais si on s'intéresse à l'action de drainage de nouvelles parcelles, alors cet effet cumulatif et vieillissement est ambigu. Cela pose question sur la façon dont l'indicateur est calculé : le recensement agricole recense-t-il les nouvelles surfaces drainées ou les surfaces drainées avec un aménagement jugé fonctionnel dont on déduit ensuite la dérivée ? Cette définition n'est pas claire et la description non plus.

Il n'existe pas de valeur de l'indicateur qui ont une signification particulière ni d'objectif à atteindre en particulier.

L'indicateur est assez pertinent suivant le contexte.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle ne peut pas affecter la pertinence de l'indicateur au regard des enjeux ni changer la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Néanmoins, une déclinaison pour chaque territoire de l'Outre-mer est nécessaire, car il y a beaucoup de différences en termes de SAU, de type de



cultures et d'approche paysagère.

Enfin, l'échelle de restitution retenue est adéquate. Mais elle pourrait être également déclinée à l'échelle départementale.

C- Production de l'indicateur

La méthode de calcul de l'indicateur est claire et simple. L'évaluation rappelle que l'indicateur est calculé sur la base des déclarations des agriculteurs dans le cadre du recensement agricole. Mais aucune information n'est donnée ce sur quoi portent ces déclarations. S'agit-il de la surface nouvellement drainée ou bien de la surface en situation de drainage dont on peut tirer une variation diachronique ?

L'évaluation pose la question si les différentes pratiques de drainage dans les différents territoires d'Outre-mer n'influenceraient pas les réponses données par les agriculteurs ?

Il n'y a pas de pondération mise en place lors du calcul.

Enfin, aucun problème inhérent au calcul de l'indicateur n'a été remonté.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme étant moyenne en l'absence de données par territoires d'Outre-mer et au vu des différentes ambiguïtés soulevées précédemment. Il serait nécessaire de préciser le mode de production de l'indicateur.

L'évaluation indique que le principal biais de cet indicateur peut venir des déclarations pas toujours exhaustives fournies par les agriculteurs. Y-a-t-il des parcelles spécifiquement oubliées en Outre-mer ? De plus, si le calcul de l'indicateur est diachronique à partir des déclarations des agriculteurs sur les surfaces de parcelles en situation de drainage fonctionnel, alors l'appréciation de la « fonctionnalité » des aménagements anciens est peu robuste.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la robustesse de l'indicateur.

Il semblerait que l'indicateur soit robuste quelle que soit l'échelle de territorialisation mais des chiffres détaillés et la connaissance de la part des parcelles drainées pour chaque territoire seraient intéressants pour statuer sur la robustesse.

- Précision : l'un des évaluateurs a estimé la précision comme étant bonne puisqu'elle ne porte que sur deux mesures (2000 et 2010). L'évaluation rappelle que les imprécisions majeures pouvant affecter la valeur de l'indicateur se situe au niveau des déclarations fournies par les agriculteurs et ne concernent pas toutes les



parcelles d'un territoire d'Outre-mer.

La résolution spatiale actuelle de l'indicateur est moyennement adaptée pour tracer des variations du phénomène qu'il décrit. Cet indicateur pourrait être facilement calculé et présenté à l'échelle départementale, sans enjeu supplémentaire de précision.

Un changement dans le mode de déclaration pourrait avoir une incidence sur la précision de l'indicateur.

Il faudrait décliner cet indicateur par département d'Outre-mer avant de statuer sur sa précision quelle que soit l'échelle géographique.

- **Sensibilité** : la sensibilité de l'indicateur est estimée comme étant très faible. L'absence d'analyse de sensibilité vis-à-vis des biais déclaratifs et d'appréciation de la fonctionnalité effective des drains qui ont vieilli en font un indicateur très peu réactif. Le pas de temps des recensements agricoles et le côté agrégatif depuis le début de la série ne permettent pas la détection d'événements brefs et extrêmes. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels.

Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur peuvent être soumises à de potentielles erreurs du fait des biais déclaratifs. Cependant, il n'y a pas de risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas lieu. En revanche, il se peut que l'indicateur ne détecte pas des changements qui s'opposent et s'annulent dans différents départements à l'échelle globale de l'Outre-mer.

Il semble que l'indicateur soit réactif quelle que soit l'échelle de territorialisation. Décliner cet indicateur à l'échelle intercommunale pourrait être également intéressant à étudier.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'efficacité de l'indicateur est considérée comme assez bonne.

L'indicateur peut éventuellement ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit s'il est calculé de façon diachronique et que le vieillissement des aménagements prend le dessus sur les nouveaux.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la fiabilité de l'indicateur. L'évaluation souligne la complexité de qualifier la fiabilité générale d'un indicateur sans avoir une idée de la fiabilité de l'indicateur décliné à chaque territoire d'Outre-mer. Mais il n'est pas non plus certain que les exploitants occupant de nouvelles terres puissent avoir un historique des drainages y compris des modes de culture traditionnelle passés.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : l'indicateur a un lien indirect avec la biodiversité à travers la quantification d'une pression majeure sur les zones humides par l'assèchement des sols et la réduction de la faune pédologique. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes (zones humides) et les services écosystémiques (filtrage, dépollution des eaux etc.).



Il n'existe pas de points d'inflexion pour le moment car seulement deux mesures ont été réalisées.

Il serait plus pertinent de décliner l'indicateur à tous les territoires d'Outre-mer.

- Données : une clarification de la nature des données collectées de manière déclarative lors des recensements pourrait être utile.

La déclinaison de cet indicateur pour l'Outre-mer nécessite de le décliner pour chaque territoire. L'indicateur global concernant l'ensemble des territoires d'outre-mer ne serait alors qu'indicatif.

E- Propositions d'amélioration

Dans les avantages, les arguments relatifs à « la mémoire des drainage antérieurs » et « l'atténuation possible au cours du temps de cette influence » seraient à revoir car ils renvoient à l'ambiguïté générale : action/situation, mode de recensement diachronique ou différentiel, biais d'appréciation du fonctionnement.

L'évaluation souligne que toutes les pistes d'amélioration proposées sont pertinentes. D'une part, rapporter les surfaces drainées à la surface de milieux humides quand elle sera disponible, et d'autre part, consolider les études de cas en termes de surfaces, longueur cumulée de drain efficace, etc. Cet indicateur pourrait être couplé à celui des zones humides naturelles notamment si on constate une diminution de ces surfaces corrélées avec les surfaces drainées. Suite à l'évaluation, il faudrait également ajouter comme piste d'amélioration la dis-ambiguïté suite aux remarques formulées.

L'évaluation propose de coupler cet indicateur à un indicateur mesurant les taux de pollution des eaux au voisinage des parcelles drainées et non drainées.

Elle propose également d'évaluer les données de cet indicateur par des données récoltées par une équipe de recherche sur une zone test et pour des conditions pédoclimatiques pour chaque territoire d'OM.

L'évaluation insiste que la déclinaison spatiale de cet indicateur doit se faire pour chaque territoire d'Outre-mer rappelant que le drainage à Saint-Pierre et Miquelon n'a que peu d'analogies avec celui de la Guyane ou de la Réunion à titre d'exemple.

Enfin, cet indicateur poursuit un usage politique et de gestion environnementale en servant d'argument pour remplacer les surfaces prioritairement drainées (évaluées par photographies aériennes, images satellites et drones) par des parcelles soit partiellement ou complètement en agroforesterie. Pour le cas de l'Outre-mer, il serait intéressant de faire appel aux savoirs locaux, notamment en milieu tropical, pour la réalisation des



cultures en butte sans drainage.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Agricultures singulières. Éric Mollard et Annie Walter (dir.) IRD Edition 2013 DOI : 10.4000/books.irdeditions.2834



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

ÉVOLUTION DE LA POLLUTION DES COURS D'EAU PAR LES PESTICIDES DANS LES DOM

*Taux d'évolution de la pollution des cours d'eau par les pesticides dans les départements
d'Outre-mer*

Code indicateur : SNB-MED-17-
PCE2

Evaluation réalisée par
Cudennec et Monti

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 18 octobre 2018

Objectifs : B6 - Préserver et
restaurer les écosystèmes et
leur fonctionnement ; C7 -
Inclure la préservation de la
biodiversité dans la décision
économique ; 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

Dernière évaluation : 1^{ère}
évaluation

De manière générale, cette première évaluation soulève la présence de nombreux biais généraux liés à la construction de l'indicateur principalement basé sur des données lacunaires et uniquement sur trois départements ultramarins. Elle appelle à préciser davantage la façon dont est calculé la valeur de l'indicateur. Elle suggère de revoir la conception de l'indicateur. Enfin, elle rappelle la difficulté de mettre en place un indicateur global de bioindication dans les Outre-mer

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur est partiellement pertinent pour l'orientation stratégique B « Préserve le vivant et sa capacité à évoluer ». Les originalités fonctionnelles des eaux douces des îles tropicales ne sont pas prises en compte (cycles de vie originaux, espèces migratrices) ainsi que les grandes difficultés à renseigner lorsqu'il s'agit de substances lipophiles bioaccumulables à partir d'une concentration de 0,006ug/l à travers l'analyse du compartiment eau. En effet, des teneurs indétectables dans l'eau peuvent conduire à des records de contamination de la faune aquatique. Par ailleurs, il a été montré qu'il n'existe pas de lien évident entre biodiversité et teneur en contaminants des eaux douces, ceci étant dû à de nombreux cycles biologiques ouverts.

L'indicateur répond pour partie aux orientations stratégiques C « Investir dans le capital écologique » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». En effet, l'aspect patrimonial des espèces n'est pas pris en compte (de nombreuses pêcheries et habitudes alimentaires sélectives sur certaines espèces).

Concernant l'orientation stratégique E « Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action », il est nécessaire de revoir le cadre conceptuel pour plus d'efficacité.

L'indicateur répond en partie aux objectifs D11 et E15.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Mais l'intitulé, et la description, devraient faire référence à la prise en compte de l'écotoxicologie inhérente au calcul.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur ne semble pas correcte. Par exemple, pour



le cas de la Guadeloupe, les valeurs obtenues sont : -51,1, +753, -221,9, +1,1, +66,6, +11,5, +3831,1, -161,9, -10,7, -51,8 mais de nombreuses données manquent. Cela montre le caractère erratique (qui nécessite des explications) et peu fiable des valeurs récoltées empêchant par la même occasion toute moyenne. En effet, une moyenne est un paramètre de position d'une distribution cohérente de données. Par ailleurs, l'explication de la hausse des teneurs en chlordécone n'est que peu convaincante puisqu'il s'agit d'une pollution héritée. A quoi est donc due la remontée en 2013-14? Est-ce qu'il y aurait une raison hydrométéorologique pour ces années-là ? Enfin, la forte rémanence est principalement due aux sols des anciennes bananeraies qui alimentent les cours d'eau en pollution circulante (avec un impact fort sur les écosystèmes littoraux). Le texte actuel est finalement un raccourci. Il faudrait harmoniser davantage les termes « indicateurs » et « indice ». Des coquilles sont également à corriger.

Cette valeur s'accompagne d'un intervalle de confiance. Cependant, une moyenne ne devrait être tirée des résultats qu'après vérification de la validité de la démarche (analyse de distribution). La représentativité statistique devrait être précisée, ainsi que la façon dont l'indicateur est calculé dans les trois départements de l'Outre-mer puis normalisé afin de fournir un indicateur global.

Les illustrations correspondent difficilement au message véhiculé par l'indicateur notamment du fait que le titre indique « dans les DOM » alors que l'indicateur n'est pour l'instant calculé que sur 3 départements ultramarins. Il faut lire la note de bas de page pour voir la non prise en compte de Mayotte ni de la Guyane. De plus, il n'est pas possible de tirer une moyenne de façon satisfaisante. Il faut s'en tenir aux tableaux qui ont le mérite de ne pas « lisser » et rendre opaque le caractère erratique des données.

Ainsi, l'interprétation de la valeur de l'indicateur peut être sujette à erreur.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle n'est pas claire pour le lecteur. La phrase « *concentration totale en pesticides au regard du risque environnemental* » soulève de fortes incertitudes sur le chiffrage du risque. De plus, le « risque environnemental » signifie implicitement écotoxique. La pondération par les seuils d'écotoxicité n'est pas claire non plus. Il serait préférable de mesurer des flux plutôt que des concentrations. La formule « *cumul des concentrations moyennes annuelles pondérées* » n'est pas sans ambiguïtés, d'autant que la légende de la troisième figure indique « moyenne géométrique » mais l'explication du calcul indique « moyenne arithmétique ». L'indication dans l'unité de mesure « ratio indice sans unité / indice sans unité » est peu compréhensible. La courbe stable en 2008-2009-2010 sur la deuxième figure pour la



Réunion pose question. Par ailleurs, il est difficilement compréhensible comment les 3 courbes correspondant aux trois DOM de la deuxième figure peuvent avoir la même référence 100 en 2008.

Il semblerait que l'indicateur soit à revoir dans son intégralité pour être opérant dans les territoires d'Outre-mer. Il n'existe pas de valeur cible ou d'objectif à atteindre pour cet indicateur.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est peu pertinent en milieu insulaire tropical.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle peut affecter la pertinence de l'indicateur. Il en est de même pour la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Raisonner par hydro-écorégions ou ensemble de bassin-versants homogènes du point de vue pollution permettrait de diminuer les biais dans le calcul des moyennes.

Enfin, l'échelle de restitution retenue de l'Outre-mer nécessite un travail spécifique. L'agrégation des différents DOM, trois en l'occurrence, ne semble pas triviale.

C- Production de l'indicateur

L'explication du calcul est difficile à appréhender. Comment réaliser le suivi d'une espèce chimique qui s'arrête ? Comment est gérée l'hétérogénéité des suivis d'une station à l'autre ? L'indice ne peut pas être déclinable par agrégation de points. La justification de cet indicateur pour le suivi d'efficacité des réductions d'usage des produits phytosanitaires est approximative. En effet, il traduit une présence de produits phytosanitaires issus de pratiques en cours mais également de rémanences. La hausse en 2013 est expliquée par la rémanence du chlordécone - ce qui est contradictoire avec l'argumentaire du suivi des usages et pratiques.

La manière dont la valeur de l'indicateur est calculée n'est pas claire. D'un côté, l'outil Predicted No Effect Concentration (PNEC) n'est pas utilisé. De l'autre, la phrase mentionne « *Pour augmenter la sensibilité, un filtre est appliqué en entrée sur les substances quantifiées* » mais aucune information n'est donnée sur la nature de ce filtre. S'agit-il d'une pondération, et auquel cas, laquelle ?

Il pourrait être envisagé d'utiliser le Predicted No Effect Concentration (PNEC) assimilé à l'écotoxicité. Ces seuils correspondent à la concentration maximale sans risque pour les algues, poissons ou daphnies. Il faudrait utiliser des PNEC sur organismes tropicaux caractéristiques des grands fonctionnements biologiques *in situ* et des stades fonctionnels clefs des écosystèmes à espèces diadromes. Mais la normalisation par l'écotoxicité pourrait être abandonnée pour revenir à des mesures hydrochimiques (comme l'indiquent la formulation de l'indicateur et sa description).

Concernant l'énoncé « *seuls les points présentant plus de deux analyses dans l'année de*



la substance sont conservés », il faudrait plutôt conserver la notion de prélèvement qualifiant avec quatre points annuels minimum. De plus, pour l'indication « Le seuil d'écotoxicité de la molécule mère est affecté à ses éventuels métabolites », ce n'est pas encore le cas puisque les molécules 5b hydro CLD et le chlordécol ne sont pas pris en compte mais globalisés avec la CLD. Il faudrait pourtant que ces molécules soient incorporées à la réflexion.

Enfin, les calculs de l'indicateur restent obscurs. La normalisation par l'écotoxicité pour des espèces chimiques différentes selon les stations crée une forte contingence. Le calcul cumulatif masque l'effet cocktail des différentes espèces chimiques y compris des métabolites.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : l'indicateur est considéré comme peu robuste. En effet, celui-ci est fortement métabolisé, filtré, reposant en grande partie sur des approximations et un manque important d'informations. Par ailleurs, il ne tient pas compte de la variabilité effectuant une moyenne arithmétique de données appartenant possiblement à plusieurs distributions.

L'évaluation indique qu'en plus des nombreux biais décrits ci-dessus, il peut y avoir également un biais lié à l'échantillonnage entre petits et grands cours d'eau, entre l'amont et l'aval, les zones naturelles et cultivées.

Pour limiter ces biais, il faudrait préciser clairement les pondérations effectuées et spatialiser les calculs. Un effort devrait être également fait pour obtenir des PNEC pertinentes dans ces milieux. De plus, il serait nécessaire de prendre réellement en compte les métabolites et qualifier à 4 données annuelles minimum. L'évaluation propose de réviser en intégralité la déclinaison de cet indicateur pour les Outre-mer. Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données affecterait la robustesse de l'indicateur. L'année 2013 est une année lacunaire du point de vue du nombre d'analyses. Cette année montre une baisse artificielle de l'indicateur. Il faudrait rechercher sa cause mécaniste.

- **Précision** : la précision est estimée comme faible. Les remarques sont les mêmes que celles formulées dans la section « robustesse ». Les imprécisions majeures proviennent de l'absence de PNEC assimilé à l'écotoxicité. L'indicateur est filtré et basé majoritairement sur des approximations. Le manque de données et d'informations rajoutent un biais supplémentaire et en font un indicateur peu précis. La déclinaison de cet indicateur à l'Outre-mer serait à revoir entièrement notamment du fait qu'il ne prend en compte que trois départements ultramarins. Un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données impacterait



la précision de l'indicateur.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme peu voire pas sensible. L'évaluation souligne à nouveau la nécessité de revoir intégralement l'indicateur pour celui-ci soit réellement opérant. Cet indicateur est construit sur de nombreux biais de raisonnement et une non-adaptation au contexte des Outre-mer. Les valeurs produites sont donc fortement biaisées. Les changements, petits ou grands, sont non-opérants dans ce cas précis.

L'échelle temporelle utilisée ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes. En revanche, les valeurs acquises dans les bases de données le permettent. Il serait plus pertinent de travailler en saisons-index identifiées comme les plus significatives du point de vue de la liaison entre indicateur et diagnostic. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. Les fréquences d'acquisition des données et les conditions hydrologiques sont très fortement variables.

Il y a un risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu. De même qu'il y a un risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui s'est réellement produit.

Les procédures de calcul et les pondérations sont non détaillées et restent obscures pour le lecteur. Les remarques formulées en robustesse concernant les biais inhérents à l'indicateur s'appliquent également pour cette section et plus largement aux données.

- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est considéré comme non fiable du fait des biais structurels à la base de la construction de l'indicateur. En effet, les valeurs de l'indicateur sont conditionnées par des biais importants. Et il est donc tout à fait possible que l'indicateur ne varie pas dans le même sens que le phénomène qu'il décrit.

L'évaluation rappelle que l'échelle temporelle actuelle n'est pas adaptée. L'indicateur est peu fiable quelle que soit l'échelle géographique.

Les remarques formulées en robustesse concernant les biais inhérents à l'indicateur s'appliquent également pour cette section.

- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : le lien avec la biodiversité est peu pertinent pour des raisons structurelles liées aux systèmes. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes. Concernant un lien avec les services écosystémiques, le travail est toujours en cours dans les Outre-mer.

Les valeurs de l'indicateur incorporent de nombreux biais qui le rendent peu pertinent à des fins de diagnostic en Outre-mer. Les points à revoir dans la logique retenue sont très nombreux et nécessiteraient une complète remise à plat des



hypothèses et postulats.

Il serait plus pertinent et plus riche de construire un nouvel indicateur qui prendrait en compte le fonctionnement original des écosystèmes, les cycles de vie particuliers, les lacunes et faiblesses des bases de données en Outre-mer ainsi que la pluralité des bases de données et le paysage administratif à exploiter etc.

- **Données** : les remarques concernant le périmètre des bases de données et les lacunes s'appliquent ici. Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle doit s'accompagner d'un changement du jeu de données utilisé pour calculer l'indicateur. Une déclinaison à l'Outre-mer nécessite forcément un ajustement dans la qualité et la quantité de données.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation souligne le besoin d'intégrer des techniciens de l'environnement en Outre-mer et des différentes situations géographiques dans les groupes de travail à constituer sur l'indicateur.

Elle propose d'incorporer l'incertitude liée à l'acquisition des données (bases lacunaires, appels d'offres non fructueux etc.) et de revoir la conception de l'indicateur.

Elle propose également de filtrer les données des bases et de revoir les pondérations du calcul.

Il serait plus pertinent de territorialiser l'indicateur pour l'Outre-mer avec une approche par écorégions ou zones fonctionnelles.

Enfin, il serait intéressant de diffuser davantage sur les calculs internes à l'établissement de la valeur d'indicateur, ce qui permettrait un feedback plus important que sur sa simple valeur affichée.

F- Bibliographie de l'évaluation



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

ÉVOLUTION DE LA POLLUTION DES COURS D'EAU PAR LES PESTICIDES EN
METROPOLE

Code indicateur : SNB-MED-17-
PCE1

*Taux d'évolution de la pollution des cours d'eau par les pesticides en France
métropolitaine*

Evaluation réalisée par Gardarin
et Monti

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 30 octobre 2018

Objectifs : B6 - Préserver et
restaurer les écosystèmes et
leur fonctionnement ; C7 -
Inclure la préservation de la
biodiversité dans la décision
économique ; 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

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, cette première évaluation soulève la présence de nombreux biais liés à la construction de l'indicateur basé principalement sur des données lacunaires. Elle appelle à préciser davantage la façon dont est calculé la valeur de l'indicateur. Elle appelle également à réaliser des analyses de sensibilité à l'écotoxicité. Enfin, elle suggère de décliner l'indicateur à l'échelle locale, l'échelle nationale pouvant masquer de fortes variations.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur est pertinent pour les orientations stratégiques B « Préserve le vivant et sa capacité à évoluer » et D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur est peu pertinent pour l'orientation stratégique C « Investir dans le capital écologique ». En effet, le lien avec l'indicateur est très indirect. L'indicateur de pollution est certes en lien avec des pratiques agricoles qui reposent peu sur la biodiversité, mais plutôt sur sa « maîtrise » chimique, et il ne montre pas dans quelle mesure l'agriculture mobilise le capital écologique, valorise la biodiversité et les régulations qu'elle apporte etc.

Concernant l'orientation stratégique E « Assurer la cohérence des politiques et l'efficacité de l'action », il faudrait revoir le cadre conceptuel pour plus d'efficacité.

L'indicateur répond en partie aux objectifs D11 et E15.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé.

Pour l'un des évaluateurs, la phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte. Pour un autre évaluateur, elle ne semble pas l'être car de nombreuses données manquent. La phrase expliquant la valeur de l'indicateur ne semble pas tout à fait correcte.

Cette valeur ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance. Cependant, une moyenne ne devrait être tirée des résultats qu'après vérification de la validité de la démarche (analyse de distribution). Un autre évaluateur estime que ce n'est pas gênant car la variabilité spatiale est représentée sur une carte et elle est décrite dans le texte.

Pour un des évaluateurs, les illustrations correspondent difficilement au message véhiculé par l'indicateur du fait qu'il est impossible de tirer une moyenne de façon



satisfaisante. Il faut s'en tenir aux tableaux qui ont le mérite de ne pas « lisser » et rendre opaque le caractère erratique des données. Pour un autre évaluateur, la courbe de l'indicateur devrait être plus grosse afin d'être plus mise en avant, et les précipitations pourraient être représentées sur une échelle plus petite dessous et au second plan.

Il existe un biais de visualisation. Les deux premières figures prêtent à confusion. Les barres d'histogramme, qui ne sont censées être qu'une information secondaire pour aider à l'interprétation, sont trop visibles, sautent aux yeux, la dynamique de l'indicateur se trouvant reléguée tout en haut du graphe. Il faut bien lire la légende, en petits caractères et en bas, pour comprendre comment est représenté l'indicateur. Il faudrait privilégier une représentation mettant plus en valeur l'indicateur, et seulement au second plan les précipitations.

Ainsi, l'interprétation de la valeur de l'indicateur peut être sujette à erreur. Il est nécessaire de lire plusieurs fois comment l'indicateur est produit pour bien comprendre.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle n'est pas suffisamment claire pour le lecteur. La phrase « concentration totale en pesticides au regard du risque environnemental » soulève de fortes incertitudes sur le chiffrage du risque. Il serait préférable de mesurer des flux plutôt que des concentrations.

Il n'existe pas de valeur cible ou d'objectif à atteindre pour cet indicateur. Ici, nous avons un indicateur trop synthétique. En revanche, les teneurs en pesticides sur la dernière figure peuvent être comparées à des seuils réglementaires qui ne sont pas précisés ce qui ne permet pas de juger où on se situe par rapport à la réglementation.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est important. Il est très pertinent dans les régions de grandes cultures, là où on utilise le plus de pesticides, et dans les régions avec des enjeux « biodiversité » a priori plus prégnants.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle peut affecter la pertinence de l'indicateur du fait que les enjeux soient localisés et l'indicateur global à l'échelle nationale ne reflète pas des possibles augmentations de teneurs en pesticides locales dans des zones à fort enjeux sur la biodiversité. Il en est de même pour la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Globalement, l'utilisation de moyennes géométriques pour l'échelle spatiale semble adaptée pour éviter cela. Mais le manque de données dans beaucoup de secteurs ne permet pas de décliner l'indicateur à certaines échelles départementales ou régionales.

Enfin, l'échelle territoriale de restitution retenue par sous-secteurs hydrographiques semble bien adaptée pour représenter la pollution des cours d'eau.

C- Production de l'indicateur

L'évaluation questionne pourquoi seulement les pesticides sont pris en compte et pas

tout ce qui rentre dans le champ des produits phytosanitaires, qui incluent par exemple les régulateurs de croissance, d'utilisation très courante en grandes cultures. S'agit-il de substances à l'écotoxicité peu préoccupante ? Aucune justification n'est donnée.

Pour l'un des évaluateurs, la manière dont la valeur de l'indicateur est calculée n'est pas claire. D'un côté, l'outil Predicted No Effect Concentration (PNEC) n'est pas utilisé. De l'autre, la phrase suivante « Pour augmenter la sensibilité, un filtre est appliqué en entrée sur les substances quantifiées » ne donne aucune information sur la nature de ce filtre. S'agit-il d'une pondération, et auquel cas, laquelle ? Pour un autre évaluateur, la méthode dont la valeur de l'indicateur est calculée est suffisamment claire une fois le texte lu plusieurs fois. Il ne semble pas qu'il existe d'autres méthodes.

Il pourrait être envisagé d'utiliser le Predicted No Effect Concentration (PNEC) assimilé à l'écotoxicité. Ces seuils correspondent à la concentration maximale sans risque pour les algues, poissons ou daphnies. Par ailleurs, peu d'éléments sont fournis sur comment sont réalisées les analyses des cours d'eau. Par exemple, quelle est la fréquence temporelle ?

Concernant l'énoncé « seuls les points présentant plus de deux analyses dans l'année de la substance sont conservés », il faudrait plutôt conserver la notion de prélèvement qualifiant avec quatre points annuels minimum. De plus, pour l'indication « Le seuil d'écotoxicité de la molécule mère est affecté à ses éventuels métabolites », ce n'est pas encore le cas puisque les molécules 5b hydro CLD et le chlordécol ne sont pas pris en compte mais globalisés avec la CLD. Il faudrait pourtant que ces molécules soient incorporées à la réflexion.

Les pondérations sont nombreuses mais les justifications apportées sont fondées, à partir d'analyses de sensibilité ou de différentes méthodes de calcul très bien détaillées. Cependant, concernant la pondération par l'écotoxicité, l'évaluation questionne dans quelle mesure ne risque-t-on pas de minorer l'impact d'une molécule très présente mais peu toxique sur quelques espèces modèles, alors qu'elle pourrait l'être pour d'autres organismes non étudiés ?

Enfin, un des évaluateurs souligne que les calculs de l'indicateur restent obscurs. Pour l'autre évaluateur, aucun problème inhérent au calcul de l'indicateur à différentes échelles n'est à soulever. Cet indicateur repose sur des mesures locales et est pertinent à l'échelle locale, celle du sous-secteur hydrographique. Tous les calculs sont effectués à l'échelle locale, et c'est seulement à la fin qu'une agrégation est effectuée à l'échelle du territoire. Il n'y a pas d'agrégation à des échelles intermédiaires. Si ce devait être le cas, il serait logique qu'elle ait lieu sur des unités pertinentes d'un point de vue hydrographique, et non sur des entités administratives.



D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : la robustesse de l'indicateur a soulevé des appréciations divergentes de la part des évaluateurs. En effet, pour l'un d'eux, l'indicateur est considéré comme peu robuste du fait que celui-ci soit fortement métabolisé, filtré, reposant en grande partie sur des approximations et un manque important d'informations. Par ailleurs, il ne tient pas compte de la variabilité effectuant une moyenne arithmétique de données appartenant possiblement à plusieurs distributions. Pour l'autre évaluation, l'indicateur est robuste, les biais étant largement détaillés et analysés dans la fiche.

Pour limiter ces biais, il faudrait préciser les pondérations effectuées. Un effort devrait être également fait pour obtenir des PNEC pertinentes. L'évaluation propose de réviser en intégralité la déclinaison de cet indicateur pour les Outre-mer.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la robustesse de l'indicateur.

L'indicateur n'est pas robuste quelle que soit l'échelle territoriale car moyenner les rapports à la PNEC à une échelle plus large risquerait de « diluer » des pollutions localement importantes. Ici, le fait de calculer et représenter des valeurs à l'échelle locale permet d'éviter cela.

- **Précision** : l'indicateur est estimé comme précis.

Les imprécisions majeures peuvent provenir de la fréquence temporelle de la collecte des données pouvant manquer des pics de pollution éphémères. Cependant, compte-tenu de la quantité des données utilisées, il y a peu de risque que cela affecte l'indicateur. La détection des substances recherchées dépend également de la précision des appareils utilisés, mais cet aspect est correctement pris en compte dans le calcul de l'indicateur.

La résolution spatiale actuelle de la collecte des données (i.e. la répartition des points de mesure) n'est pas expliquée. Le nombre total de points de mesure est élevé (près de 1500) mais beaucoup de secteurs à enjeux (régions de grandes cultures avec teneur en pesticides élevée) ne sont concernés que par un seul point de mesure. Cette couverture spatiale pourrait être améliorée en augmentant le nombre de points de mesure là où la pollution est la plus élevée. Ceci est moins gênant pour les régions montagneuses où on peut imaginer une moindre pollution.

La fréquence des mesures (quatre par an) est très faible. Des pollutions ponctuelles aux pesticides sont possibles notamment lorsque des épisodes pluvieux interviennent juste après des opérations de désherbage. Pour autant, faut-il cibler les périodes de mesure par rapport aux pollutions attendues au risque de surestimer la pollution ? Il faudrait peut-être faire plus de mesures aléatoires dans le temps pour avoir plus de

représentativité et moins de biais sur la dynamique de la pollution dans le temps.

L'indicateur est précis quelle que soit l'échelle géographique.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme peu voire pas sensible. L'évaluation souligne à nouveau la nécessité de revoir intégralement l'indicateur pour que celui-ci soit réellement opérant. Un évaluateur rappelle que cet indicateur est construit sur de nombreux biais et que les valeurs produites sont donc fortement biaisées. Cet évaluateur conclut par le fait que les changements, petits ou grands, sont non-opérants dans ce cas précis. Un autre évaluateur estime que le plus petit changement que l'indicateur peut détecter est lié à la performance des méthodes de détection des pesticides dans les eaux, qui permettent de détecter des pesticides à des concentrations bien en deçà des seuils d'écotoxicité. Cet évaluateur conclut sur le fait que l'indicateur est donc sensible à des faibles variations de la pollution des eaux, au regard de la toxicité des molécules ciblées.

L'échelle temporelle utilisée ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes. En revanche, les valeurs acquises dans les bases de données pourraient le permettre mais ce n'est peut-être pas souhaitable concernant cet indicateur intégrateur. Cependant, il pourrait être intéressant de créer d'autres indicateurs ciblant des pollutions brèves, adaptées aux contextes agricole et climatique de chaque secteur, ciblés sur des secteurs jugés stratégiques. L'évaluation rappelle que ces pollutions sont importantes mais difficiles à capter en augmentant de manière systématique la fréquence des points de mesure sur toute la France. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. Les fréquences d'acquisition des données et les conditions hydrologiques sont très fortement variables.

Il y a un risque que l'indicateur indique un changement qui n'a pas eu lieu lorsque des substances actives sont remplacées par d'autres. De même qu'il y a un risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui s'est réellement produit si l'assise spatiale, la date des points de mesure et le panel de molécules recherchées varie trop d'une année à l'autre. Cependant, tout ceci semble assez bien pris en compte dans le calcul de l'indicateur et le nombre de valeurs utilisées minore ce risque.

Pour un des évaluateurs, les données sont sujettes à des erreurs gênantes. Pour un autre, ce n'est pas vraiment le cas puisque le taux de détection des substances pouvant varier suivant le matériel utilisé est bien pris en compte.

L'indicateur semble être plus sensible aux échelles locales, et encore plus dans les secteurs hydrographiques en amont. Une pollution en amont peut avoir des conséquences en aval. Lors de l'agrégation, ceci pourrait renforcer certaines variations de l'indicateur.

- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est considéré comme peu voire pas fiable.



L'indicateur semble plus pertinent et plus fiable à l'échelle locale car l'échelle nationale peut masquer de fortes disparités locales. Un des évaluateurs se demande dans quelle mesure le faible nombre de points de mesure dans de nombreuses régions affecte la valeur nationale calculée.

L'évaluation s'accorde à dire que l'indicateur peut ne pas varier dans le même sens que le phénomène qu'il décrit. L'agrégation à l'échelle régionale ou nationale peut donner plus de poids à certains secteurs qui ne seraient pas forcément les plus représentatifs. Par exemple, si on concentre les points de mesure dans les régions les plus polluées, et si concentre les efforts de réduction des pollutions dans ces régions, alors on risque de mettre l'accent sur quelques progrès locaux.

Selon un évaluateur, un changement du pas de temps pourrait impacter la fiabilité de l'indicateur sur la base des réflexions faites dans la section « sensibilité ». Selon un autre évaluateur estime que ce ne serait pas le cas.

L'indicateur est peu fiable quelle que soit l'échelle géographique.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : pour l'un des évaluateurs, le lien avec la biodiversité est peu pertinent pour des raisons structurelles liées aux systèmes. De même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques. Pour un autre évaluateur, le lien avec la biodiversité est direct puisque l'écosystème aquatique est directement exposé aux substances actives présentes dans les cours d'eau. Le lien avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques est également direct de par la toxicité des substances actives affectant le fonctionnement des organismes (mortalité, fitness etc.) et la pollution des cours d'eau et celles des eaux utilisées pour la consommation humaine (service de provision). Les cours d'eau sont le lieu de vie de nombreuses espèces remarquables, patrimoniales, associées à des services culturels.

Pour l'un des évaluateurs, les valeurs de l'indicateur incorporent de nombreux biais, qui le rendent peu pertinent à des fins de diagnostic. Pour un autre évaluateur, selon le schéma DPSIR, l'indicateur est un indicateur d'état (qualité chimique des cours d'eau), en lien direct avec la biodiversité qu'ils abritent. Dans l'absolu, les valeurs ont peu de sens et ne sont pas interprétables, elles traduisent plus une tendance temporelle à l'amélioration à la dégradation de la pollution des cours d'eau aux pesticides.

Il reste important de présenter en complément les teneurs en pesticides, dans l'absolu, comme cela est déjà fait dans la fiche de l'indicateur, et de ne pas se focaliser uniquement sur des évolutions temporelles.

- Données : les remarques concernant le périmètre des données et les lacunes s'appliquent ici. Concernant un changement d'échelle temporelle, l'indicateur requiert un



champ constant de substances considérées, ce qui limite les comparaisons sur le long terme. Mais cet aspect est discuté dans la fiche. En l'état actuel, l'indicateur ne fonctionne que sur des couples d'années successives. Les pollutions aux pesticides sont spatialement et temporellement très hétérogènes. Tout changement d'échelle doit donc permettre de conserver une bonne représentativité spatiale et temporelle.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation souligne le besoin d'intégrer des techniciens de l'environnement et des différentes situations géographiques dans les groupes de travail à constituer sur l'indicateur.

Elle propose d'incorporer l'incertitude liée à l'acquisition des données (bases lacunaires, appels d'offres non fructueux etc.) et de revoir la conception de l'indicateur.

L'évaluation propose de réaliser des analyses de sensibilité sur l'écotoxicité afin de s'assurer que les variations temporelles de l'indicateur ne résultent pas seulement d'une substitution de substances.

Elle suggère de filtrer les données des bases et de revoir les pondérations du calcul.

Enfin, il serait intéressant de diffuser davantage sur les calculs internes à l'établissement de la valeur d'indicateur, ce qui permettrait un feedback plus important que sur sa simple valeur affichée.

F- Bibliographie de l'évaluation

EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

PRESSION DEMOGRAPHIQUE SUR LE LITTORAL METROPOLITAIN

Code indicateur : SNB-MML-17-
PDL1

Densité d'accueil théorique des communes littorales (nombre d'habitants + capacité d'accueil touristique, rapporté à la surface du territoire)

Evaluation réalisée par Le Loc'h
et Godet

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 10 avril 2018

Objectifs : D11 - Maîtriser les
pressions sur la biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, cette première évaluation est positive. Elle appelle à une déclinaison spatiale plus locale (à l'échelle de la façade ou de la bande littorale) de l'indicateur. Elle appuie cette amélioration par le fait que des évolutions locales peuvent être masquées à l'échelle nationale. Elle propose également de créer un indicateur évaluant la densité de bâti le long de la bande littorale complétant ainsi l'indicateur de pression démographique et l'impact sur la biodiversité.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond à l'orientation stratégique dans lequel il s'inscrit c'est-à-dire D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». L'indicateur est également pertinent pour l'objectif concerné D11 « Maîtriser les pressions sur la biodiversité ».

La description de l'indicateur correspond à son intitulé. Il est proposé d'ajouter le terme « théorique » au titre de l'indicateur.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est tout à fait claire. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance mais elle pourrait l'être à l'échelle locale du fait des différences de densité des communes pouvant être très fortes à l'échelle du littoral.

Les illustrations correspondent parfaitement au message véhiculé par l'indicateur. L'ajout de la capacité touristique est très pertinent au regard des communes littorales fortement soumises à une multiplication du nombre d'habitants en période estivale. Cependant, il aurait été plus complet d'intégrer une représentation montrant l'évolution sur plusieurs années.

Il n'existe pas de biais de visualisation. L'interprétation de la valeur de l'indicateur n'est pas sujette à erreur. Cependant, se pose la question de la bonne actualisation annuelle des données de l'INSEE sur les populations des communes.

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

Selon l'évaluation, cet indicateur serait à relier à la « capacité d'accueil » des communes littorales introduite en France par la loi « Littoral » de 1986. Même si la capacité d'accueil ne se résume pas uniquement à la capacité d'hébergement, elle en reste néanmoins une



composante forte. La définition d'une « commune littorale » devrait être clairement indiquée dans la présentation de l'indicateur.

Il n'existe pas de valeur ayant une signification particulière pour cet indicateur ni même de valeur cible. Cependant, un des objectifs de stratégie de conservation de la biodiversité du littoral pourrait être la stabilisation voire la diminution de la pression démographique.

Le contexte dans lequel s'inscrit l'indicateur est à manipuler avec précaution au regard des DOM-TOM. En effet, beaucoup d'entre eux sont des territoires insulaires parfois très peuplés. Le cas de la Guyane est cependant différent puisque possédant des territoires communaux très vastes ce qui peut induire une mauvaise interprétation de la densité de population qui peut être très importante sur la frange littorale.

Cet indicateur peut être autant calculé à une échelle communale qu'à une échelle nationale avec les sources de données. Cependant, une densité rapportée à l'échelle communale n'aura pas la même signification en fonction de la superficie des communes.

Tout changement d'échelle spatiale entrainera une modification de la valeur de l'indicateur et donc sa pertinence. Ceci peut également entraîner un changement entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. En effet, certaines communes ont fusionné au cours du temps, notamment ces dernières années dans la Manche. Ceci pourrait engendrer des artefacts dans les changements de densité observés dus à cette agrégation spatiale de communes. Cela pose le problème de fusion de communes littorales avec des communes non-littorales.

C- Production de l'indicateur

La manière dont cet indicateur est calculé est claire et simple à reproduire. Il n'existe d'ailleurs qu'une seule méthode de calcul aboutissant à une densité de population générale pour l'ensemble des communes du littoral. L'évaluation propose de calculer une moyenne de la densité de population par commune suivant les besoins et les objectifs de l'indicateur. Le résultat obtenu est sensiblement différent (923 hab/km² contre 630 hab/km²). Cependant, si le but est de donner un chiffre de densité de population littorale métropolitaine, toutes communes confondues, alors dans ce cas la méthode retenue est correcte. Mais si le but est de donner véritablement un indicateur de densité de population des communes littorales, il vaudrait alors mieux prendre l'autre méthode de calcul. La deuxième méthode de calcul attribuerait exactement le même poids à chaque commune et permettrait d'avoir une mesure de variance autour de cette moyenne (mais avec des barres d'erreurs gigantesques). Avec la méthode de calcul initial, tout est lissé sur l'ensemble des communes littorales et reste simple d'interprétation.

Bien que cet indicateur soit calculé finement, une amélioration de celui-ci pourrait être la prise en compte des nouvelles formes d'hébergement touristique de particuliers à particuliers via Internet pouvant créer des doublons avec les résidences secondaires. Il



pourrait être également pris en compte les résidences de tourisme, les auberges de jeunesse et les emplacements camping-car. Par ailleurs, cet indicateur renseigne sur la densité théorique et non réelle. En effet, les résidences secondaires et les campings sont comptabilisés bien qu'ils ne soient pas occupés toute l'année. Dans le calcul de cet indicateur, il semblerait qu'un habitant de la commune présent 365 jours/an a le même poids qu'un hébergement libre ouvert 4 ou 6 mois par an.

Il n'existe pas de pondération. Néanmoins, il pourrait être envisagé de calculer des pondérations liées à la durée d'ouverture des campings et à leur temps d'occupation. De même pour les résidences secondaires. Les valeurs de l'indicateurs seraient moindres mais plus réalistes et traduiraient mieux la pression réelle.

Il n'y a pas de problème inhérent au calcul de l'indicateur. Le principal biais de cet indicateur peut provenir de la non prise en compte de la fusion de communes au cours du temps. Pour limiter ce biais, il serait nécessaire de veiller à ce que la superficie totale des communes littorales soit identique chaque année. Il a également été soulevé de prêter attention aux communes possédant peu de littoral mais une grande superficie, de même pour les métropoles côtières ayant un fort impact local sur l'indicateur. A l'échelle de la commune, l'indicateur peut également traduire des choix politiques, des villes ayant choisi le tourisme de masse ou la préservation. Cet indicateur pourrait être envisagé à différentes échelles (commune ou métropole, département, région, façade maritime).

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme relativement bonne. De nouveau, l'évaluation indique que le principal biais peut venir de la non prise en compte du regroupement de communes au cours du temps pouvant affecter la valeur de l'indicateur. Elle rappelle aussi que la valeur de l'indicateur est théorique et non pas réelle. De plus, la question concernant la mise à jour annuelle des données de l'INSEE est à nouveau soulevée. Encore une fois, pour limiter ces biais, il est nécessaire de prendre en compte les mêmes superficies cumulées de communes littorales sans agrégation à des communes non-littorales.

Ici le pas de temps repose sur les recensements de populations. Or, depuis 2004, les recensements sont effectués tous les 5 ans pour les communes de plus de 10 000 habitants à raison de 1/5ème chaque année. Pour les communes de moins de 10 000 habitants, le recensement est basé sur un sondage de 8% des adresses recensées. Ceci peut donc engendrer des artefacts d'une année sur l'autre dus aux biais des méthodes de recensement.

L'évaluation a soulevé des appréciations divergentes sur la robustesse de l'indicateur



quel que soit l'échelle de territorialisation. Pour l'un des évaluateurs, la transposition de l'indicateur à l'échelle de la façade lissera davantage la valeur de l'indicateur pouvant alors masquer les changements les plus fins. Pour un autre évaluateur, l'indicateur est robuste quel que soit l'échelle de territorialisation, les données étant issues de la même source. A nouveau, la question de la mise à jour des données des différentes enquêtes de l'INSEE pour chaque commune survient.

- Précision : la précision est estimée comme relativement bonne. L'imprécision majeure se situe au niveau de la collecte de données par le recensement de la population. Comme cela a été indiqué, les recensements sont opérés tous les 5 ans pour les communes de plus de 10 000 habitants à raison de 1/5ème des communes chaque année. Pour les communes de moins de 10 000 habitants, le recensement est basé sur un sondage de 8% des adresses recensées. D'autres imprécisions sont soulevées notamment quant à l'évolution annuelle des résidents à l'année estimée par l'INSEE, la non prise en compte de la pondération des hébergements théoriques et de tous les autres types d'hébergements émergents.

La précision actuelle de l'indicateur semble correcte pour détecter des variations du phénomène qu'il décrit. Cependant, des améliorations pourraient être apportées aux méthodes de recensement des populations afin de gommer les décalages entre les années n et les années n+1.

Il est nécessaire de conserver l'échelle annuelle entre deux collectes de données. De plus, l'indicateur est précis pour toute échelle géographique.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme peu sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 10 914 habitants et n'a pas de limite supérieure.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes et n'est pas pertinente pour cet indicateur. Les données utilisées ne sont pas sujettes à erreur sauf précaution d'usage liées aux méthodes de recensement des populations. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels mais il pourrait être mobilisé dans les calculs de « capacité d'accueil » des communes littorales.

Il y a un risque que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a eu lieu notamment si les changements de population sont inférieurs à 10 914 habitants. Ainsi, l'indicateur ne sera pas forcément sensible quel que soit l'échelle de territorialisation. Des événements survenant à l'échelle locale ne seront pas forcément visibles à l'échelle nationale ou à l'échelle de la façade. L'indicateur sera beaucoup plus sensible à une échelle plus fine. A l'échelle des communes littorales, tout est lissé et des changements de population assez importants sont nécessaires pour faire varier la valeur de l'indice.



- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est jugé fiable. Cependant, un changement de l'ordre de 10 914 habitants serait nécessaire d'une année sur l'autre pour que cet indicateur détecte une variation. Une amélioration pourrait être de compléter cet indicateur par une densité de population communale moyenne.

L'échelle annuelle entre deux collectes de données semble parfaitement adaptée.

L'évaluation a fait ressortir des points de vue divergents concernant l'effet de changement d'échelle géographique sur la fiabilité de l'indicateur. Selon l'un des experts, l'indicateur est d'autant plus fiable que l'échelle spatiale concernée sera fine. Selon l'autre expert, l'indicateur est a priori fiable quel que soit l'échelle géographique, l'origine des données étant la même et le mode de calcul étant le même.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est indirect. L'indicateur renseigne sur la densité humaine et donc potentiellement sur la pression humaine sur un territoire donné ainsi que l'impact sur le fonctionnement des écosystèmes. L'indicateur peut avoir un lien avec les services écosystémiques notamment au travers des zones littorales servant de zone de ponte pour certains oiseaux.

Il n'existe pas de tipping point pour cet indicateur. L'indicateur peut poursuivre des objectifs de gestion à savoir ne pas dépasser un certain seuil. Par ailleurs, cette valeur peut être interprétée une homogénéisation du territoire, c'est-à-dire une uniformisation des assemblages, du fait de l'explosion démographique.

La création de deux indicateurs, l'un s'intéressant à la densité de population le long de la bande littorale, l'autre à la densité de bâtiments sur cette même portion, pourraient venir compléter l'indicateur initial. En effet, le lien entre la présence de bâtiments et la biodiversité a été montré récemment en France sur l'exemple des oiseaux communs.

- Données : Cet indicateur peut être décliné à l'Outre-mer. Cependant, ceci s'accompagnera d'une forte variabilité selon les territoires ultramarins considérés. En effet, on obtiendra potentiellement de très fortes valeurs dans les départements insulaires (Martinique, Guadeloupe) et des valeurs potentiellement très faibles pour la Guyane qui a des communes très vastes et une population dense seulement sur une fine bande littorale.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation propose la création d'une déclinaison locale de cet indicateur (à l'échelle de la façade ou de la bande littorale) qui détecterait des changements de population qui ne sont pas perçus à l'échelle nationale et pouvant montrer des tendances inverses à

l'évolution de la démographie nationale actuelle.

Elle propose également de réaliser des moyennes et des écarts-types sur ces évolutions locales et de prendre en compte le développement de la territorialisation, facteur crucial pour cet indicateur. L'évaluation recommande de créer un indicateur de densité de bâtiments le long de la bande littorale afin d'évaluer l'impact de l'artificialisation du littoral sur la biodiversité pouvant ainsi compléter l'indicateur initial.

F- Bibliographie de l'évaluation

Guetté A., Gaüzère P., Devictor V., Jiguet F., Godet L. 2017. Measuring the synanthropy of species and communities to monitor the effects of urbanization on biodiversity. Ecological Indicators 79 : 139-154.



EVALUATION SCIENTIFIQUE DES INDICATEURS

DATES DE VENDANGES EN FRANCE METROPOLITAINE

Code indicateur : SNB-TCC-17-
ADV1

*Évolution de la date moyenne de vendanges dans un panel de vignobles français
métropolitains*

Évaluation réalisée par
Cudennec et Van Baaren

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 12 juillet 2018

Objectifs : D11 - Maîtriser les
pressions sur la biodiversité ;
D12 - Garantir la durabilité de
l'utilisation des ressources
biologiques ; B4 - Préserver les
espèces et leur diversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

Dans son ensemble, l'évaluation de cet indicateur est positive. En revanche, elle souligne que les objectifs concernés devraient être revus et affinés car partiellement pertinents pour l'indicateur actuel. Elle soulève également le fait que la description de l'indicateur devrait être plus explicite et faire clairement apparaître l'avancée des dates de vendanges. Elle appelle à clarifier les dates des différentes illustrations

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur n'est que très partiellement pertinent pour l'orientation stratégique B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ». Cette orientation stratégique stipule que « Protéger la biodiversité est indispensable pour préserver la capacité du vivant à évoluer ». Cependant, l'indicateur mesure uniquement la date des vendanges sur plusieurs variétés de vignes cultivées. Il n'y a pas de mesure sur des espèces sauvages qui pourraient être ou devenir menacées, ni de mesure de perte génétique potentielle ou de mesure de biodiversité.

L'indicateur répond aussi très partiellement à l'orientation stratégique D « assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». En effet, l'indicateur permet d'observer la vitesse à laquelle le changement climatique impacte un paramètre d'une espèce cultivée « la date de vendange des vignes ». Il ne permet cependant pas de mesurer comment « l'ensemble des acteurs s'engage à agir pour maîtriser ces pressions, utiliser les ressources naturelles de manière à assurer leur renouvellement et avoir un impact positif en termes de biodiversité, prendre en compte toutes les conséquences de nos modes de vie sur la biodiversité et partager de manière équitable les bénéfices qui peuvent être tirés de l'utilisation de ces ressources ». Il est restreint à l'observation de l'impact des changements climatiques.

L'indicateur semble encore seulement très partiellement pertinent vis-à-vis des objectifs D11 et D12. En effet, l'objectif D11 vise à « mieux connaître ces pressions, de comprendre leurs causes et leurs effets et d'engager des actions concrètes de réduction. Ces actions visent à éviter les pressions, à réduire celles qui existent ou à compenser celles qui sont inévitables. Il s'agit également d'adopter un mode de gouvernance fondé sur la concertation* avec les parties prenantes et de s'assurer du respect des décisions prises ». Or, il n'y a pas d'action dans cet indicateur, seulement une mesure d'observation de l'existence des changements climatiques, rien pour lutter contre. De plus, il concerne uniquement des variétés cultivées et non les espèces sauvages.

Concernant l'objectif D12 qui stipule : « Pour ce qui concerne les usages et usagers des ressources naturelles vivantes, comme l'agriculture, il s'agit de promouvoir un usage et une gestion durable de ces ressources, intégrant la biodiversité », celui-ci n'est pas atteint non plus. L'évaluation rappelle que cet indicateur est une mesure. Il ne propose pas d'actions de gestion ou de concertation.

La description de l'indicateur n'évoque pas clairement la notion de changement de date. Il pourrait mentionner le terme « Evolution » ou « Avancée ».

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est peu explicite à sa première lecture. En effet, elle ne parle pas de vendange. L'évaluation propose la formulation suivante : « 18 jours d'avancée dans la date de vendange entre X et X années ». Plusieurs remarques ont été formulées concernant le texte sous-jacent. La première phrase « l'avancée des dates de vendanges est corrélée essentiellement à l'évolution de la température » pourrait être nuancée car la suite montre que d'autres effets peuvent se combiner dont la teneur en CO₂. De plus, il serait préférable de parler de « changement climatique » plutôt que de « réchauffement climatique ». Il serait également plus juste de mettre en avant les termes « avancée », « baisse », « décroissance » ou encore « précocité ». Enfin, le deuxième paragraphe se termine en affirmant que les dates fluctuent en deuxième quinzaine d'août. Or, les figures ne montrent aucune date en août. Par ailleurs, le troisième paragraphe décrit l'année 2014 comme étant l'année la plus chaude, ce qui n'est plus vrai pour un indicateur mis à jour en 2017.

La valeur de l'indicateur ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance. Mais il serait possible d'en ajouter un notamment sur le graphique présentant la moyenne sur l'ensemble des vignobles français.

Les illustrations correspondent partiellement au message véhiculé par l'indicateur. En effet, le texte laisse entendre que l'évolution des températures est fournie pour une mise en perspective mais cette courbe des températures n'apparaît nulle part dans les illustrations. Néanmoins, les auteurs préconisent dans leurs pistes d'améliorations : « remplacement de la courbe des températures par celle des sommes de température moyenne journalière ». Cette seconde représentation serait en effet plus pertinente. Par ailleurs, chaque année de l'abscisse correspond en fait à la fin de la décennie pour laquelle est faite le calcul mais ceci n'est expliqué qu'en notes de bas de page et devrait apparaître clairement dans le titre. Enfin, la note de bas de page de la Figure 2 est fautive puisqu'elle annonce 2012 comme fin de décennie pour 2005-2014.

Un biais de visualisation peut provenir de la présentation retenue pour l'axe des abscisses comme expliqué précédemment.

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

La définition actuelle de l'indicateur évoque que celui-ci est construit à partir d'un panel de vignobles soit à partir d'informations provenant de sources hétérogènes. Plusieurs dates de début sont indiquées alors que 1965 semble être la date initiale du calcul de l'indice. Par ailleurs, l'intégration des informations sur la date de pleine floraison en Champagne au calcul de la date des vendanges reste confuse. Le début du calcul en 1960 pour le Champagne n'est pas clair par rapport au calcul depuis 1965 pour l'ensemble des



vignobles. Il semblerait par ailleurs qu'il y ait une confusion entre la date de première publication de la série en 1970 et la date de début de la décennie 1965-1974 comme annoncée en phrase d'entête.

Il n'existe pas de valeur cible ou d'objectif en particulier à atteindre pour l'indicateur. L'intérêt de cet indicateur est son évolution dans le temps. Si un objectif devait être atteint, ce serait celui de la stabilisation de l'indicateur par enrayment du réchauffement climatique. Mais un tel processus ne pourrait se produire que sur plusieurs décennies.

L'indicateur n'est pas plus ou moins pertinent en fonction du contexte. Cet indicateur est limité aux vignobles de France métropolitaine. L'échelle territoriale retenue est donc très limitée par rapport à la question posée. L'échelle infranationale existe déjà puisque les données sont également disponibles pour des vignobles dans différentes régions de France. Enfin, des données similaires existent dans d'autres pays européens possédant des vignobles.

Le changement d'échelle spatiale et/ou temporelle ne changerait pas la pertinence de l'indicateur ni la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit. Cet indicateur est purement descriptif et n'a pas d'objectif à atteindre.

C- Production de l'indicateur

Les remarques générales soulevées dans la section « définition » de l'indicateur s'appliquent également ici.

Le calcul de la valeur de l'indicateur est sujet à de nombreuses confusions décrites ci-dessus.

Il n'existe pas de pondération.

Enfin, comme mentionné par les auteurs, l'utilisation de la somme des températures moyennes journalières serait plus proche de la réalité mais ne changerait pas le sens de l'indicateur ni les conclusions que l'on peut en tirer actuellement.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est considérée comme bonne.

Il n'y a pas de véritables biais à soulever. La valeur de l'indicateur n'est pas uniquement liée à la température mais bien à une combinaison de plusieurs facteurs comme mentionné par les auteurs dans le texte sous-jacent. Néanmoins, la température reste le principal forçage marquant la phénologie des plantes. Par ailleurs, les pratiques culturales, tout comme les variétés, constituent des sources d'imprécision supplémentaires qui paraissent toutefois minimales en France métropolitaine par comparaison aux effets de la température à l'échelle de la France métropolitaine. Un biais peut également provenir de la variabilité intra-vignoble que l'on retrouve pour tous types de vignobles.

Le pas de temps annuel semble parfaitement adapté. Un pas de temps plus long n'aurait pas d'intérêt mais n'affecterait pas la qualité de l'indicateur.

L'indicateur est robuste quelle que soit l'échelle de territorialisation.

- Précision : la précision est estimée comme bonne également. L'indicateur semble précis pour ce panel de vignobles et notamment si les calculs sont réalisés par un spécialiste.

Il n'y a pas d'imprécision majeure. La méthode retenue n'est pas la même selon les vignobles (analyse des baies dans la vallée du Rhône, suivi de la maturation du raisin en Champagne, et une méthode non explicitée pour le bordelais), mais elle reste rigoureuse pour chacun des cas. L'évaluation souligne par ailleurs qu'il serait probablement difficile d'obtenir exactement la même méthode pour tous les vignobles. Le calcul ne présente aucun risque d'erreur puisqu'il s'agit d'une date annuelle moyennée sur 10 ans.

L'échelle de restitution retenue est adéquate. Cependant, l'indicateur ne retrace que l'évolution de la date des vendanges en France métropolitaine. Il est impossible d'extrapoler à partir de cette donnée l'impact des changements climatiques sur d'autres espèces de plantes ou sur des espèces animales.

Un changement du pas de temps n'affecterait pas la précision de l'indicateur. Il a une portée régionale (un vignoble) et une portée au niveau national via la moyenne qui est donnée. Néanmoins, l'évaluation souligne que l'indicateur reste plus précis à l'échelle régionale (vignoble) sur la base d'un bon échantillonnage spatial, tandis qu'il est moins précis à l'échelle nationale du fait de la prise en compte de certains vignobles seulement dont les implantations géographiques sont contingentes.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 1 jour. Ce degré de précision est suffisant. L'indicateur ne pourrait pas être plus sensible. Il n'existe pas de limites supérieures concernant le changement le plus grand que l'indicateur peut détecter. Les limites potentielles peuvent provenir uniquement de la physiologie des plantes. Des changements importants peuvent être détectés, même s'ils résulteront surtout d'une année exceptionnelle et seront probablement gommés les années suivantes.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes, mais elle est néanmoins suffisante pour ce que veut montrer l'indicateur. L'indicateur n'est pas utilisé pour mesurer des changements inhabituels. Il mesure l'effet du changement climatique sur les dates de vendanges en France métropolitaine. De plus, le changement climatique est un processus graduel. Une année exceptionnelle apparaîtra comme un pic dans le graphique. Mais comme la mesure est moyennée sur 10 ans, le phénomène sera atténué.

Les données ne peuvent pas être sujettes à des erreurs gênantes bien qu'une certaine subjectivité puisse être introduite par l'appréciation et l'utilisation de la pleine floraison

en champagne.

Enfin, l'indicateur est sensible quelle que soit l'échelle territoriale.

- Efficacité/Fiabilité : l'efficacité est considérée comme bonne. Pour le vignoble en Alsace, le site du ministère de la transition écologique et solidaire propose: « Il peut exister un effet "expérimentateur" dans l'appréciation des taux. De même la méthode de calcul fait intervenir une interpolation pour obtenir la date à laquelle 50 % des organes sont considérés comme ayant dépassé le stade. On peut estimer l'incertitude sur la précision de l'indicateur à 1 jour, en plus ou en moins. ». L'indicateur ne peut varier que dans le même sens que le phénomène qu'il décrit.

Un changement dans l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : le lien avec la biodiversité est indirect, la vigne étant utilisée comme proxy de la phénologie végétale générale. Il indique donc que les changements climatiques sont en cours et qu'ils impactent la phénologie de la vigne sans possibilité d'extrapoler davantage. Il en est de même avec le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques.

Les valeurs que prend l'indicateur montrent que les températures augmentent au cours du temps avec de nombreuses conséquences possibles et notamment des changements calendaires. Cependant, il n'y a pas de relation particulière entre l'indicateur et la biodiversité, ni l'existence de point d'inflexion.

Il serait intéressant d'avoir des indicateurs qui lient les changements climatiques et ses effets négatifs sur la raréfaction ou la disparition d'une espèce. Néanmoins, l'évaluation rappelle la difficulté de mettre en place de tels indicateurs notamment parce que la biodiversité est affectée par de très nombreux forçages dont les changements climatiques. Cependant, il existe des indices qui permettent de prédire si la vigne pourra continuer ou non à être cultivée en un lieu donné (lié aux conditions climatiques).

L'indicateur ne poursuit pas d'objectif précis si ce n'est celui de limiter le changement climatique.

- Données : Il serait utile de préciser comment les données sont obtenues, en particulier dans le bordelais. L'augmentation de la température est mentionnée comme le seul facteur important. D'autres publications mettent en évidence l'importance d'autres drivers dans la phénologie. Par ailleurs, l'indicateur ne donne qu'une tendance générale car des publications récentes montrent qu'il existe de la variabilité même à l'intérieur d'un vignoble selon la topographie et l'orientation des vignes.

Le changement d'échelle spatiale nécessiterait d'avoir plus de détails sur les autres facteurs pouvant jouer un rôle sur la façon dont les données sont récoltées. La

déclinaison à l'Outre-mer a peu d'intérêt car peu de zones viticoles sont présentes dans ces territoires ultramarins.

E- Propositions d'amélioration

L'évaluation souligne comme avantage que « L'indicateur a le mérite de traduire de manière simple l'effet sur la végétation des évolutions climatiques ». Cependant, cela va bien au-delà de ce qui est observé et limité aux vignes. L'intensité de l'avancement de la phénologie peut varier d'une espèce végétale à l'autre et potentiellement être même différente entre variétés de vignes. Par ailleurs, il n'est pas tenu compte des capacités d'adaptation des plantes.

L'évaluation mentionne également que le lien entre cet indicateur et la biodiversité n'est pas avéré. Par ailleurs, cet indicateur existe déjà dans le cadre de l'observation des changements climatiques et est plus approprié dans ce contexte (voir ONERC). Cet indicateur semble intéressant pour la reconstitution du climat passé à partir des dates de vendanges. L'évaluation propose donc de rechercher d'autres indicateurs faisant davantage le lien entre le changement climatique et la biodiversité générale.

Il serait plus pertinent de prendre en compte la somme des températures moyennes journalières. Il est également proposé d'harmoniser les approches selon les vignobles pour le panel actuel et au-delà si élargissement il y a.

De plus, il serait intéressant de décliner l'indicateur à l'échelle européenne afin d'observer si la vigne réagit de façon identique dans des zones climatiques différentes. Une déclinaison de l'indicateur par grands vignobles pourrait être proposée également.

Enfin, cet indicateur est simple et permet de mettre en évidence une réelle avancée de la période des vendanges au cours du temps en lien direct avec l'augmentation des températures. Mais il manque un lien avec la biodiversité d'une part, et avec des actions politiques ou sociales d'autre part. Pour l'instant, la vigne réagit par de la plasticité aux changements climatiques mais des adaptations génétiques ont déjà été mises en évidence. Le phénomène observé pourrait ainsi être différent sur le long terme. Il est à noter que ce qui se passe sur la vigne n'est pas généralisable aux autres plantes.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Adaptive strategies of two Mediterranean grapevines varieties (Aragonez syn. Tempranillo and Trincadeira) face drought: physiological and structural responses. By: Vaz, M.; Coelho, R.; Rato, A.; et al. THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PLANT PHYSIOLOGY Volume: 28 Issue: 2 Pages: 205-220 Part: 2 Published: JUN 2016
- Impact of recent climate change and weather variability on the viability of UK viticulture - combining weather and climate records with producers' perspectives. By: Nesbitt, A.; Kemp, B.; Steele, C.; et al. AUSTRALIAN JOURNAL OF GRAPE AND WINE

RESEARCH Volume: 22 Issue: 2 Pages: 324-335 Published: JUN 2016

- Adaptive strategies of two Mediterranean grapevines varieties (Aragonez syn. Tempranillo and Trincadeira) face drought: physiological and structural responses. By: Vaz, M.; Coelho, R.; Rato, A.; et al. THEORETICAL AND EXPERIMENTAL PLANT PHYSIOLOGY Volume: 28 Issue: 2 Pages: 205-220 Part: 2 Published: JUN 2016

- Climate change impact in Mendoza. Climate variation on the last 50 years. A view to grapevine physiology. By: Deis, Leonor; Ines de Rosas, Maria; Malovini, Emiliano; et al. REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Volume: 47 Issue: 1 Pages: 67-92 Published: JUN 2015

- Critical analysis of simulated daily temperature data from the ARPEGE-climate model: application to climate change in the Champagne wine-producing region. By: Briche, E.; Beltrando, G.; Somot, S.; et al. CLIMATIC CHANGE Volume: 123 Issue: 2 Pages: 241-254 Published: MAR 2014

- Integrated Analysis of Climate, Soil, Topography and Vegetative Growth in Iberian Viticultural Regions. By: Fraga, Helder; Malheiro, Aureliano C.; Moutinho-Pereira, Jose; et al. PLOS ONE Volume: 9 Issue: 9 Article Number: e108078 Published: SEP 24 2014

- Trends in climate parameters affecting winegrape ripening in northeastern Slovenia. By: Vrsic, Stanko; Sustar, Vilma; Pulko, Borut; et al. CLIMATE RESEARCH Volume: 58 Issue: 3 Pages: 257-266 Published: JAN 2014

- Growing degree-days for the 'Niagara Rosada' grapevine pruned in different seasons. By: Scarpare, Fabio Vale; Scarpare Filho, Joao Alexio; Rodrigues, Alessandro; et al. INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOMETEOROLOGY Volume: 56 Issue: 5 Pages: 823-830 Published: SEP 2012

- Projection of phenology response to climate change in rainfed vineyards in north-east Spain. By: Ramos, M. C. AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY Volume: 247 Page: 104-115 Published: DEC 15 2017

- Comparison of two fine scale spatial models for mapping temperatures inside winegrowing areas. By: Le Roux, Renan; de Resseguier, Laure; Corpetti, Thomas; et al. AGRICULTURAL AND FOREST METEOROLOGY Volume: 247 Pages: 159-169 Published: DEC 15 2017

- Assessing local climate vulnerability and winegrowers' adaptive processes in the context of climate change. By: Neethling, Etienne; Petitjean, Theo; Quenol, Herve; et al. MITIGATION AND ADAPTATION STRATEGIES FOR GLOBAL CHANGE Volume: 22 Issue: 5

Pages: 777-803 Published: JUN 2017

- Modified grape composition under climate change conditions requires adaptations in the vineyard. By: van Leeuwen, Cornelis; Destrac-Irvine, Agnes. OENO ONE Volume: 1 Issue: 2 Pages: 147-154 Published: 2017
- The Economics of Wine, Weather, and Climate Change. By: Ashenfelter, Orley; Storchmann, Karl. REVIEW OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY Volume: 10 Issue: 1 Pages: 25-46 Published: WIN 2016
- Phenology, Canopy Aging and Seasonal Carbon Balance as Related to Delayed Winter Pruning of *Vitis vinifera* L. cv. Sangiovese Grapevines. By: Gatti, Matteo; Pirez, Facundo J.; Chiari, Giorgio; et al. FRONTIERS IN PLANT SCIENCE Volume: 7 Article Number: 659 Published: MAY 13 2016
- Spatial variability of phenology in two irrigated grapevine cultivar growing under semi-arid conditions. By: Verdugo-Vasquez, N.; Acevedo-Opazo, C.; Valdes-Gomez, H.; et al. PRECISION AGRICULTURE Volume: 17 Issue: 2 Pages: 218-245 Published: APR 2016
- Temporal and spatial analyses of temperature in a French wine-producing area: the Loire Valley. By: Bonnefoy, C.; Quenol, H.; Bonnardot, V.; et al. INTERNATIONAL JOURNAL OF CLIMATOLOGY Volume: 33 Issue: 8 Pages: 1849-1862 Published: JUN 2013



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

FONTE DES GLACIERS METROPOLITAINS

Code indicateur : SNB-TCC-17-
FGM1

Evolution du bilan de masse de cinq glaciers alpins et pyrénéens

Evaluation réalisée par
Cudennec et Le Roux

Synthèse réalisée par Elodie
Milleret

En date du 16 juillet 2018

Objectifs : D11 - Maîtriser les
pressions sur la biodiversité

Dernière évaluation : 1ère
évaluation

De manière générale, l'évaluation de l'indicateur est positive. Elle appelle à préciser la présentation et la description de l'indicateur pour une meilleure compréhension de l'intitulé et des visuels. Elle appelle également à préciser les avantages et les limites de cet indicateur. Enfin, elle propose de décliner l'indicateur à l'échelle européenne afin de renforcer la portée du message national.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur répond à l'orientation stratégique dans lequel il s'inscrit, à savoir D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ».

L'indicateur répond complètement à l'objectif D11 « Maîtriser les pressions sur la biodiversité ».

L'adéquation de la description de l'indicateur avec son intitulé a soulevé des appréciations divergentes. Pour un des évaluateurs, l'intitulé de l'indicateur traduit directement une analyse de celui-ci alors que l'indicateur mesure le bilan de masse annuel des glaciers métropolitains mettant en exergue un processus de fonte. Pour un autre évaluateur, la description de l'indicateur correspond complètement à son intitulé.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur semble correcte par rapport aux résultats présentés. De plus, le texte sous-jacent présente de manière très intelligible l'indicateur. Cependant, elle n'est pas si évidente à interpréter. Par ailleurs, il s'agit d'une moyenne. Les « -18 mètres » pourraient être reformulés en « Perte de 18 mètres » ou « Fonte de 18 mètres ». Elle ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance. Néanmoins, la taille de l'échantillon est précisée, ce qui est très pertinent au regard de cet indicateur.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. Néanmoins, certains points devraient être éclaircis. Dans l'intitulé du premier graphique, il faudrait préciser qu'il s'agit de la période 2001 (année de référence) - 2013. Les deuxièmes et troisièmes graphiques pourraient être regroupés en un seul, ce qui faciliterait la lecture. Il pourrait présenter la moyenne et les détails de chaque glacier. On comprendrait alors aisément qu'à partir de 2001, un glacier pyrénéen s'ajoute à la moyenne alors que, dans le deuxième graphique présenté, l'ajout d'un glacier apporte une très grosse confusion. L'intitulé du second graphique devrait également préciser la période 1907 à 2015 pour faciliter la lecture.

Il existe un léger biais de visualisation à la lecture des graphiques. Le second graphique



peut entraîner un biais de lecture avec une tendance moyenne sur laquelle s'ajoute une tendance d'un glacier supplémentaire. Pour limiter ce biais, il faudrait prendre en compte les améliorations suggérées précédemment. De plus, les figures pourraient être harmonisées avec un minimum à -25m pour l'axe des ordonnées.

Enfin, l'intitulé précisant « Fonte » évite toute mauvaise interprétation de la valeur de l'indicateur.

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

Selon l'évaluation, bien que la définition actuelle soit compréhensible et que les relations avec les objectifs soient particulièrement bien présentées et complètes, celle-ci mériterait d'être légèrement améliorée concernant l'explication scientifique de la définition et du calcul. D'une part, l'opposition entre zone d'accumulation et bilan positif, et d'autre part, l'opposition entre zone d'ablation et bilan négatif sont claires. Mais la façon dont la synthèse est faite pour le bilan global n'est pas expliquée. Peut-être est-ce dans la différence d'émergence ? Ce n'est pas clair pour un lecteur courant. Ensuite, le passage d'un volume (ou variation de volume) à une hauteur (ou variation de hauteur) passe par la division par la surface du glacier. Cette explication est actuellement en milieu de paragraphe parmi les explications sur l'accumulation/ablation. Elle pourrait être renvoyée à la fin de l'explication « On obtient ainsi la variation de volume sur un an, mesurée en mètre équivalent eau (= mètre d'eau) après division par la surface du glacier ».

Il n'existe pas de valeurs ayant une signification particulière pour l'indicateur bien qu'il serait possible de faire une distinction entre avant et après 1940. Même chose pour avant et après 1980-1990. Il n'y a pas de valeur cible ou d'objectifs réels à atteindre pour cet indicateur. L'objectif, s'il devait y en avoir un, serait de stabiliser ou de stopper la décroissance de l'indicateur.

Cet indicateur est pertinent quel que soit le contexte. C'est un indicateur de changement climatique puisque le climat influence l'ensemble du vivant et donc la biodiversité.

Un changement d'échelle spatiale et/ou temporelle affecterait la pertinence de l'indicateur notamment si le pas de temps augmente. Ceci modifierait également la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

Enfin, les échelles de restitution retenues sont adéquates. Même si l'analyse au niveau Alpin est plus fine du fait d'un échantillon plus grand, la présence d'un glacier Pyrénéen vient confirmer les tendances au niveau national à partir de 2001.

L'évaluation fait remarquer que le texte « relations avec les objectifs » est assez long. Par ailleurs, le document IPCC cité en référence est en avant-dernier. L'évaluation suggère que celui-ci soit mis à jour. Des fautes de français sont également à corriger.

C- Production de l'indicateur

L'évaluation a formulé des remarques générales sur le fait que peu de références à la méthodologie sont faites dans cette section. Au final, plus d'éléments méthodologiques sont fournis dans la définition. De plus, l'origine des données antérieures à 2001 n'est

pas donnée.

La manière dont est calculée la valeur de l'indicateur est claire mais n'est pas présentée dans cette section. Les données fournies permettent de recalculer la valeur de l'indicateur. Cependant, aucune référence n'est faite aux méthodes de calcul appliquées avant 2001 et sur la période du début du XXème siècle. Par ailleurs, différentes méthodes de calculs peuvent exister mais les conclusions restent les mêmes compte tenu du mode de calcul de l'indicateur.

Aucune pondération n'est mise en place et n'est nécessaire.

Enfin, l'échelle de territorialisation retenue ne peut être que métropolitaine. Aucune tendance régionale ne peut être produite.

D- Analyse de l'indicateur

- **Robustesse** : la robustesse est estimée comme bonne. Une hétérogénéité des observations sur le terrain entre sites ou entre dates peut potentiellement affecter la valeur de l'indicateur. Il est possible de contrôler ces biais par une démarche qualité sur les protocoles, qui semble déjà bien mise en place, et en gardant les mêmes producteurs de données.

Le pas de temps annuel semble parfaitement adapté. La robustesse de l'indicateur diminuerait dans le cas d'une réduction du pas de temps car un effet de changement climatique ne serait visible qu'après un cycle annuel minimum. Inversement, prolonger l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas nécessairement la robustesse de l'indicateur car les tendances d'évolution sont encore visibles entre plusieurs années.

L'indicateur est d'autant plus robuste que l'échelle de territorialisation est grande.

- **Précision** : la précision de l'indicateur est jugée bonne. L'imprécision majeure se situe au niveau de la collecte des données puisqu'il s'agit d'un milieu changeant notamment au niveau de la ligne d'équilibre qui peut être complexe si les bilans de masse ont été très négatifs. D'autres éléments, comme des débris présents à la surface des glaciers ou encore la proportion de crevasses, vont également jouer un rôle dans l'accélération ou le ralentissement de la fonte des glaciers. Ces éléments peuvent varier au cours du temps sur un même glacier.

L'incertitude sur le calcul du bilan de masse total du glacier dépend de la taille du glacier, de la densité de mesure et de la méthode utilisée. Elle est généralement comprise entre 0,3 et 0,6 m d'eau. Les méthodes standardisées existantes sont déjà utilisées pour le calcul de cet indice. Ces contraintes méthodologiques sont liées au milieu de mesure. Néanmoins, les tendances observées restent parlantes. Les observations relatives à l'indicateur au cours du temps restent justes même si des erreurs, des surestimations ou des sous-estimations peuvent être introduites dans la mesure absolue de la valeur.



La précision actuelle de l'indicateur est adaptée pour tracer des variations du phénomène qu'il décrit. Un changement du pas de temps affecterait la précision de l'indicateur. Les variations intra annuelles étant élevées, il est important de garder un pas de temps annuel. Ceci permet aussi d'observer de petites variations au-delà de la tendance générale observée.

L'indicateur est précis quelle que soit l'échelle géographique. En effet, l'indicateur dépend du site de collecte de données. Ces sites doivent rester les mêmes pour pouvoir observer des variations dans le temps.

- **Sensibilité** : l'indicateur est considéré comme sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est de 1 cm. Il n'y a pas de limite supérieure.
L'échelle temporelle permet de détecter des événements brefs et extrêmes, ce qui est une information intéressante qui doit être analysée sur un pas de temps plus long que le pas de temps annuel. L'indicateur peut être utilisé pour alerter sur des changements inhabituels dès lors qu'ils sont observables sur plusieurs années consécutives et que l'ensemble des glaciers étudiés suivent la même tendance. Les données utilisées pour calculer la valeur de l'indicateur ne sont pas sujettes à des erreurs gênantes si la rigueur et la continuité des observations de terrain sont garanties.
Il n'y a pas de risque que l'indicateur détecte un changement qui n'a pas eu lieu. L'indicateur peut occasionnellement traduire des changements au niveau local qui ne suivent pas une tendance générale, notamment des phénomènes microclimatiques occasionnels. Par conséquent l'indicateur est légèrement plus sensible au niveau local.
- **Efficacité/Fiabilité** : l'indicateur est estimé comme fiable.
Pour un des experts, prolonger l'intervalle de temps affecterait la fiabilité de l'indicateur. Conserver un pas de temps annuel permet d'assurer une bonne fiabilité de l'indicateur. Pour l'autre expert, un changement d'intervalle de temps entre deux collectes de données n'affecterait pas la fiabilité de l'indicateur du fait de l'effet cumulatif des glaciers et ce par nature.
L'indicateur est fiable quelle que soit l'échelle géographique.
- **Pertinence vis-à-vis de la biodiversité** : Pour l'un des évaluateurs, le lien avec la biodiversité est direct. L'indicateur traduit des changements climatiques. Il s'agit d'un facteur déterminant du vivant et donc impactant la biodiversité. Pour l'autre évaluateur, le lien est indirect d'une part, pour la biodiversité autour du glacier lui-même, et d'autre part, à travers les changements de régime hydrologique à l'aval et de climats aux échelles micro-, méso voire synoptiques.
Les avis sont les mêmes concernant le lien avec le fonctionnement des écosystèmes. Pour ce qui est des services écosystémiques, les avis convergent sur le fait que le lien est indirect. Un des experts précise que cet indicateur traduit des modifications du climat qui modifient le fonctionnement de tous les écosystèmes dont dépendent les services écosystémiques.
Ces valeurs représentent de possibles tipping points difficiles à anticiper. La



principale hypothèse est que les changements observés suivent aussi les évolutions technologiques et industrielles de notre société. Cet indicateur peut donc soutenir des choix politiques liés à des objectifs de réduction des impacts sur l'environnement et la biodiversité. Mais il peut aussi potentiellement permettre d'évaluer l'efficacité de ces changements sur le long terme suite à des modifications d'orientations politiques, économiques et sociétales.

- **Données** : l'évaluation précise que les données sont claires et suffisantes.

E- Propositions d'amélioration

Concernant les avantages et limites de l'indicateur, l'évaluation souligne que ces deux champs sont absents de la fiche de l'indicateur.

L'évaluation propose d'apporter des précisions sur les méthodes de reconstitution. Elle appelle également à acquérir davantage de données concernant d'autres glaciers.

Il pourrait être intéressant de développer l'insertion dans le contexte international afin de renforcer le message.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Christian Vincent. L'impact des changements climatiques sur les glaciers alpins. Sciences de la Terre. Université de Grenoble, 2010.
- Thibert E., R. Blanc, C. Vincent and N. Eckert. 2008. Glaciological and volumetric mass balance measurements: error analysis over 51 years for Glacier de Sarennes, French Alps. J. of Glaciol., 54 (186), 522-532.
- Influence of climate change over the 20th Century on four French glacier mass balances - Vincent - 2002 - Journal of Geophysical Research: Atmospheres - Wiley Online Library [WWW Document], n.d. URL <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2001JD000832/full> (accessed 3.1.18).



EVALUATION SCIENTIFIQUE
DES INDICATEURS

NOMBRE ANNUEL MOYEN DE JOURS DE GEL EN FRANCE METROPOLITAINE

Code indicateur : **SNB-TCC-17-NJG1**

Évolution du nombre annuel moyen de jours de gel sur 63 stations météorologiques de France métropolitaine

Evaluation réalisée par **Afonso et Van Baaren**

Synthèse réalisée par **Elodie Milleret**

En date du **16 mai 2018**

Objectifs : **D11 - Maîtriser les pressions sur la biodiversité**

Dernière évaluation : **1^{ère} évaluation**

Globalement, la première évaluation de cet indicateur est plutôt nuancée. Elle suggère de mieux cibler les orientations stratégiques et les objectifs concernés pour lesquels l'indicateur semble peu pertinent. Elle propose également de mieux détailler certaines illustrations et de rester prudent sur les futures représentations de zones où il n'y aura bientôt plus aucun jour de gel. Enfin, elle propose de rechercher d'autres indicateurs pouvant faire le lien entre réchauffement climatique et l'impact sur certaines espèces représentatives.

A- Présentation et interprétation de l'indicateur

L'indicateur semble peu pertinent par rapport à l'orientation stratégique dans lequel il s'inscrit, à savoir D « Assurer un usage durable et équitable de la biodiversité ». Après une lecture plus approfondie de la description de cette orientation stratégique, l'indicateur répond partiellement à la partie : « Déjà à l'œuvre, le changement climatique modifie l'environnement à des vitesses sans doute inédites dans l'histoire terrestre et est susceptible d'augmenter les effets des autres pressions ». En effet, cet indicateur mesure une conséquence des pressions environnementales en étant focalisé sur la période hivernale tout en reflétant indirectement le réchauffement climatique. Il montre comment cette pression s'accroît mais ne fait pas de lien immédiat avec la biodiversité. C'est un indicateur de changements climatiques utilisé dans le jeu d'indicateurs de l'ONERC et pertinent dans ce cadre, mais moins dans celui des indicateurs de l'ONB. Pour l'un des évaluateurs, si on considère cet indicateur comme un indicateur synthétique permettant de cibler des zones de priorité pour la mise en place de mesures de conservation, alors il serait peut-être plus pertinent au regard de l'orientation stratégique B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ». De ce fait, cet indicateur serait plus pertinent au regard de l'orientation stratégique B « Préserver le vivant et sa capacité à évoluer ».

L'indicateur répond très partiellement à l'objectif D11: « Maîtriser les pressions sur la biodiversité ». L'indice permet seulement de mieux connaître l'évolution de la pression « réchauffement climatique », et non pas de « comprendre sa cause et son effet », ni « d'engager des actions concrètes de réduction visant à éviter cette pression, à réduire celles qui existent ou à compenser celles qui sont inévitables », ni « d'adopter un mode



de gouvernance fondé sur la concertation avec les parties prenantes et de s'assurer du respect des décisions prises ». Ainsi, cet indicateur dresse davantage un constat dont le lien avec l'objectif D11 n'est pas évident.

La description de l'indicateur correspond à son intitulé.

La phrase expliquant la valeur de l'indicateur est correcte et précise. Celle-ci ne s'accompagne pas d'un intervalle de confiance mais pourrait l'être puisqu'il s'agit d'une moyenne. De plus, les auteurs parlent de significativité de la diminution du nombre de jours de gel. Il y a donc une analyse statistique justifiant la possibilité de présenter un intervalle de confiance. Cela permettrait également de montrer que les données collectées sont variables d'une année à l'autre.

Les illustrations correspondent au message véhiculé par l'indicateur. La carte permet d'avoir plus de précisions sur la localisation des stations utilisées pour les mesures. Sur le premier graphique, le nombre de jours de gel encore existant pourrait être ajouté. En parallèle, un graphique pourrait être ajouté présentant le cumul du nombre de jours de gel en moins depuis le début de la collecte de données afin d'avoir une meilleure représentativité de la diminution du nombre de jours de gel. Sur le site de l'ONERC, l'évolution du nombre annuel de jours de gel et la moyenne lissée sur 10 ans pour plusieurs communes est présentée. On peut remarquer que certaines régions ne présentent quasiment plus de jours de gel par an (par ex. Nice avec 1 jour de gel par an). Ceci montre que cet indicateur posera rapidement problème en France avec une confusion possible entre des zones où l'on observera une diminution du nombre de jours de gel par an et d'autres pas, simplement car il n'y aura déjà plus aucun jour de gel.

Il n'existe pas de biais de visualisation. Ce qui pourrait changer dans les prochaines années et les mises à jour de l'indicateur lorsque certaines régions ne présenteront plus aucun jour de gel à l'année. Il ne sera plus possible de mettre en évidence une diminution. La représentation graphique pourra être alors sujette à une mauvaise interprétation. Pour corriger ce possible futur biais, il faudra ajouter par exemple une « zone non concernée » en grisé.

La valeur de l'indicateur ne peut pas être mal interprétée pour le moment.

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

Selon l'évaluation, la définition actuelle de l'indicateur pose question à savoir si les stations déployées sont uniformément distribuées en termes d'altitude pouvant potentiellement influencer le nombre de jours de gel.

Certaines valeurs de l'indicateur peuvent avoir une signification particulière. Lorsqu'un indice n'évolue plus, il peut y avoir deux raisons possibles: le réchauffement climatique s'est stabilisé, ou il y a des régions qui n'ont plus aucun jour de gel.

L'objectif idéal à atteindre serait que l'indice n'évolue plus marquant un arrêt du réchauffement climatique. Mais à condition que cet arrêt ne soit pas lié à une



augmentation de la variabilité déjà observée entre les régions.

Le contexte est difficile à aborder concernant cet indicateur. On peut noter que l'indicateur semble varier suivant l'échelle géographique et temporelle sans être plus ou moins pertinent en fonction du contexte. Les régions les plus froides présentent une plus forte diminution du nombre de jours de gel. Mais cet indice ne permet pas de faire directement le lien avec la biodiversité. On pourrait croire que les régions connaissant le plus de variabilité climatique seront les plus touchées, mais les études faites à l'échelle planétaire révèlent que les espèces des régions équatoriales seront tout aussi touchées voire plus que les espèces des zones arctiques soumises à un réchauffement beaucoup plus important.

Enfin, l'échelle géographique de la France métropolitaine est adéquate. Le nombre de jours de gel varie suivant un gradient Nord-Sud. Bien qu'il existe de fortes disparités régionales à l'échelle de la France métropolitaine, la tendance générale est la même. Une déclinaison à l'échelle plus fine masquerait les disparités régionales sans modifier pour autant la tendance globale. Par ailleurs, il existe déjà des déclinaisons régionales comme pour la Région Bretagne.

Il serait intéressant de décliner cet indicateur à l'échelle européenne sauf si des aires géographiques présentent des saisons sans jours de gel. Dans ce cas, l'indice perd en partie de son sens en absence de jours de gel et les graphiques peuvent alors prêter à confusion.

Le changement d'échelle spatiale ne changera pas la pertinence de l'indicateur excepté s'il y a des aires géographiques avec et sans jour de gel. Le premier graphique donne une seule valeur sur l'ensemble de la période, un changement d'échelle temporelle est donc inapplicable. Le second graphique donne un point tous les 10 ans. Augmenter l'échelle temporelle risquerait de masquer l'évolution de l'indicateur présentant actuellement 4 points.

Un changement d'échelle spatiale et temporelle risquerait donc de changer la relation entre l'indicateur et le phénomène qu'il décrit.

C- Production de l'indicateur

Selon l'évaluation, il serait préférable d'indiquer « au cours de la période de 24h » plutôt que « au cours de la journée » et ce parce que les gelées sont principalement nocturnes dans la description de l'indicateur. Il manque également des informations sur la prise en compte de la variabilité des altitudes au sein d'un même territoire. Par ailleurs, les explications données sont celles du site de l'ONERC d'où une certaine interrogation sur la nécessité d'avoir le même indicateur présent sur deux sites différents. L'évaluation propose donc de créer un indice mettant en évidence le lien entre la baisse du nombre de jours de gel et la biodiversité et de donner en tant que référence le site de l'ONERC pour les données météorologiques.



La manière dont la valeur de l'indicateur est calculée est claire. Cependant, il subsiste un point d'incertitude concernant le second graphique. En effet, il est indiqué « Pour la réalisation du graphique, on a calculé pour chaque décennie le nombre de jours de gel annuel moyen pour chaque station. On obtient ainsi une distribution de cette grandeur pour les 63 stations ». Cela suppose que le second graphique repose sur des moyennes faites sur une station donnée sur 10 ans moyennées sur 63 stations. Mais ceci n'est pas clairement explicité sur la page de l'indicateur. Il manque également la prise en compte d'une certaine variabilité temporelle.

La méthode employée pour calculer la valeur de l'indicateur est justifiée et ne nécessite pas d'améliorations. Elle est par ailleurs comparable à ce qui est fait dans d'autres pays, permettant ainsi une éventuelle déclinaison de l'indicateur à des échelles géographiques plus larges.

Aucune pondération n'a été mise en place lors du calcul de l'indicateur. Un biais reste possible du fait du peu de prise en compte de la variabilité spatiale entre stations/départements/régions. En effet, les données sont collectées sur 63 stations soit à une échelle infra-nationale. La valeur de l'indicateur à l'échelle d'un territoire localisé peut donc être difficile à interpréter.

D- Analyse de l'indicateur

- Robustesse : la robustesse est évaluée comme bonne. L'apparition de zones sans jour de gel sur l'année en France métropolitaine pourra potentiellement changer la valeur de l'indicateur. Pour pallier à cela, les zones concernées pourraient être supprimées de la cartographie. Il est par ailleurs important de prendre davantage en compte l'homogénéité de la répartition spatiale des stations afin de ne pas surreprésenter les régions où les températures s'éloignent le plus de la moyenne.

Le pas de temps annuel est parfaitement adapté. Un changement du pas de temps affecterait la robustesse de l'indicateur puisque cela nécessiterait d'acquérir des données de façon rétrospective, ce qui serait probablement moins précis.

Un changement de l'échelle territoriale affecterait la robustesse de l'indicateur si des zones ne présentant aucun jour de gel sont incluses masquant ainsi une partie de la variabilité de cet indicateur. Mais si aucune zone sans jour de gel n'est incluse, la robustesse ne serait pas affectée.

- Précision : la précision est jugée relativement bonne.

La plus grande imprécision se situe au niveau du deuxième graphique du fait de la forte variabilité entre les stations où sont prises les mesures. En effet, les régions situées le



plus à l'est ont perdu davantage de jours de gel par an que les autres régions. De plus, la présence de microclimats peut rajouter de l'imprécision. La variabilité territoriale apparaît sur la carte de France, mais n'apparaît pas sur le second graphique montrant l'évolution temporelle. Il y a également un manque d'informations concernant la précision avec laquelle les données ont été acquises dans toutes les stations. Certaines données manquantes ont été estimées par modélisation mathématique. Il y a peu de chances d'éviter ces imprécisions, l'estimation de l'indicateur étant basée sur des données existantes. Il pourrait être envisagé d'accompagner le second graphique avec le premier et indiquer la marge de variabilité sur le second.

La résolution spatiale actuelle de l'indicateur est adaptée. Mais le phénomène étant très variable spatialement, cette résolution mériterait d'être déclinée localement.

Un changement de l'intervalle de temps entre deux collectes de données n'est pas envisageable sans modifier la définition même de l'indicateur.

L'indicateur n'est pas précis quelle que soit l'échelle géographique car les données sont dépendantes de mesures réalisées sur une soixantaine de stations distribuées de façon non homogène, ce qui a nécessité de réaliser des extrapolations spatiales pour estimer les données manquantes.

- Sensibilité : l'indicateur est considéré comme sensible. Le plus petit changement qu'il peut détecter est d'un jour de gel. Cette sensibilité est largement suffisante au regard de la définition de l'indicateur. Le plus grand changement qui puisse être mesuré est le nombre total de jours de gel actuel.

L'échelle temporelle ne permet pas de détecter des événements brefs et extrêmes et n'est pas applicable pour cet indicateur.

Concernant le second graphique montrant une mesure tous les 10 ans, il est nécessaire de conserver les 4 valeurs disponibles afin de montrer une tendance. En-dessous de 3 points, il semble difficile de montrer une quelconque évolution.

L'évaluation a soulevé des appréciations divergentes sur l'utilisation de l'indicateur pour alerter sur des changements inhabituels. Un des évaluateurs mentionne que ce n'est pas la vocation de cet indicateur puisqu'il est présenté comme une moyenne sur une période de 10 ans. Un autre évaluateur estime que cet indicateur peut tout à fait alerter sur des changements inhabituels notamment parce qu'il reflète de façon pertinente les changements climatiques.

Il y a peu de risque que l'indice perçoive un changement qui n'a pas eu lieu. Pour un des experts, il n'est d'ailleurs pas envisageable que l'indicateur ne détecte pas un changement qui a eu lieu. Pour l'autre expert, cela est possible dans la mesure où le pas de temps est relativement long et que l'indicateur est une moyenne et ne prend donc pas en compte la variance des données. Accompagner l'indicateur d'un intervalle de



confiance pourrait pallier en partie à ce problème.

Selon un des évaluateurs, la sensibilité de l'indicateur est la même quelle que soit l'échelle territoriale. Selon un autre évaluateur, le nombre de jours de gel est dépendant du paysage local et de sa composition influençant ainsi les températures. Ce qui expliquerait la variabilité de réactivité de l'indicateur suivant l'échelle de territorialisation choisie.

- Efficacité/Fiabilité : l'indicateur est considéré comme moyennement fiable, du fait de la difficulté à séparer ce qui relève de la biodiversité et ce qui relève du reste.

Un changement du pas de temps n'aurait pas d'incidence sur la fiabilité de l'indicateur, de même qu'un changement d'échelle géographique.

- Pertinence vis-à-vis de la biodiversité : Vis-à-vis du lien entre l'indicateur et la biodiversité, l'évaluation diverge. Pour un des experts, l'indicateur n'a pas de lien direct avec la biodiversité en général car il mesure seulement une des composantes du changement climatique soit la diminution du nombre moyen de jours de gel par an, qui a des actions sur la biodiversité, mais différentes d'une espèce à l'autre. Pour un autre, le lien est direct puisque la diminution du nombre moyen de jours de gel influence directement l'aire de répartition des espèces et leur reproduction. De même pour le fonctionnement des écosystèmes et les services écosystémiques.

La littérature scientifique a montré à plusieurs reprises les conséquences des conditions climatiques hivernales sur la biodiversité (abondance, diversité, aire de répartition). Par exemple, de nombreuses espèces d'insectes peuvent désormais être actives tout au long de l'hiver et se reproduire ainsi toute l'année. D'autres, au contraire, vont manquer de jours de gel nécessaires pour leur germination, ce qui est le cas chez de nombreuses espèces de plantes.

Les valeurs de l'indicateur peuvent être utilisées pour refléter l'augmentation de la fréquence des hivers doux. Il peut être un bon indicateur pour alerter les politiques et l'opinion publique sur l'impact concret du réchauffement climatique mais il ne poursuit pas d'objectifs politiques ou économiques en dehors de celui de limiter le réchauffement climatique.

Sur le site <http://orecc.auvergnerrhonealpes.fr>, il existe un indicateur liant les jours de gel et les abricotiers. Il serait intéressant de tester cet indicateur sur des espèces particulièrement sensibles au gel ce qui le rendrait davantage pertinent par rapport à la biodiversité et non comme simple mesure d'un des aspects météorologiques des changements climatiques.



- Données : L'évaluation a soulevé un manque important de clarté concernant le second graphique. Il est indiqué « Pour la réalisation du graphique, on a calculé pour chaque décennie le nombre de jours de gel annuel moyen pour chaque station. On obtient ainsi une distribution de cette grandeur pour les 63 stations ». Il semblerait donc que le second graphique ait été réalisé à partir d'une première moyenne faite sur une station donnée sur 10 ans, puis une seconde moyenne faite sur les moyennes des 63 stations. Enfin, il faudrait faire apparaître la distribution en altitude des stations et prendre en compte la variabilité temporelle des jours de gel.

La déclinaison pour l'Outre-mer n'est pas utile compte tenu des températures moyennes sur ces territoires.

E- Propositions d'amélioration

Cet indicateur est relativement simple mais n'a pas de lien direct avec la biodiversité. De plus, il existe déjà dans le cadre de l'observation des changements climatiques (ONERC) et est plus approprié dans ce contexte. Sa portée pour l'ONB est donc questionnée par l'évaluation.

L'évaluation propose de lier l'indicateur à un élément de la biodiversité pour continuer à être pris en compte par l'ONB. Elle propose également de faire apparaître le gradient d'altitude permettant ainsi de mieux observer l'évolution du réchauffement climatique sur les milieux de moyenne montagne et de haute altitude.

Elle suggère de rechercher d'autres indicateurs potentiels faisant le lien entre changement climatique et la biodiversité générale. Néanmoins, l'évaluation soulève qu'il peut être difficile de mettre en place une telle action. Le nombre de jours de gel est un facteur impactant uniquement pour certaines espèces. Il pourrait être proposé d'établir un indicateur qui lie le nombre de jours de gel et certaines espèces représentatives de leur catégorie (espèces qui nécessitent d'un certain nombre de jours de gel pour germer, espèces qui entrent en diapause sous certaines conditions etc...).

Cet indicateur pourrait être complété par la création d'un autre ciblant les altitudes supérieures à 1000 m.

L'évaluation souligne les efforts conséquents déjà employés par Météo France pour l'acquisition et la mobilisation des données.

Enfin, cet indicateur ne fait pas l'objet d'usage politique ni de méthode de gestion environnementale. Ceci pourrait être amélioré en proposant d'autres indicateurs. Cet indicateur pourrait être utilisé à l'échelle internationale comme mesure des

conséquences du réchauffement climatique.

F- Bibliographie de l'évaluation

- Parmesan, C. 2006 Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 37, 637–669. (doi:10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110100)
- Daniel Janzen. 1967. Why mountain passes are higher in the tropics. *American Naturalist*. 101 (919)
- Climate change and unequal phenological changes across four trophic levels: constraints or adaptations? By: Both, Christiaan; van Asch, Margriet; Bijlsma, Rob G.; et al. *JOURNAL OF ANIMAL ECOLOGY* Volume: 78 Issue: 1 Pages: 73-83 Published: JAN 2009
- Predicting adaptation of phenology in response to climate change, an insect herbivore example. By: van Asch, Margriet; van Tienderen, Peter H.; Holleman, Leonard J. M.; et al. *GLOBAL CHANGE BIOLOGY* Volume: 13 Issue: 8 Pages: 1596-1604 Published: AUG 2007
- Phenology of forest caterpillars and their host trees: The importance of synchrony. By: van Asch, Margriet; Visser, Marcel E. *ANNUAL REVIEW OF ENTOMOLOGY* Book Series: Annual Review of Entomology Volume: 52 Pages: 37-55 Published: 2007
- Tougeron K., Le Lann C., Brodeur J. & van Baaren J. 2017. Are aphid parasitoids from mild winter climates losing their winter diapause? *Oecologia* 183:(3), 619-629.
- Andrade TO, Krespi L, Bonnardot V, van Baaren J & Outreman Y. 2016. Impact of climate conditions on the diversity and function of a guild of aphid parasitoids. Les deux derniers auteurs sont co-derniers auteurs. *Oecologia* 180 p 877-888. Online <http://link.springer.com/article/10.1007/s00442-015-3502-4>
- Hance T., van Baaren J., Vernon, P., Boivin G., 2007. Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. *Annual Review of Entomology*, 52, 107-126

TABLEAU RÉCAPITULATIF 2018 – PRINCIPAUX COMMENTAIRES POUVANT CONDUIRE À DES ACTIONS

Ce tableau reprend les principaux commentaires formulés par les évaluateurs sur les catégories de la grille d'évaluation et pouvant concerner plusieurs indicateurs. Il vient en complément des synthèses narratives.

AB/ Construction de l'indicateur		C/ Production de l'indicateur	D/ Analyse et caractéristiques	E/ Propositions
A/ Présentation de l'indicateur	B/ Description de l'indicateur	C/ Production de l'indicateur	D/ Analyse et caractéristiques	E/ Propositions
<p>- Les indicateurs répondent globalement bien aux orientations stratégiques et aux objectifs auxquels ils sont rattachés. Les liens sont parfois moins pertinents pour certains (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 3 ou SNB – TMF – 16 – UCA1 ; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 18 ou SNB – MED – 17 – PCE2 ; 22 ou SNB – TCC – 17 – ADV1 ; 24 ou SNB – TCC – 17 – NJG1)</p> <p>- Les échelles de restitution sont généralement adéquates (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 3 ou SNB – TMF – 16 – UCA1 ; 4 ou SNB – TMF – 15 – IVB1 ; 7 ou SNB – TMF – 15 – SPF1 ; 15 ou SNB – TMH – 14 – SMH1 ; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1 ; 24 ou SNB – TCC – 17 – NJG1),</p> <p>mais pas toujours (par ex. 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1 ; 12 ou</p>	<p>- La description et les explications sont à compléter ou à expliciter dans la plupart des évaluations (par ex. 1 ou SNB – D11 – 16 – EEM1 ; 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1 ; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1 ; 10 ou SNB – TMH – 17 – CZH1 ; 13 ou SNB – RAM – 14 – SRO1 ; 15 ou SNB – TMH – 14 – SMH1 ; 18 ou SNB – MED – 17 – PCE2 ; 22 ou SNB – TCC – 17 – ADV1 ; 23 ou SNB – TCC – 17 – FGM1).</p> <p>- Des fautes d'orthographe ont été signalées (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1 ;).</p> <p>- Des notions sont parfois confondues dans les fiches (« indicateur » vs. « indice » ; « zones humides » vs. « milieux humides » ; « surface » vs. « superficie » ; « drainage » vs.</p>	<p>- Les biais que peuvent induire les dires d'experts ou les déclarations d'acteurs ont à chaque fois été soulignés avec insistance par les évaluateurs (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1 ; 15 ou SNB – TMH – 14 – SMH1 ; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1 ; 17 ou SNB – TMH – 14 – DAO1).</p> <p>- Certaines fiches doivent mieux préciser quelles sont les sources de données et/ou les consolider car lacunaires (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 4 ou SNB – TMF – 15 – IVB1 ; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 7 ou SNB – TMF – 15 – SPF1 ; 10 ou SNB – TMH – 17 – CZH1 ; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1 ; 17 ou SNB – TMH – 14 – DAO1 ; 18 ou SNB – MED – 17 – PCE2 ; 22 ou SNB – TCC – 17 – ADV1).</p>	<p>- Les liens avec la biodiversité ont été souvent qualifiés de directs (par ex. 4 ou SNB – TMF – 15 – IVB1 ; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1 ; 10 ou SNB – TMH – 17 – CZH1 ; 12 ou SNB – RAM – 14 – SRM1 ; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1 ; 15 ou SNB – TMH – 14 – SMH1)</p> <p>mais également comme peu évidents ou limités (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1) ou indirects (par ex. 1 ou SNB – D11 – 16 – EEM1 ; 3 ou SNB – TMF – 16 – UCA1 ; 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1 ; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 13 ou SNB – RAM – 14 – SRO1 ; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1 ; 22 ou SNB – TCC – 17 – ADV1).</p> <p>- Les informations disponibles sur le site ONB ne sont parfois pas suffisantes pour analyser les indicateurs (par ex. 2 ou SNB –</p>	<p>- Les objectifs poursuivis sont surtout d'ordre politique pour certains indicateurs (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1 ; 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1 ; 7 ou SNB – TMF – 15 – SPF1 ; 12 ou SNB – RAM – 14 – SRM1 ; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1 ; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1).</p> <p>- Le potentiel de certains indicateurs en termes de gestion est souligné (par ex. 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1 ; 17 ou SNB – TMH – 14 – DAO1).</p> <p>- Des informations sur l'efficacité des indicateurs seraient appréciables (par ex. 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1 ; 13 ou SNB – RAM – 14 – SRO1).</p> <p>- Il est proposé d'effectuer des analyses de sensibilité pour tester les capacités des indicateurs (par ex. 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1 ; 6 ou SNB –</p>

<p>SNB – RAM – 14 – SRM1; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1).</p> <p>Les changements d'échelles spatiales et temporelles auraient une incidence sur la pertinence de certains indicateurs (par ex. 1 ou SNB – D11 – 16 – EEM1; 4 ou SNB – TMF – 15 – IVB1; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1; 15 ou SNB – TMH – 14 – SMH1; 21 ou SNB – MML 17 – PDL1; 23 ou SNB – TCC – 17 – FGM1).</p> <p>- Les titres des indicateurs peuvent prêter à confusion (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1; 9 ou SNB – TMF – 15 – TBM1; 17 ou SNB – TMH – 14 – DAO1; 18 ou SNB – MED – 17 – PCE2; 23 ou SNB – TCC – 17 – FGM1)</p> <p>- Les photos ou illustrations ne sont pas les plus pertinentes vis-à-vis du message véhiculé ou présentent des erreurs (par ex. 1 ou SNB – D11 – 16 – EEM1; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1; 10 ou SNB – TMH – 17 – CZH1; 12 ou SNB – RAM – 14 – SRM1; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1; 18 ou SNB – MED – 17 – PCE2; 23 ou SNB – TCC – 17 – FGM1).</p> <p>Des propositions sont faites par les évaluateurs (par ex. 5 ou</p>	<p>« drainée ») (par ex. 10 ou SNB – TMH – 17 – CZH1; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1)</p> <p>- Les messages et les valeurs véhiculés par l'indicateur doivent être clairs pour éviter toute mauvaise interprétation (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1; 10 ou SNB – TMH – 17 – CZH1; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1; 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1; 18 ou SNB – MED – 17 – PCE2; 23 ou SNB – TCC – 17 – FGM1).</p> <p>- L'hypothèse de base pour interpréter l'évolution de l'indicateur est parfois discutable (par ex.).</p> <p>- L'indication de valeurs cible est parfois souhaitable (par ex. 3 ou SNB – TMF – 16 – UCA1; 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1; 7 ou SNB – TMF – 15 – SFP1).</p> <p>- D'importants biais peuvent survenir dans l'analyse des indicateurs lorsque le numérateur et le dénominateur varient de manière concomitante (par ex. 7 ou SNB – TMF – 15 – SPF1).</p>	<p>- Refaire le calcul n'est pas toujours possible, du fait des explications imprécises ou de la nature des données de base, parfois redondantes (par ex. 2 ou SNB – C07 – 16 – ENT1; 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1; 7 ou SNB – TMF – 15 – SPF1).</p> <p>- Il n'est pas pertinent de produire une seule valeur englobant tout l'outre-mer, chaque territoire présentant une situation spécifique (par ex. 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1; 13 ou SNB – RAM – 14 – SRO1; 17 ou SNB – TMH – 14 – DAO1).</p> <p>- Une déclinaison de l'indicateur à l'Outre-mer serait primordiale (par ex. 1 ou SNB – D11 – 16 – EEM1; 4 ou SNB – TMF – 15 – IVB1; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1; 7 ou SNB – TMF – 15 – SPF1; 14 ou SNB – TMH – 14 – EMH1)</p> <p>- La mise en place de protocole d'échantillonnage et de suivi, d'harmonisation de la méthode d'acquisition est préconisée (par ex. 1 ou SNB – D11 – 16 – EEM1; 6 ou SNB – TMF – 15 – FRB1; 8 ou SNB – TMF – 16 – TBO1).</p>	<p>C07 – 16 – ENT1; 5 ou SNB – TMF – 15 – PBF1).</p>	<p>TMF – 15 – FRB1; 19 ou SNB – MED – 17 – PCE1)</p> <p>- Toutes les pistes d'amélioration proposées sont pertinentes (par ex. 16 ou SNB – TMH – 14 – DAM1; 17 ou SNB – TMH – 14 – DAO1)</p>
---	---	---	--	---

SNB - TMF - 15 - PBF1; 6 ou SNB - TMF - 15 - FRB1; 12 ou SNB - RAM - 14 - SRM1; 22 ou SNB - TCC - 17 - ADV1)				
---	--	--	--	--

CONCLUSIONS & RECOMMANDATIONS

UTILISATION DE LA GRILLE D'EVALUATION

La grille d'évaluation utilisée lors de la mission 2018 est exactement celle utilisée lors de l'exercice 2015. Aucune amélioration ou suppression n'a été apportée à cette grille depuis sa restructuration en 2014.

Suite à un formulaire de retour d'expérience, les évaluateurs ont fait part de redondances apparaissant parfois dans les questions posées composant la grille d'évaluation. Pour pallier cela, un travail de questionnement et de précision des questions devra être effectué. Par ailleurs, l'ONB a exprimé son souhait qu'une nouvelle section soit créée où les recommandations majeures et mineures seraient mises en exergue dans un souhait de priorisation des pistes d'améliorations des indicateurs et de prise en compte plus rapide des améliorations à apporter.

EVALUATIONS ET SYNTHES NARRATIVES

Les 44 évaluations recueillies ont été riches en propositions, reformulations, précisions ou développements pour les indicateurs. Les synthèses narratives sont par conséquent plus longues. **Les experts ont véritablement joué le jeu de l'évaluation et ont pris le temps nécessaire pour effectuer l'exercice.**

Globalement, les experts ont dit avoir apprécié la démarche, appris des autres évaluations lors de la relecture des synthèses, dont ils se sont dit satisfaits. Certains experts ont d'ores et déjà manifesté leur intérêt pour participer au prochain exercice d'évaluation.

RECOMMANDATIONS

Les typologies de recommandations étayées lors des précédents exercices s'appliquent également pour cette mission. Parmi les recommandations, on retrouve principalement :

1. **Plus de précisions.** De manière générale, des précisions ont été demandées dans toutes les évaluations concernant les titres, les descriptions et les explications fournies (documents source, production de l'indicateur, etc.). Comme lors de l'exercice précédent, des précisions ont été demandées concernant la notation « -- », « - », « + », « ++ » car non explicitée sur les fiches ONB.
2. **Des données de base fiables.** Les critiques rencontrées concernent soit la qualité des données servant à calculer la valeur de l'indicateur, soit à sa construction. Les notions de robustesse, précision, fiabilité et sensibilité de l'indicateur sont alors relatives. Un indicateur, même pertinent, robuste et bien construit ne pourra pas compenser des données insuffisantes ou biaisées.
3. **Un lien clair et direct avec la biodiversité.** Le lien entre la valeur de l'indicateur et la biodiversité est parfois peu évident. Il faudrait mieux expliciter l'argumentation et les hypothèses qui relient un indicateur à la biodiversité.
4. **Les indicateurs associés à des objectifs scientifiques.** Pour certains indicateurs, les évaluateurs ont souligné que les objectifs concernés par les indicateurs n'étaient pas toujours les plus évidents. Beaucoup d'indicateurs ne présentent pas de valeur cible, ce qui est apparu comme une limite pour les experts.
5. **Des indicateurs pour l'outre-mer.** Pour plusieurs indicateurs, une déclinaison ou un développement vers l'outre-mer a été demandé par les évaluateurs. Leurs propositions ne visent pas à présenter une valeur globale pour l'outre-mer mais bien plusieurs valeurs pour prendre en compte les différences entre les différents territoires ultramarins.

ANNEXES

LISTE DES ACRONYMES & LIENS UTILES

FRB Fondation pour la recherche sur la biodiversité

<http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/>

ONB Observatoire National de la Biodiversité

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/ONB-Observatoire-National-de-la.html>

SNB: Stratégie nationale (française) pour la biodiversité

[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

Fiabilité : L'indicateur change toujours dans le même sens que le phénomène qu'il décrit.

Précision : L'indicateur 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 est 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 ou réactivité : La valeur de l'indicateur change proportionnellement au changement du phénomène décrit. C'est la capacité de l'indicateur à faire la différence entre des situations qui sont réellement différentes. Pour les indices (indicateurs composites), la valeur change lorsque celle de l'un d'au moins une 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 ou la pondération de ces indicateurs et où l'impact sur le résultat est mesuré. Cela peut amener à pondérer un indicateur.

Robustesse et fragilité face aux biais : la mesure ou le calcul de l'indicateur reste fiable même lorsque les conditions varient. L'indicateur 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...