



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-écotémoins ou ensemble de bassins-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



ONB

Observatoire National
de la Biodiversité



Membres
Fondateurs
de la FRB:

