



# Note de méthode

SEPTEMBRE 2016

## L'indice d'évolution des pesticides dans les cours d'eau : méthode de calcul

Ce document décrit la méthode et les étapes de calcul de l'**indice d'évolution des pesticides dans les cours d'eau**, méthode appliquée par ailleurs pour l'indicateur d'impact IPCE pour le plan Écophyto. Cet indice rend compte de l'évolution de la concentration totale en pesticides au regard du risque environnemental qu'elle représente, au moyen du cumul pondéré des concentrations moyennes annuelles par les seuils d'écotoxicité respectifs.

### **Pourquoi un indice d'évolution des pesticides dans les cours d'eau ?**

Un produit phytopharmaceutique, communément appelé pesticide, est constitué d'une ou plusieurs substances actives, responsable(s) de l'effet recherché, de diluant ou solvant et d'adjuvants. Ces substances sont susceptibles de migrer lors de leur application. De ce fait, les pesticides sont surveillés depuis plus de vingt ans dans les cours d'eau et font l'objet de bilans réguliers de présence. Afin de suivre l'effet du plan Écophyto sur les milieux, un indicateur de suivi de la contamination des cours d'eau par les produits phytopharmaceutiques, autorisés en 2008 et après, a été construit. Cet indicateur dit « IPCE » fait partie de la gamme des indicateurs d'impact du plan. La méthodologie a été appliquée à une liste plus large de produits pour en faire un indice global d'évolution des pesticides dans les cours d'eau.

### **Description de l'indice**

L'indice est calculé chaque année à partir des **données de la surveillance des cours d'eau** en distinguant France métropolitaine et outre-mer. Ces données sont produites et mises à disposition sous la responsabilité des agences de l'eau pour la France métropolitaine et des offices de l'eau pour les départements d'outre-mer. Celles-ci proviennent soit des réseaux de surveillance liés à la mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau (DCE), soit de réseaux complémentaires. Elles sont issues d'analyses réalisées par des laboratoires agréés par le ministère chargé de l'Environnement.

L'indice est calculé à l'échelle de **chaque point de mesure** en cours d'eau. Il suit l'évolution de la concentration cumulée en pesticides au regard de la toxicité de chacun. Il est déclinable à l'échelle du point de mesure, d'un bassin et à l'échelle nationale, *via* une agrégation des points.

Il prend en compte les substances actives, ainsi que leurs métabolites éventuels, **présents dans les cours d'eau en 2013**.

Compte tenu des changements pouvant intervenir dans la surveillance des cours d'eau, l'indice est calculé sur la base d'un **champ constant biannuel** : le champ de calcul est strictement comparable d'une année sur l'autre.

### **Méthodologie détaillée de calcul**

L'indice suit l'**évolution, par point de mesure, de la concentration cumulée des pesticides qui y sont recherchés**, à partir de leurs concentrations moyennes annuelles, au regard de leurs concentrations sans effet prévisible dites PNEC (Predicted No Effect Concentration). Ces seuils correspondent à la concentration maximale sans risque pour les algues, poissons ou daphnies.

L'objectif principal étant d'apprécier une évolution de la contamination, et non un état, des critères de calcul ont dû être appliqués, explicités ci-dessous, et certaines substances non significatives ont été écartées.

1/ La **concentration moyenne annuelle de chaque substance active** est calculée par moyenne arithmétique des données de surveillance et ce, **sur chaque point de mesure**. Pour cela, seuls les points présentant plus de 4 analyses dans l'année de la substance sont conservés en France métropolitaine, critère ramené à 2 analyses en outre-mer. Les analyses non quantifiées sont

remplacées par la moitié de la valeur de la limite de quantification, conformément aux préconisations de la DCE.

$$\overline{[subs\ tan\ ceX]} = \frac{\sum [concentration]}{nombre\_mesures}$$

avec  $[concentration] = \frac{Lq}{2}$  si l'analyse est non quantifiée et  $nombre\_mesures \geq 4$  ou 2

2/ Par an, par point et par substance, le rapport à la PNEC est ensuite calculé.

$$rapport\_PNEC = \frac{\overline{[subs\ tan\ ceX]}}{PNEC\_subs\ tan\ ceX}$$

3/ Par couple d'années, par point, l'évolution de la somme des rapports aux PNEC des différentes substances est étudiée en appliquant :

- un champ constant de substances : les substances prises en compte sont les mêmes pour un point donné, les 2 années considérées ;
- en imposant des performances analytiques comparables : pour un point donné, par substance, les limites de quantification sont redressées si nécessaire sur la plus haute, pour être égales et constantes les 2 années considérées ;
- un filtre sur le non-quantifié : les substances qui ne sont jamais quantifiées sur un point donné sur toute la période d'étude sont écartées du calcul ;
- en calculant un coefficient d'évolution relative : rapport des sommes de ratios calculées les 2 années.

$$\sum_{pointi,annéen} rapport\_PNEC = \sum_j \frac{\overline{[subs\ tan\ cej]}}{PNEC\_subs\ tan\ cej} \text{ et } coef\_évolution = \frac{\sum_{pointi,annéen} rapport\_PNEC}{\sum_{pointi,annéen-1} rapport\_PNEC}$$

avec un champ de substances suivies strictement comparable d'une année n à n-1

4/ L'indice est calculé tous les ans, par rapport à l'année précédente. Le **coefficient d'évolution** est calculé à l'échelle du point de mesure et agrégé, par moyenne géométrique, à l'échelle du territoire considéré : sous-secteur hydrographique, département d'outre-mer et France métropolitaine. Ces coefficients d'évolution servent au chaînage des indices pour construire les séries d'indice en base 100 en 2008.

5/ L'écotoxicité de chacun est renseignée grâce aux éléments transmis dans le cadre du plan Écophyto, complétés si besoin et par ordre de priorité, par les données liées à la DCE ou à partir de la base de données Agritox recensant les données transmises lors de l'homologation de la substance, puis, par défaut pour les substances inconnues, par les seuils de potabilité (cas marginal). Le seuil d'écotoxicité de la molécule mère est affecté à ses éventuels métabolites.

### Limites liées au calcul de l'indice

L'indice suit l'évolution d'une contamination chronique, via des concentrations moyennes annuelles, et non aigüe.

La représentativité de l'indice dépend de la surveillance menée dans les cours d'eau : toutes les substances actives visées ne font pas forcément l'objet d'analyses et cette surveillance peut différer d'un territoire d'agence à une autre. L'exhaustivité des pesticides utilisés n'est donc pas atteinte et l'indice national peut être influencé par les résultats d'un bassin. Les performances analytiques peuvent également évoluer de même que les périodes d'échantillonnage, ce qui influe également sur

la sensibilité de l'indice. L'application d'un champ constant biennuel atténue toutefois les impacts de cette variabilité. Mais si les réseaux sont strictement comparables d'une année sur l'autre, ils ne le sont plus d'une période d'évaluation à une autre. Par conséquent, un taux de comparabilité des réseaux est évalué afin de vérifier la robustesse des calculs. Les résultats ont toutefois montré que l'impact de cette variabilité était minime en raison du grand nombre de points et de substances rentrant dans le calcul.

Les conditions climatiques peuvent également influencer sur les pratiques d'épandage et sur les concentrations mesurées dans les cours d'eau.

La concentration sans effet prévisible de toutes les substances visées n'est pas forcément définie. Elle a été systématiquement renseignée pour les substances quantifiées sur plus de 0,1 % des analyses. Pour les autres qui restent inconnues, elles sont écartées du calcul mais pourront être intégrées lors d'une mise à jour par calcul rétroactif. Par ailleurs, la méthodologie de détermination de cette concentration sans effet prévisible peut différer, selon que l'on se réfère à la DCE, cadre plus contraignant mais moins exhaustif ou au processus d'homologation des substances.

Certaines substances sont peu pertinentes au regard d'une surveillance dans les cours d'eau : usage majoritaire en tant que pesticide non établi ou autre origine, comme le cuivre ou certains acides, et ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'indice.

### **Quelques éléments autour du calcul 2008-2013**

L'indice est calculé à partir des données de surveillance des agences et offices de l'eau, sur la liste des pesticides présents dans les cours d'eau en 2013, produits de dégradation compris. La liste de départ comprend 352 substances. 209 d'entre elles sont encore vendues en 2013, le cumul de leurs ventes représentant 90 % du total jugé pertinent au regard d'un usage pesticide majoritaire.

En France métropolitaine, 2 388 points et 313 pesticides rentrent ainsi dans le calcul de l'indice, avec un taux de recouvrement satisfaisant de 60 % sur toute la période. En outre-mer, l'indice mobilise 69 points et 88 pesticides, pour un recouvrement de 63 %.