

## Aide à l'utilisation d'une fiche station

-----

**Qualité annuelle aux stations de mesure sur cours d'eau, plans d'eau et eaux  
souterraines**

<b>Section 1 : présentation .....</b>	<b>3</b>
<b>1. PRÉAMBULE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. RÈGLES DE PROTECTION DES DONNÉES PERSONNELLES .....</b>	<b>3</b>
<b>Section 2 : description des fonctionnalités et accès aux fiches.....</b>	<b>4</b>
<b>Section 3 : fiche cours d'eau .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 4 : fiche plans d'eau .....</b>	<b>17</b>
<b>Section 5 : fiche eaux souterraines .....</b>	<b>30</b>

# Section 1 : présentation

---

## 1. PRÉAMBULE

L'outil de datavisualisation des données de qualité annuelle aux stations de mesure du bassin Loire-Bretagne propose une **interface évolutive** au travers de laquelle l'utilisateur peut accéder à plusieurs types d'informations. Il est accessible à l'adresse suivante : [abcdeau-loire-bretagne.lyxea.fr/app\\_direct/qualite\\_stations/](http://abcdeau-loire-bretagne.lyxea.fr/app_direct/qualite_stations/)

Il met à disposition une **fiche descriptive pour chaque station de mesure** comportant les données ayant fait l'objet d'un suivi dans le cadre des réseaux de mesure « DCE » du bassin ou locaux, et utilisé pour le calcul annuel de la qualité de l'eau. A ce titre, l'ensemble des suivis ne sont pas ici répertoriés mais uniquement ceux qui ont été pris en compte pour le calcul annuel (donnée de l'année N-1 disponible au moment du calcul en année N, sur le périmètre des données des stations représentatives et de toutes les stations pour les pesticides).

Le contenu de cette fiche station et les principales fonctionnalités de l'outil de datavisualisation sont décrits dans ce document :

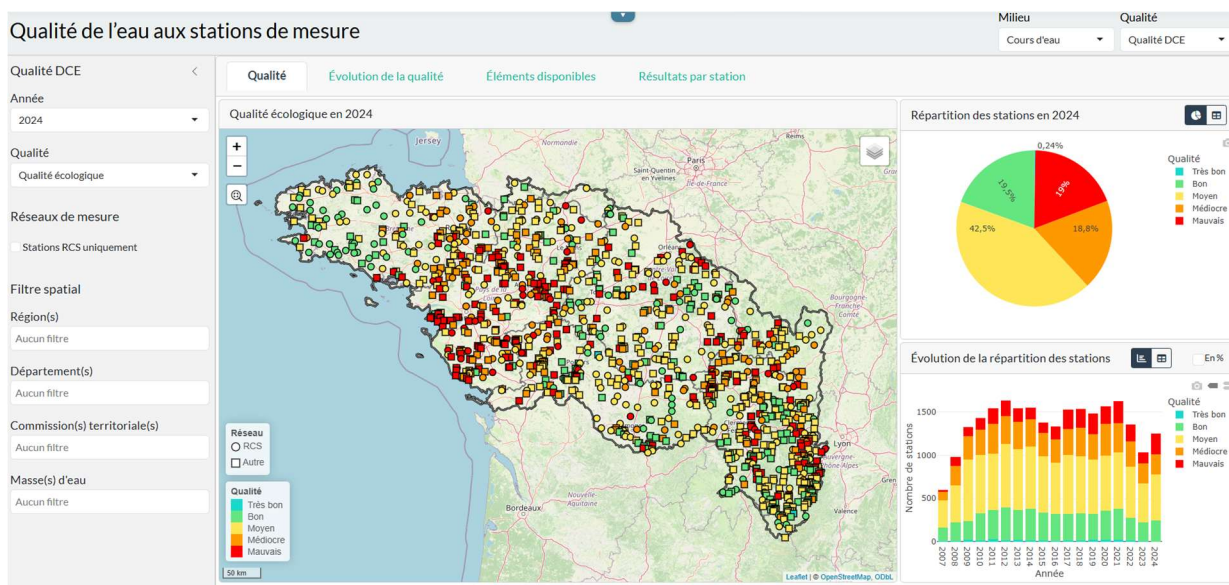
- section 1 : Présentation,
- section 2 : Descriptif des fonctionnalités,
- section 3 : Note explicative de la fiche pour les cours d'eau,
- section 4 : Note explicative de la fiche pour les plans d'eau,
- section 5 : Note explicative de la fiche pour les eaux souterraines.

## 2. RÈGLES DE PROTECTION DES DONNÉES PERSONNELLES

Toute information à caractère privé ou relevant du secret industriel ne peut être exposée ici.

# Section 2 : description des fonctionnalités et accès aux fiches

L'écran principal donne accès aux données à travers une carte (dont les fonds peuvent être changés), et des graphiques (histogramme et camembert). L'affichage est paramétrable via une série de filtres.



Le menu de gauche permet de filtrer l'emprise spatiale et temporelle, ainsi que le type de qualité et le cas échéant les éléments qui la composent. Il permet aussi de ne faire apparaître que les stations du réseau de contrôle de surveillance (RCS) et les stations représentatives.

Le bandeau du haut est placé par défaut sur la qualité, mais il permet de visualiser aussi les évolutions annuelles, (qui s'adapte selon l'année choisie), le nombre d'éléments de qualité disponible (pour la qualité écologique uniquement), et il donne accès aux résultats par station.

L'onglet « Résultats par station » propose en dernière colonne un hyperlien vers la fiche de la station concernée, au format .pdf (1). Il n'est pas possible de télécharger toutes les fiches en une seule fois à ce stade. Il est enfin possible d'exporter le contenu de cet onglet au format .csv (2) et de rechercher une station en tapant son code ou son nom dans la zone de recherche située en haut à gauche de l'écran (3).

Qualité										
Évolution de la qualité										
Éléments disponibles										
Résultats par station										
Rechercher...										
Code station	Nom station	Station RCS	Coord. X	Coord. Y	Période	Qualité	Classe qualité	Évolution par rapport année précédente	Nb. d'éléments disponibles	Fiche PDF
04000100	LOIRE à SAINTE-EULALIE	☑	794 404	6 414 570	2024	Qualité écologique	Bon	Stabilité	4	<a href="#">Fiche</a>
04000580	LOIRE à SALETTES		777 688	6 417 911	2024	Qualité écologique	Très bon	Amélioration	2	<a href="#">Fiche</a>
04000600	LOIRE à GOUDET	☑	772 727	6 421 821	2024	Qualité écologique	Bon	Stabilité	5	<a href="#">Fiche</a>
04000640	RAU DE LA BEAUME À BRIGNON		769 635	6 427 405	2024	Qualité écologique	Moyen		5	<a href="#">Fiche</a>
04000800	GAZEILLE à LE MONASTIER-SUR-GAZEILLE		776 819	6 426 843	2024	Qualité écologique	Moyen		6	<a href="#">Fiche</a>
04000920	LOIRE à COUBON	☑	772 255	6 433 649	2024	Qualité écologique	Moyen	Stabilité	3	<a href="#">Fiche</a>
04000948	GAGNE à SAINT-JULIEN-CHAPTEUIL		783 523	6 433 161	2024	Qualité écologique	Bon	Stabilité	6	<a href="#">Fiche</a>
04001630	SAY à SAINT-JEAN-DE-NAY		757 352	6 441 413	2024	Qualité écologique	Mauvais		1	<a href="#">Fiche</a>
04001945	DOLAIZON à LE PUY-EN-VELAY		770 429	6 439 139	2024	Qualité écologique	Moyen		4	<a href="#">Fiche</a>
04001950	BORNE à BRIVES-CHARENSAC		771 858	6 440 113	2024	Qualité écologique	Moyen		5	<a href="#">Fiche</a>
04001990	LOIRE à MONTEIL		771 735	6 440 990	2024	Qualité écologique	Moyen	Amélioration	2	<a href="#">Fiche</a>
04002010	LOIRE à CHASPINHAC - LE PUY-EN-VELAY		771 717	6 442 558	2024	Qualité écologique	Mauvais	Stabilité	2	<a href="#">Fiche</a>
04002200	LOIRE à SAINT-VINCENT	☑	772 712	6 451 447	2024	Qualité écologique	Moyen	Stabilité	3	<a href="#">Fiche</a>
04002530	RAMEL à BEAUZAC		786 366	6 459 991	2024	Qualité écologique	Moyen		5	<a href="#">Fiche</a>
04002860	LIGNON-DU-VELAY à CHAUDEYROLLES		792 643	6 426 918	2024	Qualité écologique	Moyen	Dégradation	3	<a href="#">Fiche</a>

# Section 3 : fiche cours d'eau

## Évolution 2007-2024 de la qualité annuelle des cours d'eau Note explicative (version 8)

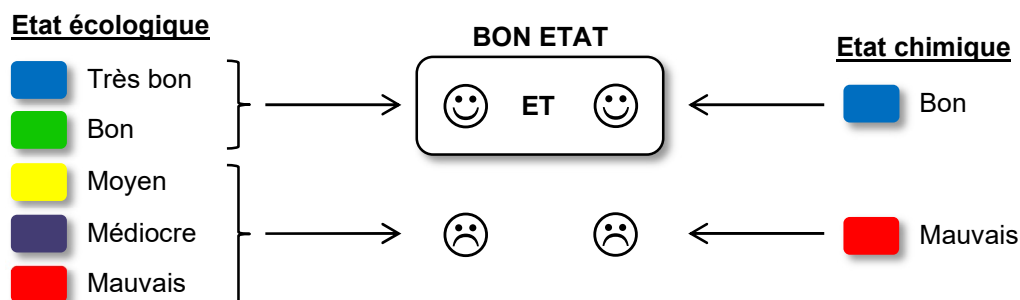
### Évaluation de la qualité à la station

En 2000, l'Union européenne a adopté la Directive cadre sur l'eau (DCE) dans le but d'harmoniser les pratiques d'évaluation de la qualité de l'eau des pays membres, avec notamment une meilleure prise en compte de l'écologie des milieux aquatiques.

La directive définit le **bon état comme objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface** : cours d'eau, plans, d'eau, estuaires et eaux côtières. Une eau de surface est dite en « bon état » lorsque son **état écologique** et son **état chimique** sont au moins bons.

Le **bon état écologique** correspond à un bon fonctionnement des écosystèmes du milieu aquatique, caractérisé par une biodiversité proche de celle de milieux non ou très faiblement impactés par l'homme. L'état écologique est évalué selon une échelle de 5 classes, représentées chacune par une couleur : **très bon état**, **bon état**, **état moyen**, **état médiocre** et **mauvais état**.

Le **bon état chimique** correspond au respect de normes de concentration pour certaines substances dangereuses, et est exprimé selon 2 classes : **bon état** et **état mauvais**.



Les échéances d'atteinte du bon état sont fixées dans le SDAGE. L'évaluation de l'état des eaux faite chaque année pour les stations représentatives permet de mesurer le chemin qu'il reste à faire pour atteindre les objectifs fixés.

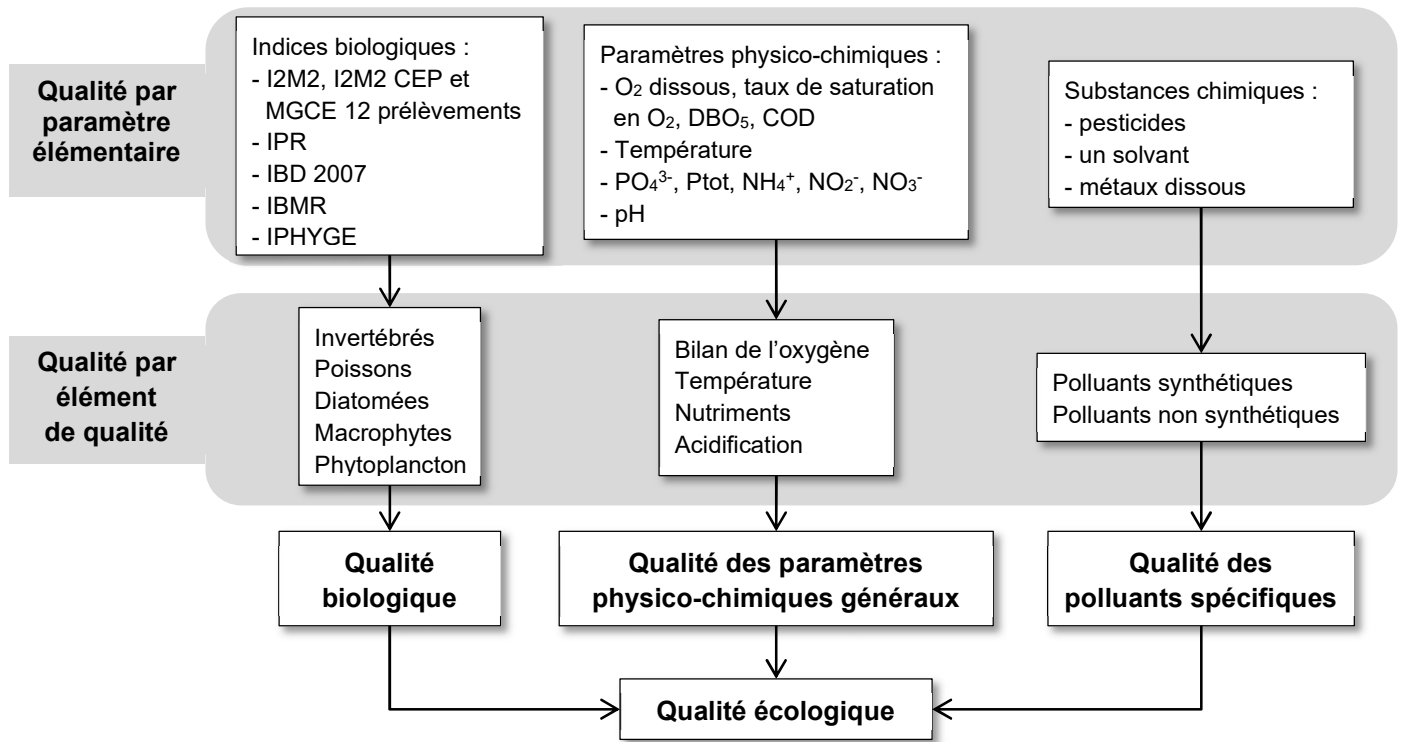
### Évaluation annuelle de la qualité écologique

La qualité écologique à la station est évaluée selon les règles d'évaluation de l'état écologique appliquées à une échelle annuelle. Elle est évaluée à l'aide d'**éléments de qualité biologiques, physico-chimiques** et hydromorphologiques. Ces derniers n'ayant pas été pris en compte dans les évaluations présentées dans la fiche de valorisation, ils ne sont pas traités dans la présente note.

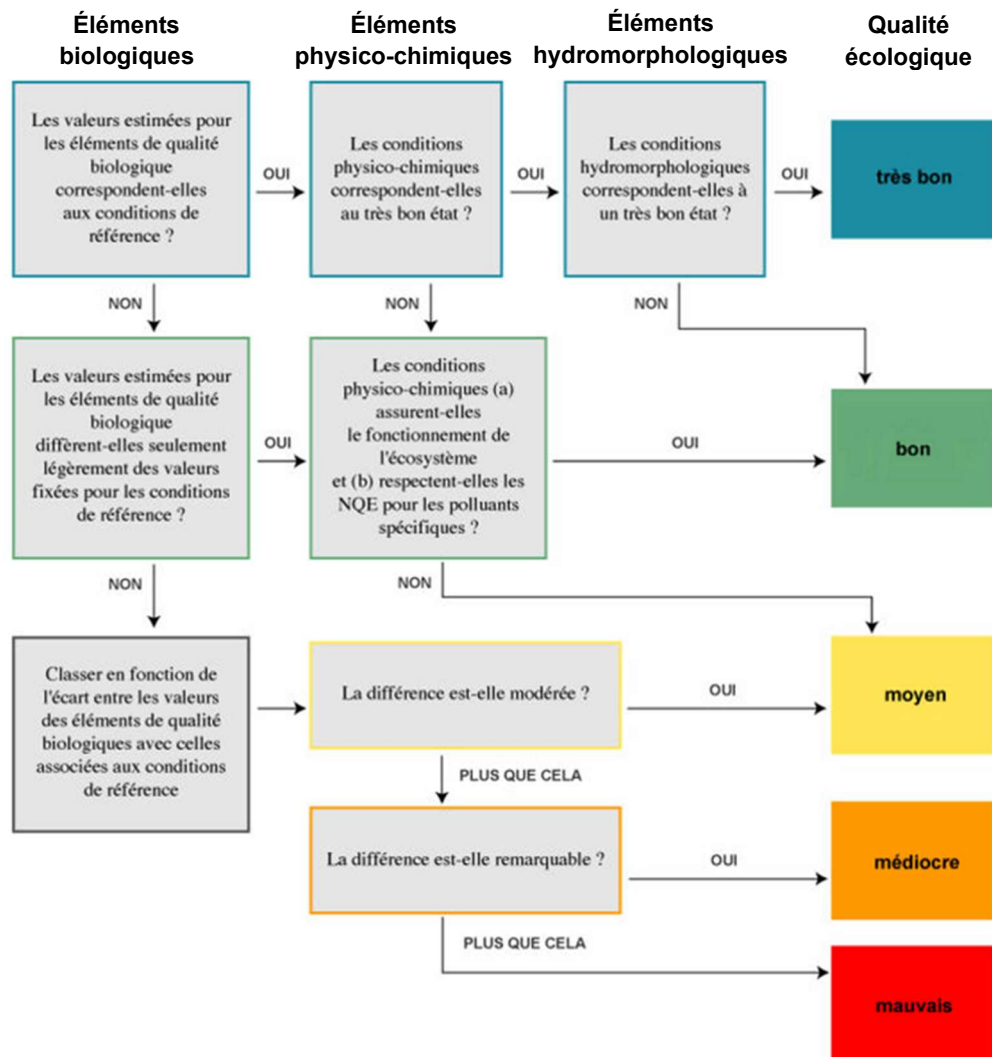
Les éléments de qualité biologiques concernent divers organismes aquatiques : les invertébrés, les poissons, les diatomées et les macrophytes.

Les éléments de qualité physico-chimiques intègrent des paramètres généraux (concentrations en nutriments, bilan de l'oxygène...) et plusieurs polluants spécifiques qui ont un impact sur la biologie (pesticides et métaux).

L'évaluation de la qualité écologique se fait par étapes, elle débute par la détermination des classes de qualité pour les paramètres élémentaires des différents éléments de qualité, classes qui sont ensuite agrégées jusqu'à obtenir la classe finale de la qualité écologique (voir illustration suivante).



Le schéma suivant précise les rôles respectifs des éléments de qualité biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques dans la détermination de la qualité écologique à la station. **La biologie joue un rôle prépondérant** parce que l'attribution d'une qualité écologique médiocre ou mauvais ne peut découler que des seuls éléments biologiques.

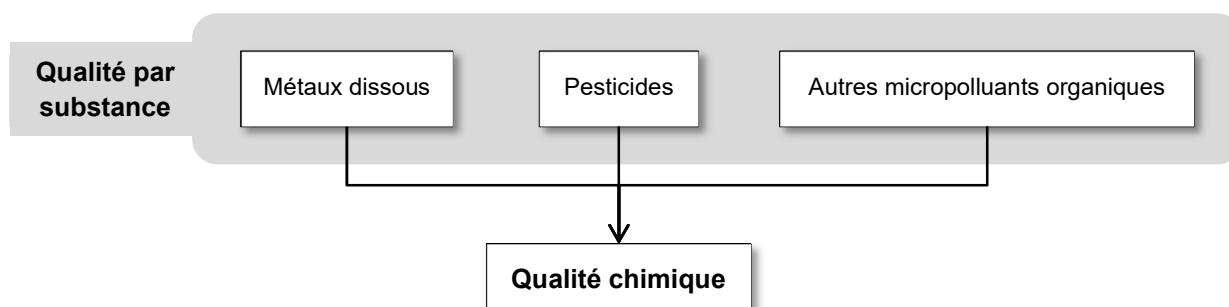


Quelques précisions sont apportées sur les règles appliquées lors des travaux d'évaluation car elles sont utiles à l'interprétation des résultats présentés dans les fiches :

- La qualité écologique a été évaluée lorsqu'au moins un indice biologique était disponible sur l'année considérée.
- Les arrêtés des 27 juillet 2015 et 2018 ainsi que du 9 octobre 2023 ont introduit l'utilisation de nouveaux indices biologiques pour l'évaluation, à savoir l'indice IBMR pour les macrophytes, l'indice I2M2 pour les invertébrés l'indice I2M2 CEP pour les invertébrés en cours d'eau profond et l'indice IPHYGE pour le phytoplancton en grand cours d'eau. Ces indices ont été calculés pour les années antérieures et utilisés pour évaluer l'état écologique de manière homogène sur l'ensemble de la période considérée.
- Un paramètre physico-chimique général n'a été pris en compte que si au moins 4 résultats d'analyse étaient disponibles sur l'année considérée.
- Pour les stations en exception typologique COD, ce paramètre a été ignoré lors de la détermination de l'état de l'élément de qualité « Bilan de l'oxygène ».
- Lors de la détermination de la qualité finale des paramètres physico-chimiques généraux, un ajustement de la classe de qualité (« moyen » → « bon » ou « bon » → « très bon ») a été réalisé dans certains cas particuliers pour l'élément de qualité « Bilan d'oxygène » ou « Nutriments ». Pour plus d'informations sur les conditions d'application de cette règle dite « d'assouplissement », se reporter aux modalités d'évaluation décrites dans les documents de référence (cf. ci-après).
- Concernant les polluants spécifiques non synthétiques (métaux dissous), l'évaluation de la qualité a été faite en tenant compte :
  - o des concentrations biodisponibles en cuivre et zinc (calculées avec l'outil Bio-met v5.1) ;
  - o du fond géochimique naturel pour l'année 2023.
- À partir de l'année 2019, il a été attribué une classe de qualité « très bon » a été attribuée aux polluants spécifiques lorsque les NQE\_MA étaient respectées et les concentrations inférieures aux limites de quantification (LQ) définies dans l'avis du 19 octobre 2019 relatif aux limites de quantification des couples « paramètre-matrice » de l'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques (LQ en vigueur à la date de publication de l'avis), et ce pour indiquer que les conditions correspondaient alors à une qualité physico-chimique très bonne.

## Évaluation annuelle de la qualité chimique

La qualité chimique à la station est évaluée selon les règles d'évaluation de l'état chimique appliquées à une échelle annuelle. Cette qualité est évaluée sur eau, mais également sur biote (gammare et/ou poissons) pour certaines stations. Elle repose sur le respect de normes en concentrations moyenne et/ou maximale, également appelées **normes de qualité environnementale (NQE)** pour certaines substances chimiques visées par la DCE (métaux, pesticides, hydrocarbures, solvants...).



Il suffit qu'une de ces substances présente une NQE non respectée pour que **la qualité chimique se voit attribuer la classe « mauvais »**. Dans le cas contraire, la classe « bon » est attribuée mais cela doit être relativisé en fonction du nombre de substances pour lesquelles on dispose de données pour vérifier le respect des NQE.

Pour une substance donnée, la NQE est respectée lorsque les normes en concentration moyenne annuelle (NQE-MA) et en concentration maximale admissible (NQE-CMA), lorsque cette dernière est définie et pertinente, sont respectées.

Remarques relatives aux résultats sur eau présentés dans la fiche de valorisation :

- La qualité chimique n'a été évaluée qu'à partir de l'année 2015.
- Pour l'année 2015 : La qualité chimique a été évaluée sur la base des 37 substances listées dans l'arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux. En revanche, lorsqu'il est affiché, le détail des paramètres déclassants de la qualité chimique (c'est-à-dire les substances en classe « mauvais ») s'appuie sur les 54 substances listées dans l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface.
- Pour les années 2016 et suivantes : La qualité chimique a été évaluée sur la base des 54 substances listées dans l'arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux.
- Concernant les polluants minéraux (métaux dissous), pour les années 2023 et suivantes, l'évaluation a été faite en tenant compte également :
  - o des concentrations biodisponibles en nickel et plomb (calculées avec l'outil *Bio-met* v5.1 pour le nickel et l'outil *Pb Screening Tool* pour le plomb) ;
  - o du fond géochimique naturel.
- Concernant les résultats sur biote, quelle que soit l'espèce de poisson analysée, les résultats ont été ajustés au niveau trophique 4 (poisson super-prédateur) avec 5 % de lipides, comme le demande la DCE. Pour le mercure, l'hexachlorobenzène, l'hexachlorobutadiène et le PFOS, analysés sur gammare, un ajustement au niveau trophique 4 est également opéré.

## Diagnostic de contamination biodisponible et de toxicité générale sur gammares

En complément des analyses de micropolluants réalisées sur des échantillons d'eau et de sédiments, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne réalise des analyses de micropolluants et des tests d'écotoxicité dans des organismes aquatiques de différents niveaux trophiques : sur les poissons depuis 2017 et sur les gammares depuis 2018.

Ces approches de biosurveillance plus intégratrices permettent de compléter le diagnostic de la qualité chimique à l'échelle d'une station, donnent une indication sur le niveau toxicité des milieux aquatiques et contribuent également à l'évaluation de l'état chimique des eaux.

Les développements de valeurs seuils ont exclusivement portés sur les gammares engagés et des précisions sont données ci-dessous.

### **Explications des seuils de contamination BBAC et IBC sur les gammares exposés dans différents milieux :**

BIOMAE et l'INRAE ont défini un référentiel de seuils de contamination chimique biodisponible, appelés BBAC (« Bioavailable Background Assessment Concentration ») pour 61 substances (22 métaux, 16 PCB, 16 HAP et 7 autres composés organiques (dioxines, PFOS, pesticides et monomère résine). Sur ces bases, une concentration supérieure à la valeur seuil BBAC indique une contamination biodisponible anormale et supérieure au droit de la station étudiée et pour la substance considérée par rapport au niveau de base national. Le référentiel ainsi construit permet de graduer les niveaux de contamination d'une substance par campagne (cf. échelle de graduation de la contamination). Les BBAC étant des seuils de contamination, ils se distinguent des NQE qui sont des seuils d'impact.

Légende BBAC	Signification
	Concentration mesurée inférieure au seuil de contamination BBAC
	Contamination faible (proche du seuil de contamination BBAC)
	Contamination modérée
	Contamination forte
	Contamination très forte
	Non interprétable

Note : Échelle de graduation de la contamination (Brevet BIOMAE/INRAE ; réf. : FR3079526)

En plus des BBAC, BIOMAE et l'INRAE ont défini des Indicateurs de Contamination Biodisponible IBC basés sur les seuils de BBAC. Les IBC agrègent les données de contamination par famille de substances tout en tenant compte de l'écart de la concentration de la substance par rapport à sa BBAC. Ils portent sur les familles METOX, METAUX, PCB et HAP.

L'IBC METOX est calculé sur 8 éléments métalliques d'intérêt (métaux de l'état chimique et polluants spécifiques de l'état écologique) : Arsenic (As), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cuivre (Cu), Mercure (Hg), Nickel (Ni), Plomb (Pb) et Zinc (Zn).

L'IBC Métaux est calculé sur 22 éléments métalliques disposant d'une BBAC : Aluminium (Al), Antimoine (Sb), Argent (Ag), Baryum (Ba), Bore (B), Cadmium (Cd), Chrome (Cr), Cobalt (Co), Cuivre (Cu), Étain (Sn), Fer (Fe), Lithium (Li), Manganèse (Mn), Mercure (Hg), Molybdène (Mo), Nickel (Ni), Plomb (Pb), Titane (Ti), Uranium (U), Vanadium (V) et Zinc (Zn).

L'IBC PCB est calculé sur les 10 substances suivantes : PCB 101, PCB 105, PCB 118, PCB 126, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 180, PCB 52, et PCB 77.

L'IBC HAP est calculé sur les 11 substances suivantes : anthracène, benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzo (g,h,i) pérylène, benzo (k) fluoranthène, chrysène, fluoranthène, phénanthrène, pyrène, triphénylène, et benzo (b+j) fluoranthène.

Les résultats IBC indiquent si la station considérée fait partie ou non des 25 % stations les plus contaminées au niveau national pour la famille de substance considérée.

Légende IBC	Information	Classe	Signification
	Pas de contamination	IBC = 0	Aucun dépassement de seuils de contamination (BBAC)
	Contamination	0 < IBC < 75 <sup>e</sup> percentile	75% des stations les moins contaminées au niveau national
	Contamination très forte	IBC > 75 <sup>e</sup> percentile	25% des stations les plus contaminées au niveau national

Note : Échelle de graduation de la contamination (Brevet BIOMAE/INRAE ; réf. : FR3079526)

### **Explications du test de toxicité générale via le test d'alimentation sur les gammarés exposés dans différents milieux :**

En parallèle de la mesure des concentrations de contaminants dans les organismes, des tests de toxicité générale in situ sur gammarés ont été réalisés après exposition durant 7 jours dans des cours d'eau et plans d'eau. Ce déploiement s'est porté sur un test jugé le plus sensible : l'alimentation qui indique un pourcentage d'inhibition de l'alimentation chez les gammarés corrélés à un effet toxique. Il s'agit de déterminer un possible effet toxique général dû à la présence d'un ensemble de micropolluants (effet cocktail) à l'échelle d'une station et de discriminer les niveaux de toxicité générale rencontrés d'une station à l'autre. Pour cela, BIOMAE et l'INRAE ont également développé une échelle de graduation de la toxicité générale indiquant des résultats allant de « pas d'effet observé » à un « effet très fort » pour ce test.

Un résultat de toxicité générale seul ne permet pas de poser un diagnostic robuste sur les potentiels toxiques des cours d'eau et plans d'eau prospectés dans le sens où il ne permet pas l'identification des paramètres à l'origine de cette toxicité. Comme la toxicité peut tout aussi bien être due à d'autres facteurs que les micropolluants (telles que de trop fortes contaminations en nutriments), ces approches sont complémentaires entre elles et donnent des indications supplémentaires sur la qualité chimique et écotoxicologique observable sur chaque fiche qualité station. L'interprétation croisée d'un maximum de données de surveillance physico-chimique (matrice eau, sédiments, biote), hydrobiologique et écotoxicologique est essentielle.

Légende	Signification
	Pas d'effet
	Effet très faible
	Effet modéré
	Effet fort
	Effet très fort
	Effet sur la survie
	Non interprétable

Note : Échelle de graduation de la toxicité (Brevet BIOMAE/INRAE ; réf. : FR3079526)

## **Qualité écotoxicologique des sédiments**

L'évaluation de la qualité chimique est complétée par un diagnostic des impacts écotoxicologiques de la contamination des sédiments établi sur la période 2010-2022 pour différentes familles de micropolluants minéraux et organiques : métaux, HAP et PCB. La qualité écotoxicologique des sédiments est exprimée en 3 classes traduisant des impacts et un risque écologique plus ou moins importants :

Qualité	Signification
---------	---------------

Bonne	La capacité biologique des sédiments est garantie
Mauvaise	La qualité des sédiments n'est pas compatible avec le bon état écologique
Grave	Des impacts écotoxicologiques sévères peuvent être observés

Les valeurs guides qualité ont été déterminées à partir d'une approche « consensuelle » qui traduit un risque envers les invertébrés benthiques vis-à-vis d'un effet écotoxique direct<sup>1</sup>.

## Références

Pour plus d'informations sur l'évaluation de l'état des cours d'eau, le lecteur est invité à se reporter aux documents suivants :

- L'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, modifié par les arrêtés du 8 juillet 2010, du 25 juillet 2011, du 27 juillet 2015, du 27 juillet 2018 et du 9 octobre 2023.
- Les guides techniques relatifs à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales parus en décembre 2012, mars 2016, janvier 2019 et décembre 2023.
- L'avis du 19 octobre 2019 relatif aux limites de quantification des couples « paramètre-matrice » de l'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques.
- La note méthodologique de cadrage national « Applicabilité des modèles BLM simplifiés Bio-Met aux données de surveillance pour l'évaluation de la conformité vis-à-vis de NQE représentatives de conditions de biodisponibilité élevées pour les métaux (Ni, Pb, Zn et Cu) », datée du 19/05/2015.
- La note de mise à jour « Application de l'outil bio-met aux données de surveillance pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface continentales (cours d'eau et plan d'eau) vis-à-vis de NQE représentatives de conditions de biodisponibilité élevée pour certains métaux (Ni, Pb, Zn et Cu) », datée du 19/12/2023.

Sont présentées en annexes du document des précisions quant aux relations entre les éléments de qualité de l'état écologique et les principales altérations de la qualité de l'eau des rivières.

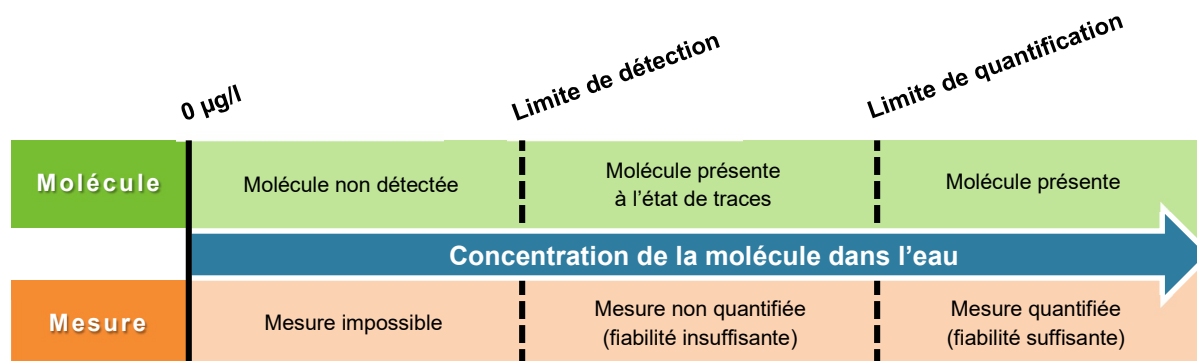
---

<sup>1</sup> De Deckere et al. Development of sediment quality guidelines for freshwater ecosystems J Soils Sediments (2011) 11:504–517 DOI 10.1007/s11368-010-0328-x

# Synthèse pesticides

Les pesticides sont des micropolluants organiques susceptibles de présenter des effets toxiques à très faibles concentrations.

De nombreux pesticides et leurs métabolites (produits de dégradation) sont recherchés dans les eaux. Une substance est dite quantifiée lorsque la teneur mesurée dans l'échantillon dépasse la limite de quantification liée à la méthode analytique employée par le laboratoire. En deçà de cette limite, la teneur ne peut être mesurée avec précision mais cela n'exclut pas la présence de la substance à faible concentration.



La contamination des eaux par les pesticides est appréciée au regard de plusieurs indicateurs, déterminés à partir des mesures quantifiées :

- D'une manière générale, avec la diversité des substances trouvées (substances quantifiées) et les usages principaux qui leur sont associés (herbicides, insecticides, fongicides...).
- Pour chaque substance quantifiée, avec :
  - o la persistance de sa présence dans les eaux (taux de quantification) ;
  - o l'importance des concentrations mesurées (taux de dépassement du seuil de 0,1 µg/l et de seuils de référence, concentration maximale observée).
- Pour les cocktails de substances présentes simultanément dans l'eau, avec :
  - o le plus grand effectif de substances quantifiées dans un même prélèvement ;
  - o la plus forte concentration cumulée constatée dans un prélèvement.

Remarque : Les résultats relatifs aux dépassements de seuils ne sont disponibles qu'à partir de l'année 2017.

## Annexes

Comme précisé précédemment, l'état écologique des eaux de surface est l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés. Il s'appuie sur des critères appelés « éléments de qualité » qui peuvent être biologiques, physico-chimiques ou hydromorphologiques.

L'étude de ces éléments de qualité permet de mettre en évidence différents types d'altération de la qualité de l'eau et de perturbations du milieu, qui sont précisés de manière synthétique dans le tableau suivant :

Élément de qualité (paramètres)		Altérations de la qualité de l'eau et perturbations du milieu associé	Remarque
Indices biologiques	<b>Invertébrés</b> (I2M2 / I2M2 CEP / MGCE 12 prélèvements)	Pollution organique ou chimique liées à des rejets agricoles, urbains et domestiques ou encore industriels Homogénéisation des habitats	Les trois indices biologiques invertébrés sont utilisés en fonction de la méthode de prélèvement et de la taille du cours d'eau. L'I2M2 répond à 17 catégories de pression (10 pour la physico-chimie et 7 pour l'hydromorphologie). L'I2M2 CEP répond à 16 catégories de pression (8 pour la physico-chimie et 8 pour l'hydromorphologie). L'indice MGCE 12 prélèvements se calcule comme l'IBGN.
	<b>Diatomées</b> (IBD 2007)	Pollution organique et/ou chimiques liées à des rejets agricoles, urbains et domestiques ou encore industriels	Ne permet pas aisément de distinguer une pollution organique de la présence de pesticides ou métaux lourds.
	<b>Poissons</b> (IPR)	Pollution organique (azote et phosphore) et/ou chimique liées à des rejets agricoles, urbains et domestiques ou encore industriels Homogénéisation des habitats Présence de barrages infranchissables	Bon indicateur de l'ensemble des perturbations
	<b>Macrophytes</b> (IBMR)	Pollution organique (azote et phosphore) liée à des rejets agricoles, urbains et domestiques	Traduit aussi les caractéristiques physiques du milieu (intensité des éclaircissements, diversité des écoulements)
	<b>Phytoplancton</b> (IPHYGE)	Pollution organique (phosphore total, azote Kjeldahl et nitrates)	
Paramètres physico-chimiques généraux	<b>Température</b> (température de l'eau)	Rejets industriels (refroidissement des usines) Ruissellement des eaux de pluie sur sol urbain Présence de barrage Suppression de la ripisylve	
	<b>Bilan d'oxygène</b> (oxygène dissous, taux de saturation en oxygène, COD et DBO5)	Pollution organique liée à des rejets agricoles, urbains et domestiques	Le niveau d'oxygène dans l'eau varie en fonction de la température et de la présence de nutriments

Élément de qualité (paramètres)		Altérations de la qualité de l'eau et perturbations du milieu associé	Remarque
	<b>Nutriments</b> (matières azotées : azote ammoniacal, nitrites et nitrates ; matières phosphorées : phosphore total et orthophosphates)	Pollution organique liée à des rejets agricoles, urbains et /ou domestiques	
	<b>Acidification</b> (pH)	Rejets industriels	Une eutrophisation des eaux (liée à une pollution organique) va aussi influencer le pH

Des précisions complémentaires sont apportées ci-après pour chaque élément de qualité et paramètres associés.

## Indices biologiques

La démarche biologique vise à caractériser les perturbations par les effets qu'elles produisent sur les communautés vivant dans les cours d'eau. Elle repose sur le principe que l'étude des organismes vivant dans les milieux aquatiques et permet d'établir un diagnostic sur l'état de ces milieux.

### Invertébrés (I2M2 / I2M2 CEP / MGCE 12 prélèvements) :

Visibles à l'œil nu, les macro-invertébrés regroupent tous les animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage. Ce sont principalement des larves de libellules et autres insectes, des vers, des crustacés et des mollusques. Les invertébrés benthiques forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. C'est un groupe très diversifié, et les organismes le composant possèdent des sensibilités variables à différents stress tels la pollution ou la modification de l'habitat. Une altération de la qualité de l'eau est susceptible de provoquer des modifications de la composition de cette faune.

L'**Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2)**, calculé à partir des données faunistiques et mésologiques obtenues avec les mêmes protocoles de terrain et de laboratoire que l'IBG-DCE : cours d'eau échantillonnés selon le protocole de prélèvement des macro-invertébrés aquatiques en rivières peu profondes (NF T90-333). Il prend en compte l'écart à la situation de référence et intègre plusieurs types de pressions grâce à la combinaison et la pondération de métriques de structure et de fonctionnement. Ces métriques apportant chacune des informations complémentaires sur la communauté en place. En effet, l'I2M2 répond à 17 catégories de pression :

- Physico-chimie : matières organiques et oxydables ; matières azotées (hors nitrates) ; nitrates ; matières phosphorées ; matières en suspension ; acidification ; micropolluants minéraux (e.g. métaux) ; pesticides ; hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ; autres micropolluants organiques
- Hydromorphologie : voies de communication ; couverture de la ripisylve ; urbanisation ; risque de colmatage ; instabilité hydrologique ; degré d'anthropisation ; intensité de la rectification.

L'**Indice Invertébrés Multi-Métrique cours d'eau profonds (I2M2 CEP)**, est quant à lui utilisé pour les cours d'eau pour les cours d'eau profonds de taille moyenne à très grande qui sont échantillonnés selon le protocole de prélèvements des macro-invertébrés aquatiques en rivières profondes et canaux (XP T90-337). Il prend aussi en compte l'écart à la situation de référence et intègre plusieurs types de pressions : il répond à 8 pressions hydromorphologiques et 8 pressions chimiques.

- Physico-chimie : matières organiques et oxydables ; matières azotées (hors nitrates) ; nitrates ; matières phosphorées ; matières en suspension ; micropolluants minéraux (e.g. métaux) ; pesticides ; autres micropolluants organiques
- Hydromorphologie : voies de communication ; altération de la ripisylve ; artificialisation des berges ; urbanisation ; navigation : impact des voies de communication, impact des barrages en amont ; effet retenue lié à la présence d'un barrage en aval ; rectitude.

L'**indice macro-invertébrés grands cours d'eau (MGCE 12 prélèvements)** est utilisé pour les cours d'eau profonds de taille petite à très petite qui sont échantillonnés selon le protocole de prélèvements des macro-invertébrés aquatiques en rivières profondes et canaux (XP T90-337). Il se calcule comme l'IBGN selon la norme NF T90-350, mais sur l'ensemble des phases A, B et C comprenant les 12 prélèvements élémentaires.

### **Diatomées (IBD 2007) :**

L'**Indice Biologique Diatomées (IBD)** est basé sur l'étude des peuplements d'algues présentes dans le milieu et en particulier les diatomées qui sont des algues microscopiques constituées d'une seule cellule protégée par un squelette externe caractéristique appelé « frustule », vivant fixées sur les galets des lits des cours d'eau.

L'ensemble des paramètres qui caractérisent une eau a une influence sur la population diatomique. Celle-ci donne donc des informations sur la qualité des eaux : acidité, salinité, niveau et nature des pollutions organiques. En effet, l'association et la diversité des diatomées dans un relevé reflètent les conditions environnementales. Ainsi l'étude de la population diatomique traduit bien les pollutions organiques (azote) et est également bien corrélée avec les concentrations en phosphore, qui reflètent le degré d'eutrophisation. En revanche, les effets des pesticides et des métaux lourds ne peuvent être distingués de ceux de la charge organique généralement associée.

### **Poissons (IPR) :**

Le poisson, organisme intégrateur par excellence puisqu'il se situe en bout de la chaîne alimentaire, apparaît comme un très bon indicateur de l'ensemble des perturbations du milieu. Les populations sont recensées lors de pêches électriques et le suivi de leur démographie constitue l'**Indice Poissons Rivière (IPR)** correspondant à l'écart entre le peuplement observé et un peuplement de référence (peuplement théorique d'un cours d'eau de même type en l'absence de perturbations anthropiques).

### **Macrophytes (IBMR) :**

Les macrophytes représentent le peuplement végétal aquatique visible à l'œil nu. Les principaux groupes observés sont les algues, les bryophytes et les phanérogames (algues, bryophytes, plantes vasculaires).

Sur la base d'une mesure de l'abondance de certains macrophytes, et sur le principe de l'écart à la référence, l'**Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR)** traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium et orthophosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques les plus flagrantes. Indépendamment du degré trophique que présente le cours d'eau, la note obtenue par le calcul de l'IBMR peut varier également selon certaines caractéristiques physiques du milieu comme l'intensité de l'éclairement et des écoulements.

### **Phytoplancton (IPHYGE) :**

Le phytoplancton constitue l'ensemble des cyanobactéries et algues microscopiques présentes dans les eaux de surface et qui dérivent au gré du courant. Il se multiplie par division cellulaire sous l'effet de la photosynthèse.

L'**Indice PHYtoplancton pour les Grands cours d'Eau (IPHYGE)** est composé de 4 métriques d'intérêt : une métrique de biomasse phytoplanctonique (calculée à partir des concentrations annuelles moyennes et maximales en chlorophylle-a) et trois métriques trophiques, permettant de prédire les concentrations en phosphore total, en azote Kjeldahl et en nitrates.

## **Paramètres physico-chimiques généraux**

### **Bilan d'oxygène :**

L'**oxygène dissous** et le **taux de saturation en oxygène** permettent de quantifier la présence d'oxygène dans l'eau, indispensable à la respiration des êtres vivants aérobies. L'oxygène de l'eau permet également le processus d'oxydation des matières organiques, mais cette décomposition appauvrit le milieu aquatique en oxygène.

Le niveau d'oxygène dans l'eau varie principalement selon les facteurs naturels suivants :

- La température de l'eau : Une eau fraîche contient plus d'oxygène dissous qu'une eau chaude.
- Le degré de turbulence : Un brassage important augmente le contact entre l'air et l'eau et par conséquent, augmente la surface sur laquelle peut se dissoudre l'oxygène provenant de l'air.
- La respiration des animaux, des plantes (la nuit) et des bactéries qui dégradent la matière organique. En respirant, les êtres vivants consomment de l'oxygène ce qui diminue la quantité d'oxygène dissous disponible.
- La photosynthèse des plantes et des algues produit de l'oxygène le jour.

Dans une eau affectée par les activités anthropiques, la concentration d'oxygène peut varier en raison de l'ajout de matières organiques (déversements agricoles, rejets d'usines d'épuration...). Ceci augmente fortement le taux de décomposition et peut provoquer la prolifération de plantes. Une diminution de l'oxygène dissous dans l'eau provoque la disparition de certaines espèces, la réduction de l'autoépuration, l'accumulation de dépôts nauséabonds (odeurs), la croissance accélérée des végétaux (dont les algues).

Le **carbone organique dissous (COD)** donne une indication que la charge organique de l'eau. Celle-ci peut être naturellement élevée, par exemple dans les eaux de tourbières ou de marais. Le carbone organique dissous a pour principale origine la décomposition de débris organiques végétaux et animaux faisant partie des écosystèmes naturels (ou anthropisés) d'un cours d'eau. Une partie du COD provient de substances organiques émises par les effluents municipaux (principalement les stations d'épuration), agricoles, agro-industrielles et industrielles, ou de l'agriculture dans le bassin versant.

Il interfère avec la croissance des végétaux aquatiques et avec la disponibilité de l'oxygène dissous dans le cours d'eau. Une forte concentration de COD peut réduire la concentration en oxygène dans les milieux aquatiques et affecter la biodiversité de ceux-ci. En effet, les composés organiques tendent à être oxydés par l'oxygène dissous dans l'eau (on parle alors de demande chimique en oxygène) ou à être dégradés biologiquement par les micro-organismes présents dans l'eau, lesquels vont se multiplier et consommer l'oxygène de l'eau (on parle alors de demande biologique en oxygène).

La **Demande Biologique en Oxygène à 5 jours (DBO5)** est la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques (biodégradables) par voie biologique (par des bactéries). Elle permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux. Rappelons que la dégradation de cette matière organique entraînera une diminution de l'oxygène dans le cours d'eau.

### **Nutriments :**

Les nutriments se déclinent en matières azotées et en matières phosphorées.

Les **matières azotées** proviennent des rejets domestiques et industriels ainsi que des rejets d'élevage. Elles participent aux développements d'algues et de végétaux dans les cours d'eau et peuvent présenter des effets toxiques sur l'écosystème aquatique, notamment pour la faune piscicole.

L'**azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)** est souvent le principal indicateur chimique de pollution directe d'une eau de rivière à l'aval d'un rejet polluant (plus encore en aval, il se transforme en nitrites puis en nitrates).

L'azote ammoniacal provient de la décomposition des chaînes carbonées constituant les matières organiques par les bactéries. Cette dégradation consomme de l'oxygène et libère également du CO<sub>2</sub> dans les eaux.

L'azote ammoniacal provient aussi de l'urée rejetée par les animaux (cas d'une pollution au purin par exemple). On peut trouver des traces d'azote ammoniacal dans les eaux de pluie, suite à sa volatilisation (par exemple lors d'épandage agricoles).

Dans l'eau, les **nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)** sont toxiques pour les poissons et les mammifères, dont les humains.

La pollution par les **nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)** est principalement d'origine agricole en raison du recours aux engrais azotés. Cette pollution diffuse atteint les cours d'eau par le lessivage des sols à l'occasion d'épisodes pluvieux. Les rejets directs urbains et industriels contribuent aussi à cette pollution, notamment au niveau des rejets des stations d'épurations (transformation de la matière organique en nitrates). Certaines installations sont complétées par des traitements de dénitrification avant rejet.

Des concentrations trop élevées en nitrates contribuent en conjonction avec le phosphore à l'apparition de phénomènes d'eutrophisation (proliférations d'algues) et gênent la production d'eau potable.

La pollution par les **matières phosphorées** résulte essentiellement des rejets urbains (rejets de stations d'épuration et pertes par les réseaux d'assainissement), industriels ou agricoles. Le phosphore, élément indispensable au développement de tous les organismes vivants, n'est naturellement présent qu'en très faible quantité dans le sol et les eaux. Il est considéré comme l'élément essentiel d'apparition du phénomène d'eutrophisation, provoquant des proliférations d'algues.

Le **phosphore total (P<sub>tot</sub>)** correspond au phosphore organique, résidu de matière vivante et au phosphore minéral, essentiellement constitués d'**orthophosphates (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>)**. La mesure de la fraction organique de phosphore d'une eau s'obtient par différence entre le phosphore total et les orthophosphates.

Une présence importante de phosphates dans les eaux n'est pas naturelle et provient :

- des rejets urbains : rejets de stations d'épuration et pertes par les réseaux d'assainissement (apport par les déjections humaines, les matières organiques en décomposition, les lessives contenant des polyphosphates...);
- des rejets industriels ;
- des activités agricoles : « pertes » d'engrais phosphatés utilisés en agriculture et ruissellements d'effluents agricoles (lisier, purin, déjections,..)

### **Température :**

La température des cours d'eau joue un rôle fondamental dans la dynamique des écosystèmes aquatiques. C'est l'un des paramètres clés influençant les processus chimiques et biologiques à l'œuvre dans les cours d'eau. C'est le cas de la dissolution de l'oxygène dans l'eau qui diminue lorsque la température augmente. En plus des effets liés à la diminution de l'oxygène dans l'eau, la température a également un effet sur les communautés biologiques : accroissement du stress et dégradation des conditions de survie, ainsi qu'une hausse du risque de maladie pour l'ensemble de la biocénose aquatique.

Dans les conditions naturelles, la température d'un cours d'eau peut varier selon le moment de la journée, la température de l'air, la distance de la source, la couverture végétale, la quantité de matière en suspension et le volume, la profondeur ou la turbulence du cours d'eau.

Les activités humaines influencent aussi la température d'un cours d'eau. C'est notamment le cas des activités suivantes :

- le rejet d'eaux usées servant de liquide de refroidissement pour des usines ;
- la déforestation qui enlève le couvert végétal de la rivière ;
- les barrages qui modifient les caractéristiques physiques de la rivière ;
- le ruissellement de l'eau de pluie réchauffée sur le sol urbain ;
- les activités agricoles...

### **Acidification :**

L'acidification de l'eau est évaluée en fonction du niveau de pH qui permet de déterminer si elle est neutre (pH = 7), acide (pH < 7) ou basique (pH > 7).

Les organismes aquatiques fonctionnent de façon efficace à l'intérieur d'un écart de pH relativement restreint, un niveau de pH situé à l'extérieur de cet intervalle peut avoir de graves répercussions sur la biodiversité. Par exemple, des conditions acides ont un impact négatif sur les premiers stades de développement des insectes aquatiques et des poissons. De plus, elles créent un milieu propice à la dissolution des métaux lourds (par exemple le mercure, le plomb, le cadmium) issus du lessivage des sols et des sédiments. Outre les niveaux extrêmes de pH, les organismes aquatiques supportent très mal les variations subites de pH.

Le pH varie principalement selon les facteurs suivants :

- la géologie (type de sol) du bassin versant ;
- l'activité photosynthétique des plantes aquatiques et des algues (la photosynthèse provoque une augmentation du pH) ;
- les eaux de ruissellement contenant des abrasifs épandus sur les routes avec ou sans sous-produits d'exploitations agricoles ou minières ;
- les déversements industriels ou d'égouts.

# Section 4 : fiche plans d'eau

## Évolution 2005-2024 de la qualité annuelle des plans d'eau Note explicative (version 5)

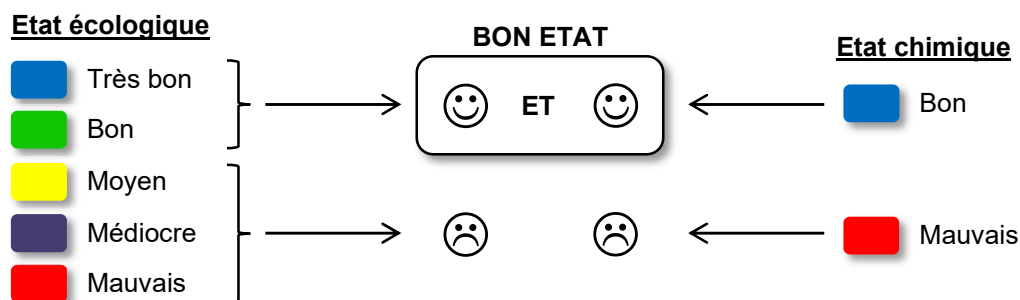
### Évaluation de la qualité du plan d'eau

En 2000, l'Union européenne a adopté la Directive cadre sur l'eau (DCE) dans le but d'harmoniser les pratiques d'évaluation de la qualité de l'eau des pays membres, avec notamment une meilleure prise en compte de l'écologie des milieux aquatiques.

La directive définit le **bon état comme objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface** : cours d'eau, plans, d'eau, estuaires et eaux côtières. Une eau de surface est dite en « bon état » lorsque son **état écologique** et son **état chimique** sont au moins bons.

Le **bon état écologique** correspond à un bon fonctionnement des écosystèmes du milieu aquatique, caractérisé par une biodiversité proche de celle de milieux non ou très faiblement impactés par l'homme. L'état écologique est évalué selon une échelle de 5 classes, représentées chacune par une couleur : **très bon état**, **bon état**, **état moyen**, **état médiocre** et **mauvais état**.

Le **bon état chimique** correspond au respect de normes de concentration pour certaines substances dangereuses, et est exprimé selon 2 classes : **bon état** et **état mauvais**.



Les échéances d'atteinte du bon état sont fixées dans le SDAGE. L'évaluation de l'état des eaux faite chaque année pour les masses d'eau plans d'eau représentatives permet de mesurer le chemin qu'il reste à faire pour atteindre les objectifs fixés.

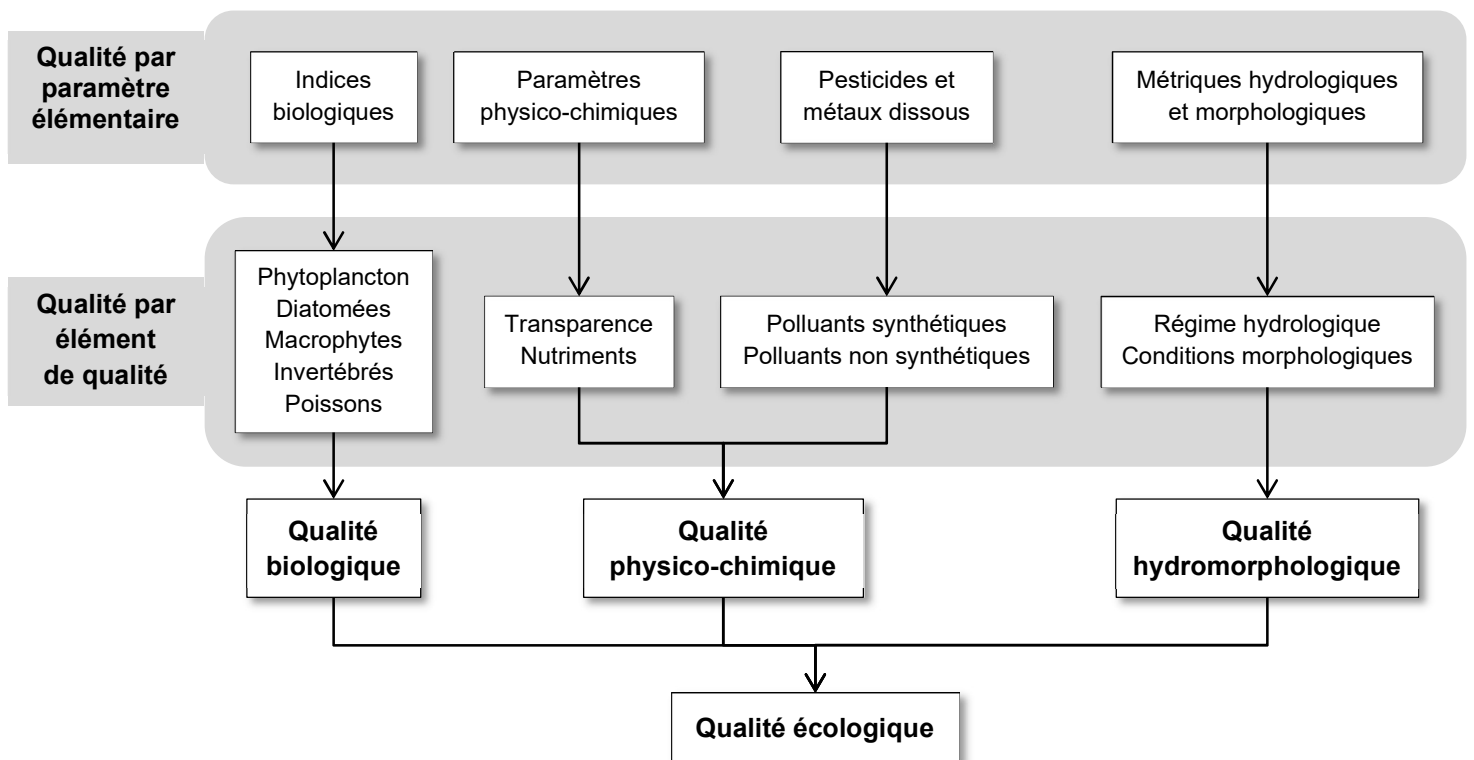
### Évaluation annuelle de la qualité écologique

La qualité écologique du plan d'eau est évaluée selon les règles d'évaluation de l'état écologique appliquées à une échelle annuelle. Elle est évaluée à l'aide d'**éléments de qualité biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques**. Ces derniers n'ayant pas été pris en compte dans les évaluations présentées dans la fiche de valorisation, ils ne sont pas traités dans la présente note.

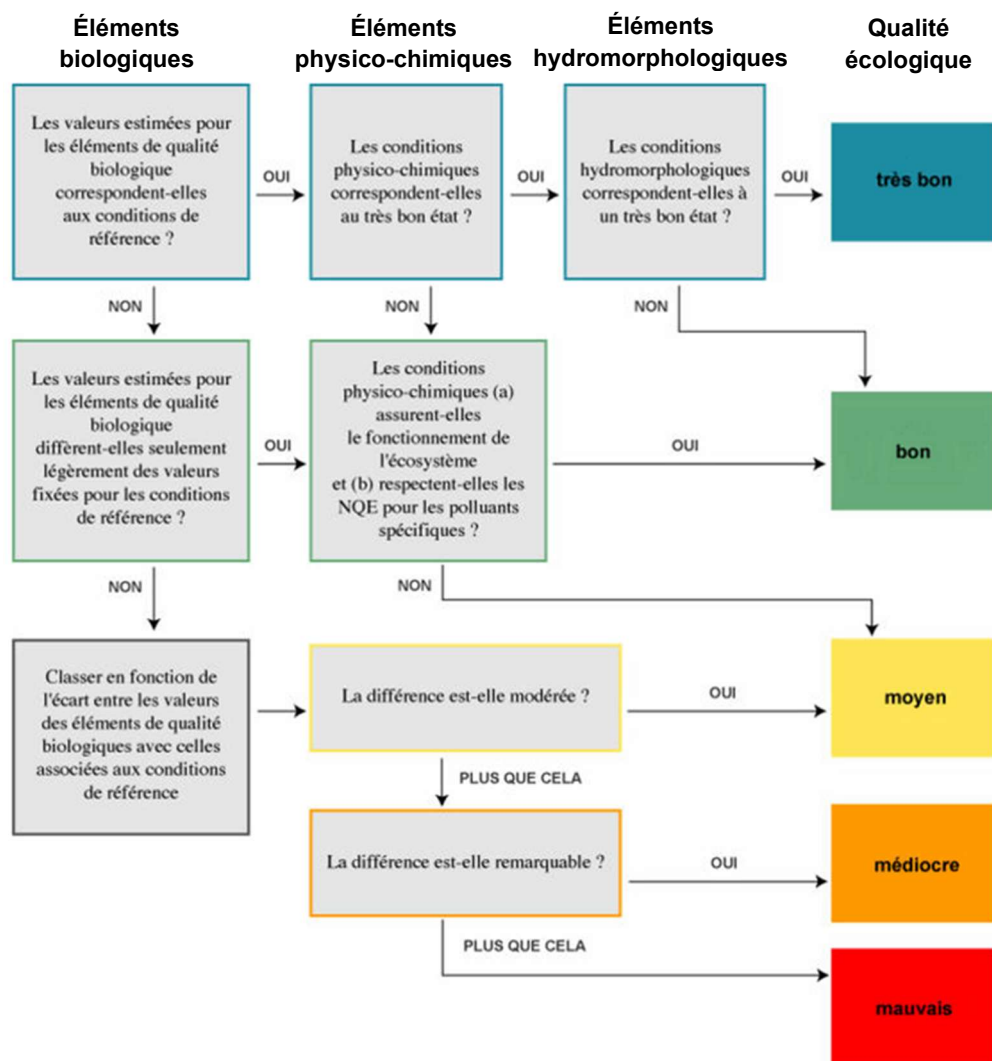
Les éléments de qualité biologiques concernent divers organismes aquatiques : le phytoplancton, les macrophytes, les poissons et les invertébrés.

Les éléments de qualité physico-chimiques intègrent des paramètres généraux (transparence de l'eau, concentrations en nutriments et bilan de l'oxygène) et plusieurs polluants spécifiques qui ont un impact sur la biologie (pesticides et métaux).

L'évaluation de la qualité écologique se fait par étapes, elle débute par la détermination des classes de qualité pour les paramètres élémentaires des différents éléments de qualité, classes qui sont ensuite agrégées jusqu'à obtenir la classe finale de la qualité écologique. Les paramètres élémentaires et les éléments de qualité pris en compte ont évolué au cours de la période étudiée, notamment avec la mise en œuvre de nouveaux indices biologiques. L'illustration suivante présente ce principe d'agrégations successives conformément à la dernière version des règles d'évaluation.



L'illustration suivante précise les rôles respectifs des éléments de qualité biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques dans la détermination de la qualité écologique du plan d'eau. **La biologie joue un rôle prépondérant** parce que l'attribution d'un état écologique médiocre ou mauvais ne peut découler que des seuls éléments biologiques.



Quelques précisions sont apportées sur les règles appliquées lors des travaux d'évaluation car elles sont utiles à l'interprétation des résultats présentés dans les fiches :

- La qualité écologique a été évaluée lorsqu'au moins un indice biologique était disponible sur l'année considérée.
- Plusieurs éléments complémentaires (paramètres élémentaires ou éléments de qualité) sont évalués dans l'objectif de préciser le diagnostic, mais n'entrent pas en jeu dans l'évaluation de la qualité écologique. Il s'agit par exemple de l'ILOX (indice de saturation en oxygène) ou de l'IIR (indice ichtyofaune pour les retenues - avant l'année 2023). Dans les fiches de valorisation, ces paramètres et éléments complémentaires sont figurés par des pastilles rondes comme indiqué dans l'extrait de fiche suivant.

Année	Transparence	Nutriments				Bilan oxygène
		NH4	NO3	PO4	Ptot	ILOX
2019	0,45	89	14000		40	92,8
2016	0,56	180	17600		45	51

Cellule avec fond coloré = élément contribuant à l'évaluation de la qualité écologique

Pastille colorée = élément complémentaire de diagnostic

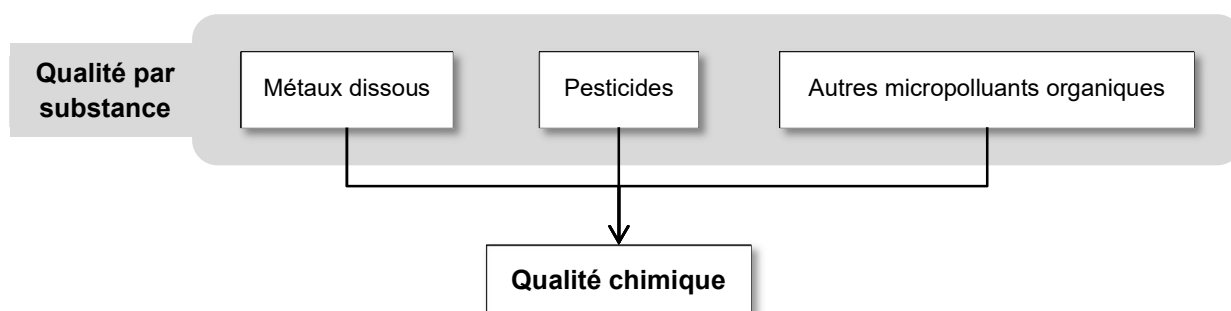
- Les arrêtés des 27 juillet 2015 et 2018 ont introduit l'utilisation de nouveaux indices biologiques dans les règles d'évaluation (IPLAC, IBML et IIL). Ces indices ont été calculés pour les années antérieures et utilisés pour évaluer l'état écologique de manière homogène depuis 2005 qui constitue la première

année de suivi présentée. Les paramètres et indices qui étaient utilisés auparavant (chlorophylle a et IPL) sont considérés comme des éléments complémentaires de diagnostic.

- L'arrêté du 9 octobre 2023 a introduit l'utilisation de nouveaux indices biologiques dans les règles d'évaluation (IBDL, IIR, IML E-PE et IML PE). Ces indices n'ont été pris en compte pour évaluer l'état écologique qu'à partir de l'année 2023. Ainsi les résultats IIR disponibles les années antérieures sont considérés comme des éléments complémentaires de diagnostic.
- L'arrêté du 9 octobre 2023 a introduit l'utilisation de l'indice hydromorphologique LHYMO dans les règles d'évaluation. Cet indice a été pris en compte pour évaluer l'état écologique des masses d'eau naturelles uniquement à partir de l'année 2023. Pour les masses d'eau fortement modifiées ou artificielles, les résultats LHYMO disponibles sont considérés comme des éléments complémentaires de diagnostic.
- Lors de la détermination de l'état final des paramètres physico-chimiques généraux, un ajustement de la classe de qualité (« moyen » → « bon » ou « bon » → « très bon ») a été réalisé dans certains cas particuliers pour l'élément de qualité « Nutriments ». Pour plus d'informations sur les conditions d'application de cette règle dite « d'assouplissement », se reporter aux modalités d'évaluation décrites dans les documents de référence (cf. ci-après).
- Concernant les polluants spécifiques non synthétiques (métaux dissous), l'évaluation de la qualité a été faite en tenant compte :
  - o des concentrations biodisponibles en cuivre et zinc (calculées avec l'outil Bio-met v5.1) ;
  - o du fond géochimique naturel pour l'année 2023.
- À partir de l'année 2019, il a été attribué une classe de qualité « très bon » a été attribuée aux polluants spécifiques lorsque les NQE\_MA étaient respectées et les concentrations inférieures aux limites de quantification (LQ) définies dans l'avis du 19 octobre 2019 relatif aux limites de quantification des couples « paramètre-matrice » de l'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques (LQ en vigueur à la date de publication de l'avis), et ce pour indiquer que les conditions correspondaient alors à une qualité physico-chimique très bonne.

## Évaluation de la qualité chimique

La qualité chimique du plan d'eau est évaluée selon les règles d'évaluation de l'état chimique appliquées à une échelle annuelle. Cette qualité est évaluée sur eau, mais également sur biote (poissons) pour certaines stations. Elle repose sur le respect de normes en concentrations moyenne et/ou maximale, également appelées **normes de qualité environnementale** (NQE) pour certaines substances chimiques visées par la DCE (métaux, pesticides, hydrocarbures, solvants...).



Il suffit qu'une de ces substances présente une NQE non respectée pour que **la qualité chimique se voit attribuer la classe « mauvais »**. Dans le cas contraire, la classe « bon » est attribuée mais cela doit être relativisé en fonction du nombre de substances pour lesquelles on dispose de données pour vérifier le respect des NQE.

Pour une substance donnée, la NQE est respectée lorsque les normes en concentration moyenne annuelle (NQE-MA) et en concentration maximale admissible (NQE-CMA), lorsqu'elle existe, sont respectées.

Remarques relatives aux résultats sur eau présentés dans la fiche de valorisation :

- La qualité chimique n'a été évaluée qu'à partir de l'année 2015.
- Pour les années 2015 à 2022 : La qualité chimique a été évaluée sur la base des 37 substances listées dans l'arrêté du 17 octobre 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux. En revanche, lorsqu'il est affiché, le détail des paramètres déclassants

de la qualité chimique (c'est-à-dire les substances en classe « mauvais ») s'appuie sur les 54 substances listées dans l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface.

- Pour les années 2023 et suivantes : La qualité chimique a été évaluée sur la base des 54 substances listées dans l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface.
- Concernant les polluants minéraux (métaux dissous), l'évaluation a été faite en tenant compte :
  - o des concentrations biodisponibles en nickel et plomb (calculées avec l'outil *Bio-met* v5.1 pour le nickel et l'outil *Pb Screening Tool* pour le plomb) ;
  - o du fond géochimique naturel pour les 2023 et suivantes.
- Pour les résultats sur biotes, quelle que soit l'espèce de poisson analysée, les résultats ont été ajustés au niveau trophique 4 (poisson super-prédateur) avec 5 % de lipides, comme le demande la DCE. Pour le mercure, l'hexachlorobenzène, l'hexachlorobutadiène et le PFOS, analysés sur gammare, un ajustement au niveau trophique 4 est également opéré.

## Qualité écotoxicologique des sédiments

L'évaluation de la qualité chimique est complétée par un diagnostic des impacts écotoxicologiques de la contamination des sédiments établi sur la période 2010-2022 pour différentes familles de micropolluants minéraux et organiques :

- dioxines-furanes ;
- retardateurs de flamme ;
- HAP ;
- HBCDD ;
- métaux ;
- organoétains ;
- PCB ;
- pesticides ;
- PFOA-PFOS ;
- substances pharmaceutiques ;
- phtalates ;
- solvants ;
- intermédiaires de synthèse.

La qualité écotoxicologique des sédiments est exprimée en 3 classes traduisant des impacts et un risque écologique plus ou moins importants :

Qualité	Description
Bonne	La capacité biologique des sédiments est garantie
Mauvaise	La qualité des sédiments n'est pas compatible avec le bon état écologique
Grave	Des impacts écotoxicologiques sévères peuvent être observés

Les valeurs guides qualité ont été déterminées à partir d'une approche « consensuelle » qui traduit un risque envers les invertébrés benthiques vis-à-vis d'un effet écotoxique direct<sup>2</sup>.

## Références

Pour plus d'informations sur l'évaluation de la qualité des plans d'eau, le lecteur est invité à se reporter aux documents suivants :

- L'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, modifié par les arrêtés du 8 juillet 2010, du 25 juillet 2011, du 27 juillet 2015, du 27 juillet 2018 et du 9 octobre 2023.

---

<sup>2</sup> De Deckere et al. Development of sediment quality guidelines for freshwater ecosystems J Soils Sediments (2011) 11:504–517 DOI 10.1007/s11368-010-0328-x

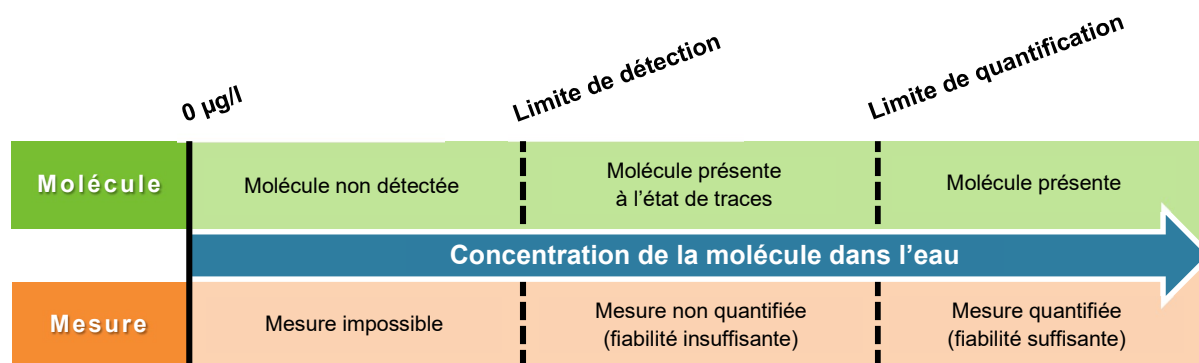
- Les guides techniques relatifs à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales parus en décembre 2012, mars 2016, janvier 2019 et décembre 2023.
- L'avis du 19 octobre 2019 relatif aux limites de quantification des couples « paramètre-matrice » de l'agrément des laboratoires effectuant des analyses dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques.
- La note méthodologique de cadrage national « Applicabilité des modèles BLM simplifiés Bio-Met aux données de surveillance pour l'évaluation de la conformité vis-à-vis de NQE représentatives de conditions de biodisponibilité élevées pour les métaux (Ni, Pb, Zn et Cu) », datée du 19/05/2015.
- La note de mise à jour « Application de l'outil bio-met aux données de surveillance pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface continentales (cours d'eau et plan d'eau) vis-à-vis de NQE représentatives de conditions de biodisponibilité élevée pour certains métaux (Ni, Pb, Zn et Cu) », datée du 19/12/2023.

En annexes du document présent, des précisions sont apportées quant aux relations entre les éléments de qualité de l'état écologique et les principales altérations de la qualité de l'eau des plans d'eau.

## Synthèse pesticides

Les pesticides sont des micropolluants organiques susceptibles de présenter des effets toxiques à très faibles concentrations.

De nombreux pesticides et leurs métabolites (produits de dégradation) sont recherchés dans les eaux. Une substance est dite quantifiée lorsque la teneur mesurée dans l'échantillon dépasse la limite de quantification liée à la méthode analytique employée par le laboratoire. En deçà de cette limite, la teneur ne peut être mesurée avec précision mais cela n'exclut pas la présence de la substance à faible concentration.



La contamination des eaux par les pesticides est appréciée au regard de plusieurs indicateurs, déterminés à partir des mesures quantifiées :

- D'une manière générale, avec la diversité des substances trouvées (substances quantifiées) et les usages principaux qui leur sont associés (herbicides, insecticides, fongicides...).
- Pour chaque substance quantifiée, avec :
  - o la persistance de sa présence dans les eaux (taux de quantification) ;
  - o l'importance des concentrations mesurées (taux de dépassement du seuil de 0,1 µg/l et de seuils de référence, concentration maximale observée).
- Pour les cocktails de substances présentes simultanément dans l'eau, avec :
  - o le plus grand effectif de substances quantifiées dans un même prélèvement ;
  - o la plus forte concentration cumulée constatée dans un prélèvement.

Remarque : Les résultats relatifs aux pesticides ne sont disponibles qu'à partir de l'année 2015.

## Annexes

Comme précisé précédemment, l'état écologique des eaux de surface est l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés. Il s'appuie sur des critères appelés « éléments de qualité » qui peuvent être biologiques, physico-chimiques ou hydromorphologiques.

L'étude de ces éléments de qualité permet de mettre en évidence différents types d'altération de la qualité de l'eau et de perturbations du milieu, qui sont précisés de manière synthétique dans le tableau suivant :

Élément de qualité (paramètres)		Altérations de la qualité de l'eau et perturbations du milieu associé	Remarque
Indices biologiques	<b>Phytoplancton</b> (Chl-a, IPL, IPLAC)	Pollution organique (azote et phosphore). Eutrophisation.	Applicable à tous types de plans d'eau.
	<b>Diatomées</b> (IBDL)	Pollution organique (azote Kjeldahl, demande biologique en oxygène et phosphore total) Eutrophisation. Matières en suspension	Applicable à tous types de plans d'eau.
	<b>Macrophytes</b> (IBML)	Pollution organique (azote et phosphore). Qualité des sédiments. Eutrophisation.	Applicables aux plans d'eau non marnant ( $\leq 2$ m) mais utilisé uniquement pour l'évaluation des masses d'eau naturelles.
	<b>Invertébrés</b> (IML <sub>E-PE</sub> et IML <sub>PE</sub> )	Marnage non intrinsèque. Modifications morphologiques des berges. Perturbations physiques, morphologiques et chimiques des habitats littoraux. Qualité des sédiments.	Deux indices sont disponibles : l'IML <sub>E-PE</sub> applicable aux plans d'eau naturels ainsi qu'aux plans d'eau fortement modifiés ou artificiels de marnage inférieur à 2 m, et l'IML <sub>PE</sub> applicable aux plans d'eau fortement modifiés ou artificiels de marnage supérieur à 2 m.
	<b>Poissons</b> (IIL et IIR)	Pollution organique (azote et phosphore). Eutrophisation accélérée.	Deux indices sont disponibles : l'IIL applicable aux plans d'eau naturels, et l'IIR applicable aux retenues.
Paramètres physico-chimiques généraux	<b>Transparence</b> (transparence de l'eau)	Eutrophisation. Prolifération algale.	La transparence de l'eau est influencée par la densité et la qualité des matières en suspension, qu'elles soient minérales, animales ou végétales.
	<b>Nutriments</b> (matières azotées : azote ammoniacal et nitrates ; matières phosphorées : phosphore total)	Pollution organique liée à des rejets agricoles, urbains et /ou domestiques	
	<b>Bilan d'oxygène</b> (ILOX)	Pollution organique liée à des rejets agricoles, urbains et domestiques. Eutrophisation.	Applicable à tous types de plans d'eau stratifiés et non stratifiés. Considéré à titre complémentaire.

Des précisions complémentaires sont apportées ci-après pour chaque élément de qualité et paramètres associés.

## Indices biologiques

La démarche biologique vise à caractériser les perturbations par les effets qu'elles produisent sur les communautés vivant dans les plans d'eau. Elle repose sur le principe que l'étude des organismes vivant dans les milieux aquatiques et permet d'établir un diagnostic sur l'état de ces milieux.

### Phytoplancton :

Le phytoplancton est le plancton végétal, c'est-à-dire l'ensemble des organismes végétaux vivant en suspension dans l'eau. La plupart sont trop petits pour être visibles à l'œil nu individuellement. Par contre, lorsqu'en quantité suffisante, ils sont visibles à la surface de l'eau comme des étendues colorées (bloom). Ceci est dû à la présence de pigments dans leurs cellules, principalement la chlorophylle.

L'ensemble des espèces de plancton est autotrophe vis-à-vis du carbone (y compris des bactéries telles que les cyanobactéries). Elles sont donc sensibles à la qualité physico-chimique générale de l'eau (nutriments azotés et principalement phosphorés). C'est la première communauté biologique à répondre à l'eutrophisation. Certaines espèces sont susceptibles de produire des toxines, comme les cyanobactéries, posant problèmes en cas de prolifération pour les activités récréatives ou la production d'eau potable.

L'**Indice Phytoplancton LACustre (IPLAC)** s'applique à tous les types de plans d'eau de la métropole, d'origine naturelle ou anthropique. Il est exprimé en EQR normalisé, résultant de la moyenne pondérée des deux métriques :

- La Métrique de Composition Spécifique (MCS), exprimant une note en fonction de la composition taxonomique du phytoplancton par rapport à une liste de référence ;
- La Métrique de Biomasse Algale totale (MBA) basée sur la concentration moyenne en chlorophylle a au cours de la période estivale ;
- $IPLAC = (2 \times MCS + MBA) / 3$ .

### Diatomées (IBDL) :

Les diatomées sont des algues microscopiques constituées d'une seule cellule protégée par un squelette externe caractéristique appelé « frustule », vivant fixées sur les végétaux ou les galets au fond des plans d'eau.

L'ensemble des paramètres qui caractérisent une eau a une influence sur la population diatomique. Celle-ci donne donc des informations sur la qualité des eaux : acidité, salinité, niveau et nature des pollutions organiques. En effet, l'association et la diversité des diatomées dans un relevé reflètent les conditions environnementales. Ainsi l'étude de la population diatomique traduit bien les pollutions organiques (azote) et est également bien corrélée avec les concentrations en phosphore, qui reflètent le degré d'eutrophisation. En revanche, les effets des pesticides et des métaux lourds ne peuvent être distingués de ceux de la charge organique généralement associée.

L'**Indice Biologique Diatomées en Lac (IBDL)**, basé sur les communautés de diatomées spécifiques des plans d'eau, se révèle particulièrement pertinent par le double intérêt qu'il présente : une excellente relation au phosphore total ainsi qu'une application possible à tout type de lac. Il se révèle ainsi complémentaire de l'IBML, permettant de disposer d'au moins deux indices basés sur les producteurs primaires afin d'obtenir une évaluation complète et robuste de l'état écologique.

### Macrophytes (IBML) :

Les macrophytes représentent le peuplement végétal aquatique visible à l'œil nu. Les principaux groupes observés sont les algues, les bryophytes et les phanérogames (algues, bryophytes, plantes vasculaires).

L'**Indice Biologique Macrophytique en Lac (IBML)** est un indicateur du niveau trophique des plans d'eau dont l'amplitude du marnage annuel est inférieure ou égale à 2 m. Il est constitué de deux métriques rendant compte de la biomasse phytoplanctonique totale ainsi que l'abondance et la composition des macrophytes aquatiques. L'IBML rend compte de la dégradation générale de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques (pollution organique, eutrophisation).

### **Invertébrés (IML E-PE et IML PE) :**

Visibles à l'œil nu, les macro-invertébrés regroupent tous les animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage. Ce sont principalement des larves de libellules et autres insectes, des vers, des crustacés et des mollusques. Les invertébrés benthiques forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. C'est un groupe très diversifié, et les organismes le composant possèdent des sensibilités variables à différents stress tels la pollution ou la modification de l'habitat. Une altération de la qualité de l'eau est susceptible de provoquer des modifications de la composition de cette faune.

Pour les plans d'eau, on s'intéresse à la faune macro-invertébrés littorale lacustre, qui vit dans ou sur les différents substrats proches du littoral.

Deux indices, exprimés en EQR normalisé ont été développés :

- l'**IML<sub>E-PE</sub> (Indice Macroinvertébrés Lacustre Etat-Potentiel Ecologique)** qui s'applique à tous les lacs naturels, et les lacs artificiels dont le marnage maximal est inférieur ou égal à 2 m ;
- l'**IML<sub>PE</sub> (Indice Macroinvertébrés Lacustre Potentiel Ecologique)** qui s'applique aux lacs artificiels dont le marnage maximal est supérieur à 2 m.

Ils sont constitués de 3 sous-indices, reflétant la qualité de l'eau (chimie), des habitats et l'impact du marnage.

### **Poissons :**

Le poisson, organisme intégrateur par excellence puisqu'il se situe en bout de la chaîne alimentaire, apparaît comme un très bon indicateur pour rendre compte de l'impact de pressions anthropiques se traduisant par un enrichissement en nutriments (phosphore en particulier) et une eutrophisation accélérée des milieux. Les populations sont recensées lors de pêches aux filets maillants dont l'effort de pêche (nombre de filet posés pendant une nuit) est fonction de la profondeur et de la superficie du plan d'eau.

- **Indice Ichtyofaune Lacustre (IIL) :** Indice multimétrique poisson dédié à l'évaluation de l'état écologique des lacs naturels français. Il prend en compte le nombre total d'individus capturés, leur biomasse et le nombre d'individus omnivores capturés et compare ces trois métriques à la valeur théorique de référence (plan d'eau sans pression et de caractéristiques identiques selon six variables morphologiques et climatiques).
- **Indice Ichtyofaune pour les Retenues (IIR) :** Sur le même principe que l'IIL avec les même 3 métriques (biomasse par unité d'effort pour l'ensemble des poissons capturés, uniquement des espèces planctivores et uniquement des espèces non natives hors salmonidés), cet indice permet l'évaluation de l'état écologique des plans d'eau d'origine anthropique.

## **Paramètres physico-chimiques généraux**

### **Transparence :**

La transparence de l'eau est influencée par les conditions météorologiques (pluie, vent, etc.), la présence de particules en suspension qu'elles soient minérales (limon, argile), animales ou végétales (microorganismes, algues, débris végétaux) ou la présence de matières organiques dissoutes responsables de la couleur de l'eau (composés chimiques).

La transparence va jouer sur la pénétration de la lumière dans l'eau. Sa mesure permet de déterminer la zone euphotique dans laquelle la photosynthèse est possible pour le phytoplancton, premier maillon de la chaîne alimentaire.

### **Nutriments :**

Les nutriments se déclinent en matières azotées et matières phosphorées.

Les **matières azotées** proviennent des rejets domestiques et industriels ainsi que des rejets d'élevage. Bien que généralement non limitantes, elles participent aux développements d'algues et de végétaux

dans les plans d'eau et peuvent présenter des effets toxiques sur l'écosystème aquatique, notamment pour la faune piscicole.

L'**azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)** provient de la décomposition par les bactéries des chaînes carbonées constituant les matières organiques, cette dégradation consommant de l'oxygène et libérant du CO<sub>2</sub> dans les eaux.

L'azote ammoniacal provient aussi de l'urée rejetée par les animaux (cas d'une pollution au purin par exemple). On peut trouver des traces d'azote ammoniacal dans les eaux de pluie, suite à sa volatilisation (par exemple lors d'épandage agricoles).

La pollution par les **nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)** est principalement d'origine agricole en raison du recours aux engrais azotés. Cette pollution diffuse atteint les cours d'eau puis les plans d'eau par le lessivage des sols à l'occasion d'épisodes pluvieux. Les rejets directs urbains et industriels contribuent aussi à cette pollution, notamment au niveau des rejets des stations d'épurations (transformation de la matière organique en nitrites). Certaines installations sont complétées par des traitements de dénitrification avant rejet.

Des concentrations trop élevées en nitrites, en conjonction avec le phosphore, contribuent à l'apparition de phénomènes d'eutrophisation (proliférations d'algues) et gênent la production d'eau potable.

La pollution par les **matières phosphorées** résulte essentiellement des rejets urbains (rejets de stations d'épuration et pertes par les réseaux d'assainissement), industriels ou agricoles. Le phosphore, élément indispensable au développement de tous les organismes vivants, n'est naturellement présent qu'en très faible quantité dans le sol et les eaux. Il est considéré comme l'élément essentiel d'apparition du phénomène d'eutrophisation, provoquant des proliférations d'algues (bloom) dont parfois les problématiques cyanobactéries qui peuvent libérer des toxines.

Le **phosphore total (P<sub>tot</sub>)** correspond au phosphore organique, résidu de matière vivante et au phosphore minéral.

Une présence importante de phosphates dans les eaux n'est pas naturelle et provient :

- des rejets urbains : rejets de stations d'épuration et pertes par les réseaux d'assainissement (apport par les déjections humaines, les matières organiques en décomposition, les lessives contenant des polyphosphates...) ;
- des rejets industriels ;
- des activités agricoles : « pertes » d'engrais phosphatés utilisés en agriculture et ruissellements d'effluents agricoles (lisier, purin, déjections,..)

Dans certaines conditions anoxiques, les sédiments des plans d'eau peuvent être une source non négligeable de nutriments (phosphore), par ce qu'on appelle le phénomène de relargage. Cela peut également se produire dans le cas de plans d'eau peu profonds soumis à un phénomène de remise en suspension des sédiments fins (vent, activités nautiques, poissons fouisseurs).

### **Bilan d'oxygène :**

La présence d'oxygène dans l'eau est indispensable à la respiration des êtres vivants aérobies. L'oxygène de l'eau permet également le processus d'oxydation des matières organiques, mais cette décomposition appauvrit le milieu aquatique en oxygène.

Le niveau d'oxygène dans un plan d'eau varie principalement selon les facteurs naturels suivants :

- Le degré de turbulence : un brassage important augmente le contact entre l'air et l'eau et par conséquent, augmente la surface sur laquelle peut se dissoudre l'oxygène provenant de l'air, apportant de l'oxygène au niveau de la surface du plan d'eau ;
- La température de l'eau : une eau fraîche contient plus d'oxygène dissous qu'une eau chaude ; toujours en lien avec la profondeur ;
- La respiration des animaux, des plantes (la nuit) et des bactéries qui dégradent la matière organique tombée au fond du plan d'eau. En respirant, les êtres vivants consomment de l'oxygène ce qui diminue la quantité d'oxygène dissous disponible ;
- La photosynthèse des plantes et des algues produit de l'oxygène le jour, principalement dans la zone euphotique.

C'est pourquoi la quantité d'oxygène varie avec la profondeur, et qu'une stratification apparaît généralement en été dans les plans d'eau profond.

L'**ILOX** est un indice de saturation en oxygène, pondérée par la profondeur.

# Section 5 : fiche eaux souterraines

## Évolution 2006-2024 de l'état des eaux souterraines

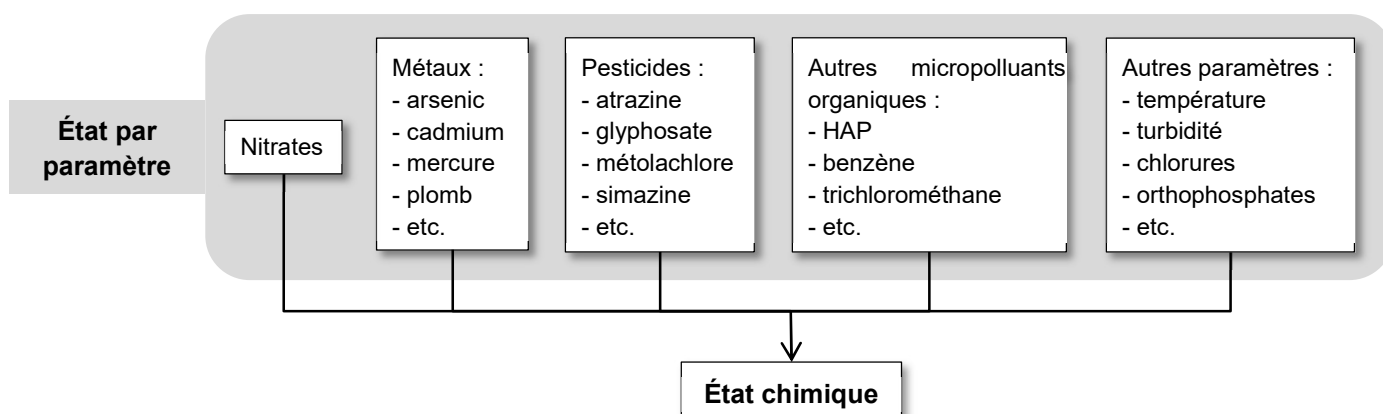
Note explicative (version 7)

### État des eaux

#### Évaluation de l'état chimique

La période de référence pour l'évaluation de l'état étant de 6 ans, les résultats pris en compte pour l'évaluation de l'état chimique de l'année N sont ceux des années N à N-5.

L'état chimique est déterminé par le respect de valeurs seuils pour un grand nombre de paramètres visés par la DCE (nitrates, métaux, pesticides, autres micropolluants organiques, autres paramètres). Il suffit qu'un de ces paramètres soit classé en état médiocre pour que **l'état chimique soit déclaré médiocre**. Dans le cas contraire, l'état chimique est déclaré bon et ce « bon état » doit être relativisé en fonction du nombre de paramètres pour lesquels on dispose de données pour vérifier le respect des valeurs seuils.



Pour un paramètre donné, l'état chimique est bon quand :

- la moyenne des moyennes annuelles des résultats d'analyses n'excède pas la valeur seuil ;
- la fréquence de dépassement de la valeur seuil n'excède pas 20 %. Cette fréquence ne peut être calculée que si l'on dispose d'au moins 5 résultats d'analyses sur les 6 ans considérés.

Remarques relatives aux évaluations présentées dans la fiche de valorisation :

- L'état chimique a été évalué sur la base des substances listées en annexe 1 du guide d'évaluation de l'état des eaux souterraines (juillet 2019) relatif à l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines. 13 paramètres jugés non pertinents suite à des travaux du BRGM ont été retirés : chlorites ; chlorure de cyanogène, conductivité à 20°C ; dichloropropène-1,3 ; dichloropropène-1,3 cis ; dichloropropène-1,3 trans ; epichlorohydrine ; indice hydrocarbure ; matières en suspension ; oxydabilité au KMnO4 à chaud en milieu acide ; pH ; somme des microcystines totales ; uranium. À l'inverse, le paramètre perchlorate a été ajouté.
- 13 métabolites de pesticides jugés non pertinents par l'ANSES se voient attribuer une valeur seuil de 0,9 µg/l et sont exclus de la somme des pesticides et de leurs métabolites pertinents : acétochlore ESA ; acétochlore OXA ; alachlore ESA ; diméthachlore CGA 369873 ; diméthachlore

ESA ; diméthénamide ESA ; diméthénamide OXA ; métazachlore ESA ; métazachlore OXA ; métolachlore ESA ; métolachlore NOA 413173 ; métolachlore ESA, chlorothalonil R471811.

- Pour 20 paramètres physico-chimiques et métaux dissous, les dépassements de seuils constatés ne sont pas considérés comme déclassant l'état chimique car les teneurs mesurées sont probablement d'origine naturelle.
- Un état est également évalué pour les paramètres « Somme des 20 PFAS » et « Somme des 4 PFAS » mais ceux-ci ne sont pas pris en compte pour évaluer l'état chimique.
- Un niveau de confiance a été déterminé sur le modèle de l'état chimique des eaux superficielles :
  - Le niveau de confiance est « élevé » dès que l'état chimique est « médiocre ».
  - Lorsque l'état chimique est « bon », le niveau de confiance est :
    - « élevé » si au moins 80% des substances sont en bon état (et les autres en état « indéterminé » ou « absence de données ») ;
    - « moyen » si entre 50 et 80% des substances sont en bon état ;
    - « faible » si au plus 50% des substances sont en bon état.

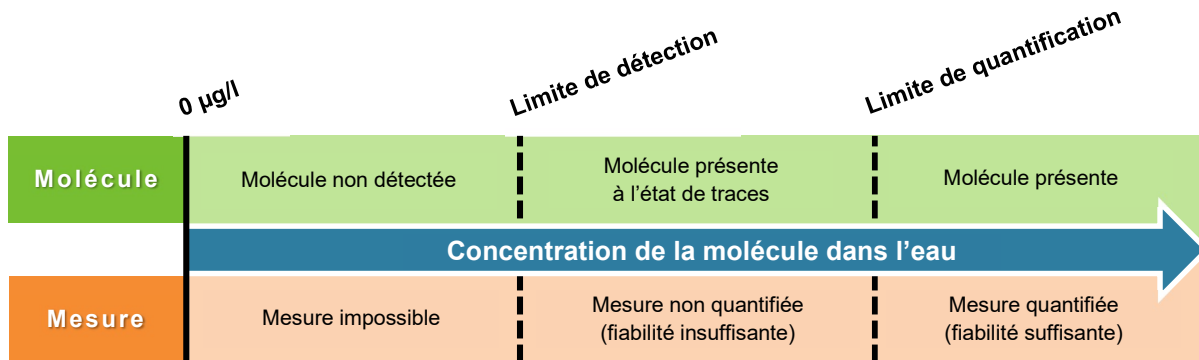
## Références

Pour plus d'informations sur l'évaluation de l'état des cours d'eau, le lecteur est invité à se reporter à *l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines*, ainsi qu'au *guide d'évaluation de l'état des eaux souterraines* (juillet 2019).

## Synthèse annuelle pesticides

Les pesticides sont des micropolluants organiques susceptibles de présenter des effets toxiques à très faibles concentrations.

De nombreux pesticides et leurs métabolites (produits de dégradation) sont recherchés dans les eaux. Une substance est dite quantifiée lorsque la teneur mesurée dans l'échantillon dépasse la limite de quantification liée à la méthode analytique employée par le laboratoire. En deçà de cette limite, la teneur ne peut être mesurée avec précision mais cela n'exclut pas la présence de la substance à faible concentration.



La contamination des eaux par les pesticides est appréciée au regard de plusieurs indicateurs, déterminés à partir des mesures quantifiées :

- D'une manière générale, avec la diversité des substances trouvées (substances quantifiées) et les usages principaux qui leur sont associés (herbicides, insecticides, fongicides...).
- Pour chaque substance quantifiée, avec :
  - o la persistance de sa présence dans les eaux (taux de quantification) ;
  - o l'importance des concentrations mesurées (taux de dépassement du seuil de 0,1 µg/l et concentration maximale observée).
- Pour les cocktails de substances présentes simultanément dans l'eau, avec :
  - o le plus grand effectif de substances quantifiées dans un même prélèvement ;
  - o la plus forte concentration cumulée constatée dans un prélèvement.

Remarque : Les résultats relatifs aux dépassements de seuils ne sont disponibles qu'à partir de l'année 2017.