

L'agence de l'eau Loire-Bretagne réalise tous les trois ans des cartes linéaires de qualité des cours d'eau. La dernière édition portait sur la période 2003-2005. L'agence de l'eau a piloté la réalisation de ces mêmes cartes sur la période 2006-2008. Comme ce fut le cas pour les cartes précédentes, ce projet a pris en compte toutes les données :

- acquises par l'agence dans le cadre des réseaux dont l'agence assure la maîtrise d'ouvrage ;
- transmises par nos partenaires DREAL et Onema ;
- issues des réseaux départementaux et régionaux « pesticides » sous une maîtrise d'ouvrage locale et subventionnés par l'agence ;
- disponibles auprès des services du ministère chargé de la santé.

Afin de consolider l'estimation de la qualité des cours d'eau, ce périmètre des données a été élargi à d'autres suivis ayant été réalisés au cours de cette période. Afin que l'exploitation de ces données demeure cohérente avec les autres données utilisées, nous avons veillé à ce que ces données soient :

- acquises selon des protocoles analytiques proches de ceux appliqués dans le cadre du RNB/RCS ;
- facilement exploitables, donc correctement structurées sur support informatique avec indication claire des libellés et unités de mesure, localisation des stations, ... ;

# **METHODE**

# PRINCIPES

---

Les cartes de **qualité physico-chimique par altération** ont été réalisées avec la version 2 de l'outil SEQ-Eau :

- cartes linéaires pour les cinq altérations de type macropolluants :
  - matières organiques et oxydables (MOOX),
  - matières azotées hors nitrates (AZOT),
  - nitrates (NITR),
  - matières phosphorées (PHOS),
  - effets des proliférations végétales (EPRV).

NB : en ce qui concerne l'altération EPRV, le SEQ-Eau permet le calcul de la qualité uniquement avec les mesures du pH et de la saturation en oxygène. Or, dans la présente étude, cette altération a été linéarisée uniquement si des résultats de chlorophylle et de phéopigments étaient disponibles. Cette règle permet de consolider l'interprétation de cette altération.

- cartes ponctuelles pour une seule altération micropolluant :
  - pesticides (PEST).

La carte relative aux micropolluants n'a pas fait l'objet de linéarisation par manque de données.

Les cartes présentant les différents états écologiques :

- invertébrés benthiques : indice biologique global normalisé (IBGN),
- diatomées : indice biologique diatomique (IBD),
- macrophytes : indice biologique macrophytes rivière (IBMR)
- poissons : indice poissons rivière (IPR).

Toutes ces cartes ont été produites à partir des données acquises au cours d'une période de 3 ans (2006-2008). Le choix d'une période triennale est dans la continuité de ce qui a été réalisé depuis 1991. Il permet de prendre en compte un nombre suffisant de résultats pour permettre une évaluation plus fiable et de s'affranchir, au moins partiellement, des variations annuelles liées au climat et à l'hydrologie.

# DEMARCHE

---

La réalisation des cartes de qualité comporte 4 étapes principales :

1. Collecte des données et géolocalisation des stations de mesure,
2. Réalisation des cartes de qualité ponctuelle, puis linéarisation des cinq cartes relatives aux macropolluants,
3. Validation des cartes en concertation avec les producteurs de données,
4. Mise à jour pour chaque département des commentaires de caractérisation des cours d'eau.

## 1- La collecte des données

La collecte des données s'est appuyée sur les stations de mesure des réseaux nationaux (Réseau National de Bassin, Réseau des sites de référence et Réseau du Contrôle de Surveillance), et sur les stations des réseaux départementaux gérés par les conseils généraux. Elle a pris en compte également :

- les données des réseaux de surveillance gérés par les DDASS,
- les données d'études de rivière ou de réseaux locaux (Sage, syndicats, ...),
- les données des groupes régionaux de suivi des pesticides. Composés généralement des DRAF-SRPV, DIREN, DRASS et agences de l'eau, leur dénomination varie selon les régions :
  - Auvergne : groupe Phyt'eauvergne
  - Bourgogne : GRAPPE Bourgogne
  - Bretagne : CORPEP Bretagne
  - Pays de Loire : CREPEPP Pays de Loire
  - Poitou-Charentes : GRAP Poitou-Charentes
  - Rhône-Alpes : CROPPP Rhône-Alpes

L'ensemble de ces données porte sur :

- **environ 2 750 stations de mesure de la qualité qui ont servi à la réalisation des cartes du bassin Loire-Bretagne pour les altérations macropolluants,**
- **1 450 stations d'inventaires biologiques qui ont permis la réalisation des cartes de la qualité biologique,**

A noter que des données relatives à l'indice IBGA ont été collectées mais n'ont pas fait l'objet de valorisation dans la présente étude.

- **et 1 290 stations de suivi des micropolluants.**

## 2- La réalisation des cartes

N'ont été qualifiés que les cours d'eau sur lesquels des mesures ont effectivement été faites et selon les méthodes suivantes:

- Les cartes de qualité physicochimique des cours d'eau ont été réalisées avec la version 2 de l'outil SEQ-Eau dont les règles essentielles sont les suivantes :
  - une altération n'est qualifiée que si les paramètres impératifs ont été mesurés,
  - chaque prélèvement est qualifié en retenant le(s) paramètre(s) le(s) plus déclassant(s),
  - la qualité triennale est calculée, si le nombre et la répartition des prélèvements sont suffisants, en retenant le prélèvement le plus déclassant après avoir éliminé de la série les 10 % de prélèvements les plus mauvais. C'est la règle dite « des 90 % » (cf. glossaire),
  - des spécificités géographiques liées à la présence de matières organiques naturelles dans les eaux (présence de tourbières, ...) ont été prises en compte, impliquant l'application de grilles d'évaluation particulières pour certains paramètres,

A noter que les données afférentes aux altérations HAP et PCB n'ont pas été valorisées dans la présente étude.

Les grilles du SEQ-Eau et ses principes sont exposés dans le chapitre « Grilles et outils de calculs ». Il est important de retenir que :

- les grilles relatives aux classes et indices de qualité de l'eau ont été utilisées pour traiter les altérations liées aux macropolluants et aux micropolluants sur supports solides,
- les grilles relatives aux classes et indices d'aptitude à la biologie ont été appliquées pour les micropolluants sur support eau, afin de prendre en compte, en priorité, l'écotoxicité des différentes substances et d'être en cohérence avec les besoins de la DCE.

Pour ce qui concerne l'altération nitrates (NITR), la palette de couleurs a été modifiée afin d'être conforme à la notion d'état écologique (inférieur ou supérieur à 50mg/l) tout en prenant en compte les classes du SEQ-eau. C'est pour cette raison que les 4 premières classes sont représentées par un dégradé du bleu au vert, puis la dernière classe en rouge les résultats supérieurs à 50 mg/l.

Les cartes relatives aux différents éléments biologiques : Concernant l'IBGN et l'IBD, la notion d'état écologique a été intégrée dans ce document. Jusqu'à présent les qualités biologiques, appréciées par des indices, étaient exprimées en prenant une valeur uniforme maximale de 20 sur l'ensemble du bassin.

L'évaluation de l'état écologique est faite en prenant en compte l'écart à la référence par type de cours d'eau. La valeur de référence correspond à la valeur d'un indice attendu en situation naturelle (en l'absence de perturbations anthropiques). A titre d'exemple, pour les invertébrés (IBGN), les valeurs de référence pourront varier, suivant les hydro-écorégions<sup>1</sup> du bassin et la taille du cours d'eau, entre 19 et 15<sup>2</sup>.

- La méthode de calcul de l'indice poissons rivière est abordée dans le chapitre « Grilles et outils de calcul ».

### 3- **La validation des cartes**

La validation des cartes a été faite principalement via un site internet (mise à disposition des fiches par station, des cartes ponctuelles et linéaires) développé par la société Aquascop.

## **LISTE DES CARTES**

---

- [Carte de présentation du réseau hydrographique](#) :

Les noms des principaux cours d'eau sont indiqués ainsi que ceux de l'ensemble des cours d'eau qualifiés pendant la période d'étude.

- [Carte de localisation des stations de mesure de la qualité des cours d'eau](#) :

Sont indiquées les stations de mesure pour lesquelles des résultats étaient disponibles et permettaient la qualification des altérations. La rubrique « Réseau » rassemble les stations qui font l'objet de suivis réguliers et pérennes.

- [Carte altération matières organiques et oxydables](#) :

Elle rend compte de la présence de matières organiques carbonées et azotées susceptibles de consommer l'oxygène de la rivière.

- [Carte altération matières azotées hors nitrates](#) :

Elle rend compte de la présence de ce type de nutriments susceptibles d'alimenter la croissance des végétaux.

- [Carte altération nitrates](#) :

Elle rend compte de la présence de nitrates qui constituent à la fois un nutriment pour la production des végétaux et une gêne pour la production d'eau potable.

- [Carte altération matières phosphorées](#) :

---

<sup>1</sup> Les hydro-écorégions sont des zones présentant des caractéristiques de géologie, de relief et de climat « homogènes ».

<sup>2</sup> Circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » et la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007).

Elle rend compte de la présence de ces nutriments nécessaires à la croissance des végétaux mais qui constituent aussi le facteur limitant de la croissance du phytoplancton en eau douce.

- [Carte altération effets des proliférations végétales :](#)

Elle rend compte des développements du phytoplancton (microalgues en suspension) et d'autres végétaux, par dosage direct de leurs pigments chlorophylliens ou par leurs effets sur le pH et l'oxygénation de l'eau.

- [Carte altération pesticides :](#)

Elle présente les teneurs en produits pesticides utilisés pour lutter contre les organismes nuisibles pour l'homme, du point de vue de la salubrité publique et de la production agricole. Cependant, les pesticides sont également toxiques pour l'homme et l'environnement en général.

- [Carte état écologique – invertébrés benthiques :](#)

Il est estimé à partir des peuplements de macroinvertébrés benthiques. L'indice biologique global normalisé (IBGN) permet d'évaluer l'état écologique d'une station à partir de la composition des peuplements d'invertébrés vivant sur le fond (faune benthique) des cours d'eau. Cette composition des peuplements est sensible aux modifications de la qualité organique de l'eau et de la nature du substrat.

- [Carte état écologique - diatomées :](#)

Il est estimé à partir des peuplements de diatomées (algues brunes unicellulaires). L'indice biologique diatomées (IBD) est fondé sur l'analyse des populations de diatomées fixées sur le fond des cours d'eau. Il est essentiellement sensible aux pollutions organiques, azotées, phosphorées, salines et thermiques.

- [Carte qualité biologique – poissons :](#)

L'indice poissons rivière (IPR) constitue une mesure de l'écart entre le peuplement de poissons en place sur un site donné et le peuplement de référence attendu en l'absence de perturbation sur le site.

- [Carte qualité biologique – macrophytes :](#)

L'Indice Biologique Macrophytique en Rivière (IBMR) est fondé sur l'examen des macrophytes pour déterminer le statut trophique des rivières, applicable aux parties continentales des cours d'eau naturels ou artificialisés, selon une norme AFNOR.

# **GRILLES ET OUTILS DE CALCUL**

# LE SEQ-EAU DES COURS D'EAU

## PRINCIPES

La réalisation des fascicules départementaux a été faite en utilisant :

- les classes et indices de qualité par altération du SEQ-Eau pour les macropolluants ;
- les classes et indices d'aptitude à la biologie par altération du SEQ-Eau pour les micropolluants.

Ces classes de qualité de l'eau sont construites à partir de l'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages liés à la santé (production d'eau potable ainsi que loisirs et sports aquatiques) considérés comme les usages principaux :

- dès que l'aptitude à satisfaire la biologie ou l'un des deux usages quitte le bleu, la classe de qualité passe du bleu au vert,
- dès que l'aptitude à satisfaire la biologie ou l'un des deux usages passe au rouge, la classe de qualité passe de l'orange au rouge
- entre ces extrêmes, le passage d'une classe de qualité à l'autre a lieu en général lorsqu'un des 2 usages ou la biologie change de classe d'aptitude.

Une correspondance entre les classes de qualité, représentées par des couleurs, et les indices de qualité a été établie comme suit :

qualité	Indices	Classes	
Très Bonne	100 80	bleu	← classe d'aptitude bleu à la biologie, la production d'eau potable <u>et</u> les loisirs
Bonne	60	vert	
Moyenne	40	jaune	
Médiocre	20	orange	
Mauvaise	0	rouge	← classe d'aptitude rouge à la biologie <u>ou</u> la production d'eau potable <u>ou</u> les loisirs

La qualité de l'eau pour chaque altération est déterminée, dans chaque prélèvement, par le paramètre le plus déclassant parmi ceux qui décrivent l'altération, c'est-à-dire celui qui définit la classe de qualité la moins bonne, donc avec l'indice de qualité le plus faible.

La qualité de l'eau pour un ensemble de prélèvements annuels ou interannuels est déterminée par le prélèvement le plus déclassant constaté dans au moins 10% des prélèvements effectués pendant la période.

Par ailleurs les classes de qualité pour l'altération « Micropolluants minéraux », mesurée sur **bryophytes**, ont été définies conformément au tableau suivant :

<i>Classe de qualité</i>	<i>Interprétation</i>
Bleu	Situation de référence
Vert	Pollution possible
Jaune	Pollution certaine
Orange	Pollution forte
Rouge	Pollution très forte

Prise en compte des résultats inférieurs aux limites de quantification :

Parmi les résultats de mesure, certains sont exprimés comme étant inférieurs au seuil de détection ou de quantification du laboratoire, ou supérieurs à un seuil de saturation.

Ces résultats ne sont pas utilisés pour les calculs d'indices d'aptitude ou de qualité (résultats par altération). Ils sont cependant utilisés pour :

- qualifier un prélèvement (sans calcul d'indice),
- évaluer une qualité ou une aptitude annuelle ou interannuelle (règle du nombre minimum et de la répartition minimale de prélèvements pendant la période),
- calculer les classes d'aptitude et de qualité dans les conditions restrictives suivantes :
  1. cas le plus général des paramètres (dégradation de l'aptitude ou de la qualité avec l'augmentation de la valeur du paramètre) :
    - si le seuil est dans la classe bleue ou verte, ces classes sont retenues pour l'aptitude ou la qualité,
    - si le seuil est dans les autres classes (jaune, orange ou rouge), aucun classement d'aptitude ou de qualité n'est effectué.
  2. cas particulier (dégradation de l'aptitude ou de la qualité avec la diminution de la valeur du paramètre – par exemple l'oxygène dissous ou la transparence SECCHI) :
    - si le seuil est dans la classe rouge, cette classe est retenue pour l'aptitude ou la qualité,
    - si le seuil est dans les autres classes (bleu, vert, jaune ou orange), aucun classement d'aptitude ou de qualité n'est effectué.

En cas de paramètre calculé (somme de plusieurs paramètres) :

- si l'un des paramètres constitutifs a une valeur définie, les autres ayant une valeur inférieure à un seuil, le paramètre calculé ne tient compte que de la valeur du premier paramètre constitutif,
- si tous les paramètres constitutifs mesurés ont des valeurs inférieures à un seuil, le paramètre calculé n'est pas utilisé pour le calcul des classes ou indices d'aptitude ou de qualité.

# GRILLES

Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous dans lequel les seuils de changement de classes de qualité sont indiqués pour chaque paramètre, ceux-ci étant regroupés en altération :

## Grilles macropolluants (« Classes et indices de qualité de l'eau »)

Classe de qualité →	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Indice de qualité →	80	60	40	20	
<b>1 - MOOX - MATIERES ORGANIQUES ET OXYDABLES</b>					
<b>Oxygène dissous</b> (mg/l)	8	6	4	3	
<b>Taux sat. O2</b> (%)	90	70	50	30	
<b>DBO5</b> (mg/l O2)	3	6	10	25	
<b>DCO</b> (mg/l O2)	20	30	40	80	
<b>Carbone organique</b> (mg/l C)	5	7	10	15	
<b>THM potentiel</b> (mg/l)	0,075	0,1	0,15	0,5	
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,5	1,5	2,8	4	
<b>NKJ</b> (mg/l N)	1	2	4	6	
<b>2 - AZOT - MATIERES AZOTEES HORS NITRATES</b>					
<b>NH<sub>4</sub><sup>+</sup></b> (mg/l NH <sub>4</sub> )	0,1	0,5	2	5	
<b>NKJ</b> (mg/l N)	1	2	4	10	
<b>NO<sub>2</sub><sup>-</sup></b> (mg/l NO <sub>2</sub> )	0,03	0,3	0,5	1	
<b>3 - NITR - NITRATES</b>					
<b>NO<sub>3</sub><sup>-</sup></b> (mg/l NO <sub>3</sub> )	2	10	25	50	
<b>4 - PHOS - MATIERES PHOSPHOREES</b>					
<b>PO<sub>4</sub><sup>3-</sup></b> (mg/l PO <sub>4</sub> )	0,1	0,5	1	2	
<b>Phosphore total</b> (mg/l)	0,05	0,2	0,5	1	

<i>Classe de qualité</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice de qualité</i> →	80	60	40	20	

<b>5 – EPRV – EFFETS DES PROLIFERATIONS VEGETALES</b>					
<b>Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)</b>	<b>10</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>240</b>	
<b>Algues (unité/ml)</b>	<b>50</b>	<b>2500</b>	<b>50000</b>	<b>500000</b>	
<b>Taux de saturation en O<sub>2</sub><sup>3</sup> (%)</b>	<b>110</b>	<b>130</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	
<b>pH<sup>5</sup></b>	<b>8,0</b>	<b>8,5</b>	<b>9,0</b>	<b>9,5</b>	
<b>Δ O<sub>2</sub> (mini-maxi) (mg/l O<sub>2</sub>)</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	

---

<sup>3</sup> pH et taux de saturation doivent être mesurés simultanément. Le couple de paramètres est donc évalué par l'indice et la classe de qualité le moins déclassant des deux.

## Grilles micropolluants

( « Classes et indices d'aptitude à la biologie » )

<i>Classe d'aptitude</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice d'aptitude</i> →	80	60	40	20	
<b>PESTICIDES SUR EAU BRUTE</b>					
<b>2,4D-ester</b> (µg/l)	<b>0,00001</b>	<b>0,0001</b>	<b>0,001</b>	<b>0,1</b>	
<b>2,4D-non-ester</b> (µg/l)	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>2700</b>	
<b>2,4-MCPA</b> (µg/l)	<b>0,15</b>	<b>1,5</b>	<b>15</b>	<b>620</b>	
<b>Aclonifène</b> (µg/l)	<b>0,007</b>	<b>0,07</b>	<b>0,7</b>	<b>7</b>	
<b>Alachlore</b> (µg/l)	<b>0,3</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>1400</b>	
<b>Aldicarbe</b> (µg/l)	<b>0,005</b>	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>50</b>	
<b>Aldrine</b> (µg/l)	<b>0,001</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	
<b>Aminotriazole</b> (µg/l)	<b>3,8</b>	<b>38</b>	<b>380</b>	<b>3800</b>	
<b>Atrazine</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
<b>Atrazine-déséthyl</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
<b>Bentazone</b> (µg/l)	<b>19</b>	<b>190</b>	<b>1900</b>	<b>62000</b>	
<b>Bifenox</b> (µg/l)	<b>0,007</b>	<b>0,07</b>	<b>0,7</b>	<b>65</b>	
<b>Captane</b> (µg/l)	<b>0,17</b>	<b>1,7</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	
<b>Carbendazime</b> (µg/l)	<b>0,0007</b>	<b>0,007</b>	<b>0,07</b>	<b>7</b>	
<b>Carbofuran</b> (µg/l)	<b>0,0015</b>	<b>0,015</b>	<b>0,15</b>	<b>1,5</b>	
<b>Chlorfenvinfos</b> (µg/l)	<b>0,0003</b>	<b>0,003</b>	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	
<b>Chlorthalonil</b> (µg/l)	<b>0,0004</b>	<b>0,004</b>	<b>0,04</b>	<b>3,6</b>	
<b>Chlorotoluron</b> (µg/l)	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	
<b>Chlorpyrifos-éthyl</b> (µg/l)	<b>0,00005</b>	<b>0,0005</b>	<b>0,005</b>	<b>0,05</b>	
<b>Cymoxanil</b> (µg/l)	<b>0,006</b>	<b>0,06</b>	<b>0,6</b>	<b>60</b>	
<b>Cyprodinil</b> (µg/l)	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	
<b>DDD-o,p'</b> (µg/l)	<b>0,0006</b>	<b>0,006</b>	<b>0,06</b>	<b>0,6</b>	

<i>Classe d'aptitude</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice d'aptitude</i> →	80	60	40	20	
<b>DDD-p,p'</b> (µg/l)	<b>0,0006</b>	<b>0,006</b>	<b>0,06</b>	<b>0,6</b>	
<b>DDE-o,p'</b> (µg/l)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3,5</b>	<b>30</b>	
<b>DDE-p,p'</b> (µg/l)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3,5</b>	<b>30</b>	
<b>DDT-o,p'</b> (µg/l)	<b>0,0002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	
<b>DDT-p,p'</b> (µg/l)	<b>0,0002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	
<b>Deltaméthrine</b> (µg/l)	<b>0,00002</b>	<b>0,0002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	
<b>Dicamba</b> (µg/l)	<b>0,39</b>	<b>3,9</b>	<b>39</b>	<b>3900</b>	
<b>Dichlorprop ou 2,4-DP</b> (µg/l)	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>500</b>	
<b>Dieldrine</b> (µg/l)	<b>0,0005</b>	<b>0,005</b>	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	
<b>Dinoterbe</b> (µg/l)	<b>0,0003</b>	<b>0,003</b>	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	
<b>Diquat</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	
<b>Diuron</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
<b>DNOC</b> (µg/l)	<b>0,07</b>	<b>0,7</b>	<b>7</b>	<b>66</b>	
<b>Endosulfan</b> (µg/l)	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	
<b>Endrine</b> (µg/l)	<b>0,0003</b>	<b>0,003</b>	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	
<b>Ethofumésate</b> (µg/l)	<b>0,08</b>	<b>0,8</b>	<b>8</b>	<b>800</b>	
<b>Fenpropidine</b> (µg/l)	<b>0,0006</b>	<b>0,006</b>	<b>0,06</b>	<b>6</b>	
<b>Fenpropimorphe</b> (µg/l)	<b>0,22</b>	<b>2,2</b>	<b>22</b>	<b>2200</b>	
<b>Fluzilazole</b> (µg/l)	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1200</b>	
<b>Folpel</b> (µg/l)	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>15</b>	
<b>Fosetyl-aluminium</b> (µg/l)	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>5000</b>	
<b>Glyphosate</b> (µg/l)	<b>0,04</b>	<b>0,4</b>	<b>4</b>	<b>1400</b>	
<b>Imazamethabenz-methyl</b> (µg/l)	<b>12</b>	<b>120</b>	<b>1200</b>	<b>120000</b>	
<b>Ioxynil</b> (µg/l)	<b>0,04</b>	<b>0,4</b>	<b>3,5</b>	<b>350</b>	

<i>Classe d'aptitude</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice d'aptitude</i> →	80	60	40	20	
<b>Iprodione</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2,5</b>	<b>250</b>	
<b>Isodrine</b> (µg/l)	<b>0,0003</b>	<b>0,003</b>	<b>0,03</b>	<b>2</b>	
<b>Isoproturon</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
<b>Lindane (γ-HCH)</b> (µg/l)	<b>0,001</b>	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1,1</b>	
<b>Linuron</b> (µg/l)	<b>0,05</b>	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	
<b>Mancozèbe</b> (µg/l)	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1100</b>	
<b>Manèbe</b> (µg/l)	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	
<b>Methabenzthiazuron</b> (µg/l)	<b>0,84</b>	<b>8,4</b>	<b>84</b>	<b>8400</b>	
<b>Méthomyl</b> (µg/l)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	
<b>Metolachlore</b> (µg/l)	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>85</b>	
<b>Norflurazone</b> (µg/l)	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1,2</b>	<b>12</b>	
<b>Oxadixyl</b> (µg/l)	<b>4,6</b>	<b>46</b>	<b>460</b>	<b>46000</b>	
<b>Oxydemeton-methyl</b> (µg/l)	<b>0,003</b>	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3,3</b>	
<b>Paraquat</b> (µg/l)	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>47</b>	
<b>Parathion éthyl</b> (µg/l)	<b>0,00000</b> <b>3</b>	<b>0,0000</b> <b>3</b>	<b>0,0003</b>	<b>0,03</b>	
<b>Parathion méthyl</b> (µg/l)	<b>0,0002</b>	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	<b>2</b>	
<b>Pendiméthaline</b> (µg/l)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
<b>Prochloraz</b> (µg/l)	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	
<b>Prosulfocarbe</b> (µg/l)	<b>0,01</b>	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	
<b>Simazine</b> (µg/l)	<b>0,002</b>	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2,2</b>	
<b>Simazine-déséthyl</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	
<b>Tebuconazole</b> (µg/l)	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>110</b>	
<b>Terbuméton</b> (µg/l)	<b>0,14</b>	<b>1,4</b>	<b>14</b>	<b>140</b>	
<b>Terbutylazine</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	

<i>Classe d'aptitude</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice d'aptitude</i> →	80	60	40	20	
<b>Terbutryne</b> (µg/l)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3</b>		
<b>Tridemorphe</b> (µg/l)	<b>0,13</b>	<b>1,3</b>	<b>13</b>	<b>1300</b>	
<b>Trifluraline</b> (µg/l)	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	
<b>Vinclozoline</b> (µg/l)	<b>0,4</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>4000</b>	

Grilles micropolluants  
 (« Classes et indices de qualité de l'eau »)

<i>Classe d'aptitude</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice d'aptitude</i> →	80	60	40	20	
<b>PEST - PESTICIDES SUR SEDIMENTS</b> (unité : µg/kg)					
<b>Aclonifène</b> (µg/kg)	<b>2,7</b>	<b>27</b>	<b>270</b>		
<b>Aldrine</b> (µg/kg)	<b>65</b>	<b>650</b>	<b>6500</b>		
<b>Bifénox</b> (µg/kg)	<b>3,7</b>	<b>37</b>	<b>370</b>		
<b>Chlorfenvinfos</b> (µg/kg)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3</b>		
<b>Chlorpyrifos-éthyl</b> (µg/kg)	<b>0,3</b>	<b>3</b>	<b>30</b>		
<b>Cyprodinil</b> (µg/kg)	<b>6,7</b>	<b>67</b>	<b>670</b>		
<b>DDD-o,p'</b> (µg/kg)	<b>31</b>	<b>310</b>	<b>3100</b>		
<b>DDD-p,p'</b> (µg/kg)	<b>31</b>	<b>310</b>	<b>3100</b>		
<b>DDE-o,p'</b> (µg/kg)	<b>0,31</b>	<b>3,1</b>	<b>31</b>		
<b>DDE-p,p'</b> (µg/kg)	<b>0,31</b>	<b>3,1</b>	<b>31</b>		
<b>DDT-o,p'</b> (µg/kg)	<b>1,6</b>	<b>16</b>	<b>160</b>		
<b>DDT-p,p'</b> (µg/kg)	<b>1,6</b>	<b>16</b>	<b>160</b>		
<b>Deltaméthrine</b> (µg/kg)	<b>0,1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>		
<b>Dieldrine</b> (µg/kg)	<b>0,19</b>	<b>1,9</b>	<b>61</b>		
<b>Dinoterbe</b> (µg/kg)	<b>0,04</b>	<b>0,4</b>	<b>4</b>		
<b>Endosulfan</b> (µg/kg)	<b>0,25</b>	<b>2,5</b>	<b>25</b>		
<b>Endrine</b> (µg/kg)	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>		
<b>Fenpropimorphe</b> (µg/kg)	<b>45</b>	<b>450</b>	<b>4500</b>		
<b>Folpel</b> (µg/kg)	<b>0,03</b>	<b>0,3</b>	<b>3</b>		
<b>Isodrine</b> (µg/kg)	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>		
<b>Isoproturon</b> (µg/kg)	<b>0,4</b>	<b>4</b>	<b>40</b>		

<b>Lindane (<math>\gamma</math>-HCH) (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,23</b>	<b>2,3</b>	<b>4,9</b>		
<b>Métolachlore (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,6</b>	<b>6</b>	<b>61</b>		
<b>Parathion éthyl (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,0004</b>	<b>0,004</b>	<b>0,04</b>		
<i>Classe d'aptitude</i> →	<b>Bleu</b>	<b>Vert</b>	<b>Jaune</b>	<b>Orange</b>	<b>Rouge</b>
<i>Indice d'aptitude</i> →	80	60	40	20	
<b>Parathion méthyl (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,004</b>	<b>0,04</b>	<b>0,4</b>		
<b>Pendiméthaline (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>260</b>	<b>2600</b>	<b>26000</b>		
<b>Prochloraz (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>2,2</b>	<b>22</b>	<b>210</b>		
<b>Prosulfocarbe (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>7,6</b>	<b>76</b>	<b>760</b>		
<b>Tebuconazole (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>10000</b>		
<b>Terbutylazine (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,7</b>	<b>7</b>	<b>70</b>		
<b>Terbuméton (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>3</b>	<b>34</b>	<b>340</b>		
<b>Terbutryne (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,9</b>	<b>9,5</b>	<b>95</b>		
<b>Tridémorphe (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>33</b>	<b>330</b>	<b>3300</b>		
<b>Trifluraline (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>50</b>	<b>500</b>	<b>5000</b>		
<b>PEST - PESTICIDES SUR MES</b> (unité : $\mu\text{g}/\text{kg}$ )					
<b>Aclonifène (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>5,4</b>	<b>54</b>	<b>540</b>		
<b>Aldrine (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>130</b>	<b>1300</b>	<b>13000</b>		
<b>Bifénox (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>7,4</b>	<b>74</b>	<b>740</b>		
<b>Chlorfenvinfos (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,06</b>	<b>0,6</b>	<b>6</b>		
<b>Chlorpyrifos-éthyl (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,6</b>	<b>6</b>	<b>60</b>		
<b>Cyprodinil (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>13</b>	<b>130</b>	<b>1300</b>		
<b>DDD-o,p' (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>62</b>	<b>620</b>	<b>6200</b>		
<b>DDD-p,p' (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>62</b>	<b>620</b>	<b>6200</b>		
<b>DDE-o,p' (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,63</b>	<b>6,3</b>	<b>62</b>		
<b>DDE-p,p' (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>0,63</b>	<b>6,3</b>	<b>62</b>		
<b>DDT-o,p' (<math>\mu\text{g}/\text{kg}</math>)</b>	<b>3,2</b>	<b>32</b>	<b>320</b>		

<b>DDT-p,p'</b> (µg/kg)	<b>3,2</b>	<b>32</b>	<b>320</b>		
<b>Deltaméthrine</b> (µg/kg)	<b>0,2</b>	<b>2</b>	<b>20</b>		
<b>Dieldrine</b> (µg/kg)	<b>0,38</b>	<b>3,8</b>	<b>120</b>		
<b>Dinoterbe</b> (µg/kg)	<b>0,08</b>	<b>0,8</b>	<b>8</b>		
<b>Endosulfan</b> (µg/kg)	<b>0,5</b>	<b>5</b>	<b>50</b>		
<b>Endrine</b> (µg/kg)	<b>0,4</b>	<b>4</b>	<b>40</b>		
<b>Fenpropimorphe</b> (µg/kg)	<b>90</b>	<b>900</b>	<b>9000</b>		
<b>Folpel</b> (µg/kg)	<b>0,06</b>	<b>0,6</b>	<b>6</b>		
<b>Isodrine</b> (µg/kg)	<b>0,4</b>	<b>4</b>	<b>40</b>		
<b>Isoproturon</b> (µg/kg)	<b>0,8</b>	<b>8</b>	<b>80</b>		
<b>Lindane (γ-HCH)</b> (µg/kg)	<b>0,47</b>	<b>4,7</b>	<b>9,9</b>		
<b>Métolachlore</b> (µg/kg)	<b>1,2</b>	<b>12</b>	<b>120</b>		
<b>Parathion éthyl</b> (µg/kg)	<b>0,0008</b>	<b>0,008</b>	<b>0,08</b>		
<b>Parathion méthyl</b> (µg/kg)	<b>0,008</b>	<b>0,08</b>	<b>0,8</b>		
<b>Pendiméthaline</b> (µg/kg)	<b>520</b>	<b>5200</b>	<b>52000</b>		
<b>Prochloraz</b> (µg/kg)	<b>4,4</b>	<b>44</b>	<b>430</b>		
<b>Prosulfocarbe</b> (µg/kg)	<b>15</b>	<b>150</b>	<b>1500</b>		
<b>Tebuconazole</b> (µg/kg)	<b>200</b>	<b>2000</b>	<b>20000</b>		
<b>Terbutylazine</b> (µg/kg)	<b>1,4</b>	<b>14</b>	<b>140</b>		
<b>Terbuméton</b> (µg/kg)	<b>7</b>	<b>67</b>	<b>670</b>		
<b>Terbutryne</b> (µg/kg)	<b>1,9</b>	<b>19</b>	<b>190</b>		
<b>Tridémorphe</b> (µg/kg)	<b>67</b>	<b>670</b>	<b>6700</b>		
<b>Trifluraline</b> (µg/kg)	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>10000</b>		

# LES METHODES ET LES GRILLES DE SEUILS POUR LES TROIS ELEMENTS DE L'ETAT BIOLOGIQUE

---

## L'INDICE BIOLOGIQUE GLOBAL NORMALISE : IBGN

(extrait de : La qualité biologique des cours d'eau en France, RNDE, édition 2000)

L'indice biologique global normalisé ou IBGN permet d'évaluer la qualité biologique générale d'une station d'échantillonnage à partir d'une analyse de la composition des peuplements d'invertébrés vivant sur le fond (faune benthique), dans des cours d'eau de petite ou moyenne dimension. La composition de ces peuplements traduit à la fois la qualité physico-chimique des eaux et la diversité des habitats.

La méthode de détermination de l'IBGN peut être appliquée à un site d'eau courante considéré isolément, à l'exception de la zone des sources, de certains cours inférieurs des grands cours d'eau et des milieux atypiques tels que les canaux et les zones estuariennes.

Aussi, à la différence de la simple analyse d'eau, généralement ponctuelle, l'IBGN intègre les événements parfois brefs (rejets intermittents, travaux en rivières, ...) qui se sont produits au cours de quelques semaines précédant le prélèvement, mais également tous ceux qui se sont déroulés pendant le cycle vital des organismes étudiés. Appliqué comparativement (par exemple en amont et en aval d'un rejet), la méthode permet d'évaluer, dans les limites de sensibilité, l'incidence d'une perturbation sur le milieu récepteur. L'IBGN évalue la qualité globale d'une station d'échantillonnage par une note comprise entre 0 et 20.

D'après la norme NFT-90-350, parue en mars 2004, la mise en œuvre de l'IBGN se fait en trois temps :

- prélèvement de la macro faune benthique (à l'aide d'un filet de vide de maille de 500 microns de diamètre) par site de prélèvement selon un protocole d'échantillonnage tenant compte des différents types d'habitats, définis par la nature du support et la vitesse d'écoulement,
- tri et identification des familles d'invertébrés prélevés :
  - détermination de l'IBGN par site de prélèvement : note de 0 à 20 obtenue à partir de deux composantes déduites de la liste des invertébrés collectés,
  - le groupe faunistique indicateur qui représente le groupe repère d'organismes selon sa sensibilité globale à la pollution,
  - la variété taxonomique est le nombre de taxons différents (généralement familles) rencontrés parmi la liste de référence qui en recense 152. Elle donne une indication sur la diversité des habitats de la rivière.

La grille utilisée pour qualifier l'état écologique pour les invertébrés est la suivante :

**Tableau 2 : ETAT ECOLOGIQUE – INVERTEBRES**  
Indice Biologique Global Normalisé (norme NF T90-350)

		Valeurs provisoires de l'IBGN « DCE compatible » par type de cours d'eau					
		8,7	6	5	4	3,2,1	
		Classes de taille de cours d'eau ou rangs : bassin Loire-Bretagne	8, 7, 6	5	4	3	2, 1
		autres bassins	8, 7, 6	5	4	3	2, 1
Hydroécorégions de niveau 1		Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Très Grands	Grands	Moyens	Petits	Très Petits
20	DEPOTS ARGILISABLES	Cas général		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	
		Exogène de l'HER 9 (Tables Calcaires)		15 - ]14-12]			
		Exogène de l'HER 21 (Massif Central Nord)	#	19-]17-15]	19-]17-15]	19-]17-15]	
21	MASSIF CENTRAL NORD	Cas général		#	19-]17-15]	19-]17-15]	19-]17-15]
		Exogène de l'HER 19 (Grands Causses)			18 - ]17-15]		
		Exogène de l'HER 8 (Cévennes)			19-]17-15]		
		Exogène de l'HER 19 ou 8		18 - ]17-15]			
17	DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES	Cas général			16 - ]14-13]	16 - ]14-13]	16 - ]14-13]
		Exogène de l'HER 3 ou 21 (M.Cent.S ou N)	#	#	19-]17-15]	19-]17-15]	19-]17-15]
		Exogène de l'HER 3 ou 21					
15	PLAINE SAONE	Exogène de l'HER 5 (Jura)		#	15 - ]14-12]		
		Cas général	#		15 - ]14-12]		15 - ]14-12]
		Exogène de l'HER 10 (Côtes Calcaires Est)	#				
5	JURA / PRE-ALPES DU NORD	Cas général		#	15 - ]14-12]	15 - ]14-12]	15 - ]14-12]
		Exogène de l'HER 2 (Alpes Internes)	#	14 - ]13-10]			
TTGA	FLEUVES ALPINS	Cas général	#				
2	ALPES INTERNES	Cas général		14 - ]13-10]	14 - ]13-10]		14 - ]13-10]
7	PRE-ALPES DU SUD	Cas général			15 - ]15-12]		15 - ]15-12]
		Exogène de l'HER 2 (Alpes Internes)	#	14 - ]14-11]			
		Exogène de l'HER 2 ou 7		16 - ]16-13]			
		Exogène de l'HER 7 (Pré-Alpes du Sud)		16 - ]16-13]			
		Exogène de l'HER 8 (Cévennes)	#	16 - ]15-13]			
		Exogène de l'HER 1 (Pyrénées)		17 - ]15-14]			
		Cas général		17 - ]15-14]	17 - ]15-14]		17 - ]15-14]
8	CEVENNES	Cas général		16 - ]15-13]			16 - ]15-13]
		A-HER niveau 2 n°70			15 - ]14-12]		15 - ]14-12]
16	CORSE	A-HER niveau 2 n°22		18 - ]17-15]	17 - ]16-14]		17 - ]16-14]
		B-HER niveau 2 n°88			18 - ]17-15]		18 - ]17-15]
19	GRANDS CAUSSES	Cas général				15 - ]14-12]	
		Exogène de l'HER 8 (Cévennes)		18 - ]17-15]			
11	CAUSSES AQUITAINS	Cas général				16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 3 (MCN) et/ou 21 (MCS)	#	18 - ]17-15]	18 - ]17-15]	18 - ]17-15]	
		Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19	#	18 - ]17-15]	18 - ]17-15]		
		Exogène de l'HER 3 (MCN) ou 8 (Cév.)			18 - ]17-15]		
		Cas général		16 - ]15-13]		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 1 (Pyrénées)	#	#	17 - ]16-14]	17 - ]16-14]	
13	LANDES	Cas général			16 - ]14-13]	16 - ]14-13]	16 - ]14-13]
1	PYRENEES	Cas général		#	17 - ]16-14]	17 - ]16-14]	17 - ]16-14]
12	ARMORICAIN	A-Centre-Sud (HER niveau 2 n° 58 et 117)		#	16 - ]14-13]	16 - ]14-13]	16 - ]14-13]
		B-Ouest-N E (HER niveau 2 n° 55, 59 et 118)			17 - ]16-14]	17 - ]16-14]	17 - ]16-14]
TTGL	LA LOIRE	Cas général	#				
		A-HER niveau 2 n°57			15 - ]13-12]	15 - ]13-12]	
9	TABLES CALCAIRES	Cas général	#	15 - ]14-12]	15 - ]14-12]	17 - ]16-14]	17 - ]16-14]
		Exogène de l'HER 10 (dans l'her2 n°40)		17 - ]16-14]	17 - ]16-14]		
		Exogène de l'HER 21 (Massif Central Nord)	#	#	19 - ]17-15]		
		Exogène de l'HER 21 (Massif Central Nord)					
10	COTES CALCAIRES EST	Cas général	#	17 - ]16-14]	17 - ]16-14]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 4 (Vosges)		#	16 - ]15-13]		
4	VOSGES	Cas général			16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
22	ARDENNES	Exogène de l'HER 10 (Côtes Calcaires Est)	#				
		Cas général		19 - ]17-15]		19 - ]17-15]	19 - ]17-15]
		Cas général			16 - ]14-13]		16 - ]14-13]
18	ALSACE	Exogène de l'HER 4 (Vosges)		#	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	

x - ]y-z] : x = valeur de référence, y = limite supérieure du bon état, z = limite inférieure du bon état  
# : absence de référence. En grisé : type inexistant.

# L'INDICE BIOLOGIQUE DIATOMÉES : IBD

(extrait de : La qualité biologique des cours d'eau en France, RNDE, édition 2000)

Les diatomées sont des algues microscopiques brunes unicellulaires constituées d'un squelette siliceux. Elles sont une composante majeure du peuplement algal des cours d'eau et des plans d'eau.

Présentes sous toutes les latitudes, depuis les zones tropicales jusqu'aux pôles, elles se sont adaptées à des conditions et à des milieux radicalement différents : des eaux pures aux eaux les plus polluées ; depuis les sources jusqu'aux estuaires et en milieu marin, ainsi que tous les milieux humides (flaques temporaires, suintements, voire parois des cavernes à l'obscurité).

Les diatomées sont considérées comme les algues les plus sensibles aux conditions environnementales. Elles sont connues pour réagir aux pollutions organiques nutritives (azote, phosphore), salines, acides et thermiques, et peuvent aussi apporter des informations sur l'importance du marnage. Elles sont donc un complément intéressant aux macroinvertébrés qui renseignent essentiellement sur la qualité du milieu (qualité et diversité des habitats) et la qualité de l'eau (matières organiques en particulier).

La détermination des différentes espèces de diatomées repose sur la taille, la morphologie et l'ornementation du squelette.

Les diatomées peuvent vivre à l'état libre, en suspension dans l'eau douce ou dans la mer. Elles peuvent également vivre fixées sur des supports (pierre, sable, palplanches, végétaux, animaux...).

L'analyse des populations de diatomées prélevées préférentiellement sur substrat dur naturel permet de déterminer plusieurs indices de qualité de l'eau, comme l'Indice Biologique Diatomées (IBD) dont la mise au point a débuté en 1994 pour s'achever en 2000, date à laquelle il a été normalisé.

L'IBD est applicable à la partie continentale d'un cours d'eau naturel ou aménagé, à l'exception des zones naturellement salées. Il est établi par point de mesures. L'échantillonnage est déterminé dans un premier temps par les conditions hydrologiques puis par la nature des substrats.

La mise en évidence des altérations chimiques est facilitée dans les situations extrêmes, au moment des basses eaux (débit minimal, température maximale) ou en période critique (rejets, activités humaines saisonnières...).

D'après la norme NFT-90-354, les étapes à réaliser pour déterminer l'IBD sont les suivantes :

- prélèvement des diatomées fixées sur des supports par point de mesures selon un protocole d'échantillonnage tenant compte des conditions hydrologiques, de la nature et de la taille des supports,
- préparation des diatomées visant à éliminer leur contenu cellulaire pour ne conserver que les squelettes, permettant une observation plus aisée. Les diatomées nettoyées font l'objet d'une préparation permanente entre lame et lamelle,
- comptage de 400 individus en n'identifiant que les groupes d'espèces (taxons) intervenant dans le calcul de l'indice,

- calcul de l'indice par point de mesures. Celui-ci s'exprime par une note comprise entre 1 et 20. La note 0 est attribuée aux points de mesures où il n'a pas été possible de dénombrer 400 diatomées.

La grille utilisée pour qualifier l'état écologique pour les diatomées benthique est la suivante :

Tableau extrait de la circulaire DCE 2005/12 du 28/07/2007 relative à la définition du bon état

Hydroécocorégions de niveau 1		Valeurs provisoires de l'IBD « DCE compatible » par type de cours d'eau					
		Classes de taille de cours d'eau ou rangs : bassin Loire-Bretagne	8,7	6	5	4	3,2,1
		autres bassins	8, 7, 6	5	4	3	2, 1
		Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Très Grands	Grands	Moyens	Petits	Très Petits
20	DEPOTS ARGILO SABLEUX	Cas général		16 - ]15-13]		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 9 (Tables Calcaires)		16 - ]15-13]			
		Exogène de l'HER 21 (Massif Central Nord)					
21	MASSIF CENTRAL NORD	Cas général		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 19 (Grands Causses)			#		
3	MASSIF CENTRAL SUD	Cas général		18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]
		Exogène de l'HER 19 (Grands Causses)			#		
		Exogène de l'HER 8 (Cévennes)			#		
17	DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES	Cas général		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 3 ou 21 (M.Cent.S ou N)	#	#	#	#	#
15	PLAINE SAONE	Exogène de l'HER 3 ou 21		19 - ]17-15]	19 - ]17-15]		
		Exogène de l'HER 5 (Jura)					
		Cas général	16 - ]15-13]		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
5	JURA / PRE-ALPES DU NORD	Exogène de l'HER 10 (Côtes Calcaires Est)	16 - ]15-13]				
		Cas général		19 - ]17-15]	19 - ]17-15]	19 - ]17-15]	19 - ]17-15]
TTGA	FLEUVES ALPINS	Exogène de l'HER 2 (Alpes Internes)	19 - ]17-15]	19 - ]17-15]			
2	ALPES INTERNES	Cas général		19 - ]17-15]	19 - ]17-15]	19 - ]17-15]	19 - ]17-15]
		Exogène de l'HER 2 (Alpes Internes)		19 - ]17-15]			
7	PRE-ALPES DU SUD	Cas général		19 - ]17-15]		19 - ]17-15]	19 - ]17-15]
		Exogène de l'HER 2 (Alpes Internes)	16 - ]15-13]	19 - ]17-15]			
6	MEDITERRANEE	Exogène de l'HER 2 ou 7		19 - ]17-15]			
		Exogène de l'HER 7 (Pré-Alpes du Sud)		19 - ]17-15]			
		Exogène de l'HER 8 (Cévennes)	16 - ]15-13]	19 - ]17-15]			
		Exogène de l'HER 1 (Pyrénées)	16 - ]15-13]	19 - ]17-15]			
8	CEVENNES	Cas général		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		A-HER niveau 2 n°70		18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]
16	CORSE	A-HER niveau 2 n°22		18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]
		B-HER niveau 2 n°88		18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]
19	GRANDS CAUSSES	Cas général				18-]17-15]	
		Exogène de l'HER 8 (Cévennes)		#			
11	CAUSSES AQUITAINS	Cas général				16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 3 (MCN) et/ou 21 (MCS)	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
14	COTEAUX AQUITAINS	Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]		
		Exogène de l'HER 3 (MCN) ou 8 (Cév.)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]		
		Cas général		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
13	LANDES	Exogène de l'HER 1 (Pyrénées)	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	#	#	
		Cas général			20 - ]19-17]	20 - ]19-17]	20 - ]19-17]
1	PYRENEES	Cas général		18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]	18-]17-15]
		A-Centre-Sud (HER niveau 2 n° 58 et 117)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
12	ARMORICAIN	B-Ouest-N E (HER niveau 2 n° 55, 59 et 118)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Cas général	16 - ]15-13]				
TTGL	LA LOIRE	Cas général	16 - ]15-13]				
9	TABLES CALCAIRES	A-HER niveau 2 n°57		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Cas général	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 10 (dans l'her2 n°40)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]		
10	COTES CALCAIRES EST	Exogène de l'HER 21 (Massif Central Nord)	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 21 (Massif Central Nord)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]		
4	VOSGES	Cas général		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 4 (Vosges)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
22	ARDENNES	Exogène de l'HER 10 (Côtes Calcaires Est)	16 - ]15-13]				
		Cas général		16 - ]15-13]	#	#	
18	ALSACE	Cas général			16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]
		Exogène de l'HER 4 (Vosges)		16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]	16 - ]15-13]

x - ]y-z] : x = valeur de référence, y = limite supérieure du bon état, z = limite inférieure du bon état, En grisé : type inexistant.

# : absence de données suffisantes ; Case hachurée : acidité possible, si pH observé < 6,5, les valeurs sont alors de 20 - ]19 - 17].

## L'INDICE POISSONS RIVIERE : IPR

(extrait d'un article disponible sur le site du MEDAD)

La pêche à l'électricité consiste à soumettre les poissons à un champ électrique qui les attire ou les paralyse. Une technique depuis longtemps pratiquée par les équipes de l'Onema pour connaître les populations de poissons présentes dans une rivière. A partir des prises réalisées, on peut alors calculer l'Indice Poissons Rivière qui s'avère précieux pour mesurer l'état écologique de nos rivières.

Les poissons apportent une information particulièrement intéressante car ils constituent de véritables indicateurs du fonctionnement des milieux aquatiques en raison, d'une part, de leur position au sommet de la chaîne alimentaire et d'autre part, de leur sensibilité à la qualité de l'eau et à l'intégrité physique de l'habitat.

La pêche électrique, pratiquée depuis longtemps à des fins scientifiques ou de gestion des ressources piscicoles (transfert de populations notamment), est utilisée par l'Onema depuis 1995 pour suivre annuellement l'état des peuplements de poissons à l'échelle nationale. La méthode connaît aujourd'hui de nouvelles perspectives avec la directive cadre européenne sur l'eau qui impose le suivi des poissons pour évaluer le bon état écologique.

Même si la technique connaît ses limites sur les grandes rivières ou les lacs (tous les poissons ne pouvant alors être capturés par cette méthode), sur les petits et moyens cours d'eau, la pêche électrique présente certainement le meilleur rapport coût/efficacité par rapport à d'autres techniques de pêche (au filet notamment).

C'est ce qui a conduit l'Onema à l'adopter pour connaître la structure des peuplements de poissons des cours d'eau français. L'échantillon capturé est comparé à un peuplement de référence défini à partir d'un jeu de "stations" réparties sur l'ensemble du territoire métropolitain et qui ne sont pas (ou faiblement) altérées par les activités humaines.

La méthode consiste donc à mesurer, sur un linéaire de cours d'eau, l'écart entre la composition du peuplement observée à partir d'une pêche électrique, et la composition attendue en situation de référence.

# L'INDICE BIOLOGIQUE MACROPHYTES RIVIERE : IBMR

## Niveau trophique de l'eau :

(Grille d'évaluation selon la norme IBMR - NF T 90-395 - oct 2003)

<b>IBMR &gt; 14</b>	<b>Très faible</b>
<b>14 ≥ IBMR &gt; 12</b>	<b>Faible</b>
<b>12 ≥ IBMR &gt; 10</b>	<b>Moyen</b>
<b>10 ≥ IBMR &gt; 8</b>	<b>Fort</b>
<b>IBMR ≤ 8</b>	<b>Très élevé</b>

# **GLOSSAIRE**

# ALTERATION DE LA QUALITE DE L'EAU

---

Une altération de la qualité de l'eau est un groupe de paramètres de même nature ou de même effet. Chaque altération est ainsi reliée à une stratégie d'action de restauration de la qualité des cours d'eau. Les 15 altérations définies dans la version 2 du SEQ-Eau sont énumérées ci-dessous. Pour une majorité d'entre elles, repérées ci-dessous par « • », il a été possible de décrire leur influence sur la biologie.

## **Nom complet ▼**

## **Paramètres constitutifs ▼**

### **MACROPOLLUANTS**

---

Matières organiques et oxydables	• O <sub>2</sub> , Taux satur. O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , DCO, COD, THM potentiel, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ
Matières azotées hors nitrates	• NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Nitrates	• NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Matières phosphorées	• PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , P <sub>tot</sub>
Effets des proliférations végétales	• Cha+phéopigments, algues, taux de saturation et pH, delta O <sub>2</sub> dissous et delta pH
Particules en suspension	• MES, Turbidité, Transparence
Couleur	Couleur
Température	• Température, delta température
Minéralisation	Conductivité, Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , ...
Acidification	• pH, Al dissous
Micro-organismes	E.Coli, Coliformes fécaux, ...

### **MICROPOLLUANTS MINERAUX**

---

Micropolluants minéraux sur eau brute	• As, Hg, Cd, ...
Métaux sur bryophytes	As, Hg, Cd, ...

### **MICROPOLLUANTS SYNTHETIQUES**

---

Pesticides sur eau brute	• Atrazine, Diuron, Lindane, ...
Micropolluants organiques hors pesticides sur eau brute	• Benzène, HAP, PCBs, Pentachlorophénol, ...

« • » : Altérations de la qualité de l'eau qui influencent la biologie

## APTITUDE DE L'EAU A LA BIOLOGIE (CLASSES D'APTITUDE)

---

Les équilibres biologiques sont une fonction naturelle de l'eau. L'aptitude de l'eau à permettre ces équilibres biologiques est calculée par le SEQ-Eau. Elle a été construite pour évaluer l'influence potentielle de la contamination de l'eau par les macropolluants et les micropolluants sur les équilibres biologiques.

L'aptitude de l'eau à la biologie est évaluée dans le SEQ-Eau avec 5 classes d'aptitude représentées par les 5 couleurs classiquement utilisées :

<b>Couleur</b>	<i>Aptitude</i>
Bleu	Très bonne
Vert	Bonne
Jaune	Moyenne
Orange	Médiocre
Rouge	Inaptitude

L'aptitude de l'eau à la biologie, évaluée par le SEQ-Eau à partir de 8 altérations de type macropolluants et de 3 altérations de type micropolluants, est à relier à la qualité physico-chimique de l'eau telle qu'elle est définie dans la directive cadre d'octobre 2000. Elle est complémentaire de la qualité biologique évaluée à partir de l'observation des peuplements vivants.

## ETAT BIOLOGIQUE DU COURS D'EAU

---

L'état biologique du cours d'eau, défini dans la directive cadre d'octobre 2000, est une des 2 composantes de l'état écologique.

Il est composé de 4 éléments :

- élément phytoplancton,
- élément macrophytes et phytobenthos,
- élément faune benthique invertébrée,
- élément ichtyofaune.

## INDICES BIOLOGIQUES

---

**IBGN** : indice biologique global normalisé.

L'IBGN permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau au moyen d'une analyse des macro invertébrés considérée comme une expression synthétique de cette qualité.

**IBGA** : indice biologique global adapté (aux grands cours d'eau).

Il s'agit d'un indice dérivé de l'IBGN et conçu pour les grands cours d'eau et les rivières profondes. Il se différencie de l'IBGN par la technique d'échantillonnage et l'analyse faunistique.

**IBMR** : indice biologique macrophytique en rivière

Méthode basée sur l'étude des macrophytes aquatiques dans les cours d'eau, dans le but d'évaluer leur qualité biologique.

**IBD** : indice biologique diatomées

L'IBD permet d'évaluer la qualité biologique de l'eau d'un cours d'eau au moyen d'une analyse de la flore diatomique benthique.

**IPR** : indice poissons rivière

L'IPR consiste globalement à mesurer l'écart entre la composition du peuplement en un endroit donné, observée à partir d'un échantillonnage par pêche électrique, et la composition du peuplement attendu en situation de référence, c'est-à-dire dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

## PARAMETRE

---

Un paramètre est une propriété du milieu ou de l'eau qui contribue à en apprécier la qualité ou l'aptitude à des usages ou fonctions naturelles.

Un paramètre est dit impératif quand sa mesure est nécessaire pour calculer les données élaborées par altération.

Un paramètre est dit déclassant, pour un prélèvement ou pour une période triennale, lorsqu'il est de ceux qui déterminent la classe de qualité ou la classe d'aptitude la moins bonne, c'est-à-dire celle qui est finalement retenue.

## PRELEVEMENT

---

Dans le SEQ-Eau, le prélèvement est l'ensemble des actions effectuées, par un ou plusieurs organismes désignés comme préleveurs, sur les lieux d'une station de mesure et sur un seul support.

Le prélèvement est donc associé à un support et il est caractérisé par une date.

## QUALITE DE L'EAU (CLASSES ET INDICES DE QUALITE)

---

La qualité de l'eau est évaluée dans le SEQ-Eau, pour chaque altération, par des indices et des classes de qualité. La qualité de l'eau a été construite en prenant en compte l'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages, pour proposer une qualité « multi-usages ». Elle permet de définir des objectifs de qualité prenant en compte des ambitions pour l'aptitude à la biologie et l'aptitude aux usages localement souhaités. Cinq classes de qualité ont été définies, représentées par les 5 couleurs classiquement utilisées :

<b>Couleur</b>	<i>Qualité</i>
Bleu	Très bonne
Vert	Bonne
Jaune	Moyenne
Orange	Médiocre
Rouge	Mauvaise

Un indice de qualité a été construit pour offrir une évaluation de la qualité plus précise que les 5 classes de qualité et suivre localement l'évolution de la qualité. L'indice varie de 0 (le pire) à 100 (le meilleur) avec des tranches de 20 unités correspondant aux classes de qualité :

<b>Couleur</b>	<i>Indice</i>
Bleu	80 à 100
Vert	60 à 79
Jaune	40 à 59
Orange	20 à 39
Rouge	0 à 19

## **REGLE DES 90 %**

---

Les différentes classes de qualité ou d'aptitude de l'eau à la biologie ou à un usage doivent être respectées le plus souvent possible.

Une tolérance de dépassement peut être acceptée à condition que celui-ci soit limité dans le temps (10 % du temps au plus). Cela permet d'éviter que le résultat ne soit influencé que par des conditions exceptionnelles (crues, sécheresses et autres épisodes climatiques particuliers).

Cette règle est appliquée par défaut dans l'outil SEQ-Eau : c'est le plus mauvais prélèvement obtenu, après avoir éliminé de la série les 10 % de prélèvements les plus mauvais, qui détermine la classe de qualité ou la classe d'aptitude pour la période considérée. C'est la règle dite « des 90 % », décrite au chapitre V-4, pages 51 à 53 du rapport de présentation de la version 2 du SEQ-Eau.