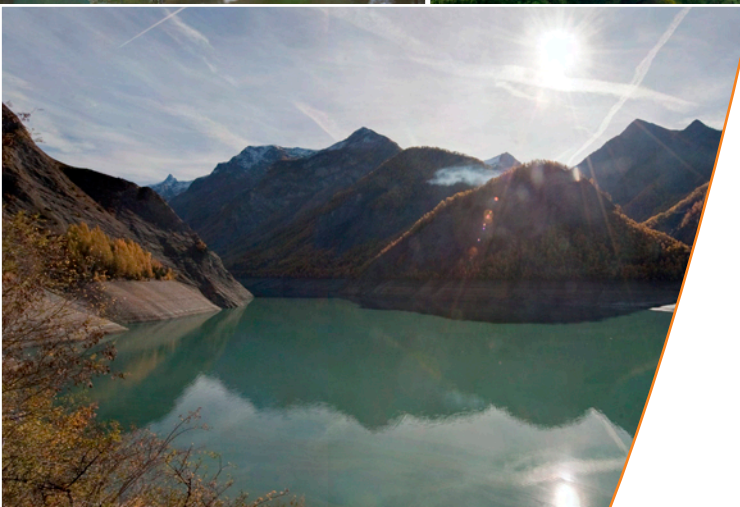
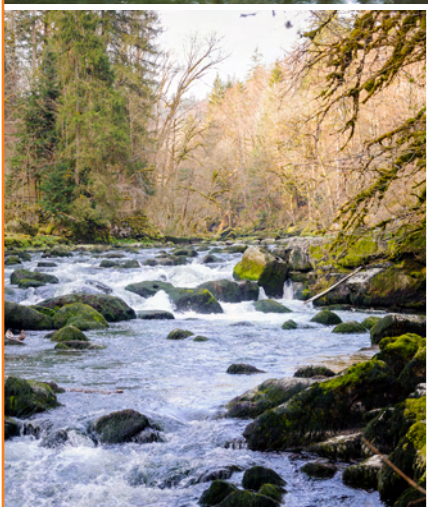


# Guide technique

Relatif à l'évaluation  
de l'état des eaux  
de surface continentales  
(cours d'eau, canaux, plans d'eau)

Mars 2016



# **Guide relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau)**

Mars 2016

Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 du Parlement européen et du Conseil  
établissant  
un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

**Articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement**

**Arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement**

# Sommaire

|                                                                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PREAMBULE</b>                                                                                                                                                     | <b>6</b>  |
| 1.1. OBJECTIFS DU GUIDE .....                                                                                                                                           | 6         |
| 1.1.1. Répondre aux obligations européennes de classification et de cartographie de l'état écologique et de l'état chimique pour les eaux de surface continentales..... | 6         |
| 1.1.2. Fournir des indications complémentaires à utiliser pour le diagnostic des milieux aquatiques .....                                                               | 7         |
| 1.1.3. Favoriser la cohérence globale des évaluations de l'état des eaux .....                                                                                          | 7         |
| 1.2. CALENDRIER.....                                                                                                                                                    | 8         |
| 1.3. CONTENU DU GUIDE .....                                                                                                                                             | 8         |
| 1.4. REMARQUES CONCERNANT LES LIENS ENTRE L'ETAT DES MASSES D'EAU ET LES MESURES DES PROGRAMMES DE MESURES DE LA DCE .....                                              | 9         |
| <b>2. REGLES D'EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE</b>                                                                                                                      | <b>11</b> |
| 2.1. DONNEES MOBILISABLES .....                                                                                                                                         | 11        |
| 2.1.1. Origine .....                                                                                                                                                    | 11        |
| 2.1.2. Chronique .....                                                                                                                                                  | 11        |
| 2.2. INDICATEURS, VALEURS-SEUILS, MODALITES DE CALCUL (INTEGRATION TEMPORELLE PAR INDICATEUR) .....                                                                     | 12        |
| 2.2.1. Cours d'eau .....                                                                                                                                                | 12        |
| 2.2.2. Plans d'eau .....                                                                                                                                                | 18        |
| 2.2.3. Cas des exceptions typologiques et des exceptions locales .....                                                                                                  | 22        |
| 2.2.4. Situation de lacunes d'outils d'interprétation.....                                                                                                              | 23        |
| 2.3. REGLES D'AGREGATION ENTRE ELEMENTS DE QUALITE .....                                                                                                                | 24        |
| 2.3.1. Principes généraux et rôles des différents éléments de qualité dans la classification de l'état écologique .....                                                 | 24        |
| 2.3.2. Application pratique .....                                                                                                                                       | 25        |
| 2.3.3. Cas des situations de lacunes de données de surveillance.....                                                                                                    | 27        |
| 2.4. ATTRIBUTION D'UN ETAT ECOLOGIQUE A L'ECHELLE DE LA MASSE D'EAU .....                                                                                               | 28        |
| 2.5. ATTRIBUTION D'UN NIVEAU DE CONFIANCE.....                                                                                                                          | 28        |
| 2.6. CAS DES MASSES D'EAU FORTEMENT MODIFIEES (MEFM) .....                                                                                                              | 28        |
| 2.6.1. Principes généraux .....                                                                                                                                         | 28        |
| 2.6.2. Application pratique .....                                                                                                                                       | 29        |
| 2.7. CAS DES MASSES D'EAU ARTIFICIELLES (MEA) .....                                                                                                                     | 30        |
| <b>3. REGLES D'EVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE</b>                                                                                                                        | <b>31</b> |
| 3.1. DONNEES MOBILISABLES .....                                                                                                                                         | 31        |
| 3.2. INDICATEURS, VALEURS-SEUILS ET MODALITES DE CALCUL (INTEGRATION TEMPORELLE PAR INDICATEURS).....                                                                   | 31        |
| 3.2.1. Paramètres et normes de qualité environnementales.....                                                                                                           | 31        |
| 3.2.2. Modalités de calcul .....                                                                                                                                        | 32        |
| 3.3. ATTRIBUTION D'UN ETAT A L'ECHELLE D'UNE MASSE D'EAU .....                                                                                                          | 37        |
| 3.3.1. Masses d'eau disposant d'une ou plusieurs stations répondant aux critères énoncés au 3.1 .....                                                                   | 37        |
| 3.3.2. Masses d'eau ne disposant pas de stations répondant aux critères énoncés au 3.1                                                                                  | 37        |
| 3.4. ATTRIBUTION DU NIVEAU DE CONFIANCE DE L'ETAT CHIMIQUE .....                                                                                                        | 38        |

# Liste des annexes

**Annexe 1 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour la métropole**

**Annexe 2 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour les Antilles (Guadeloupe – Martinique)**

**Annexe 3 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour la Guyane**

**Annexe 4 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour la Réunion**

**Annexe 5 : Etat écologique des cours d'eau - Paramètres physico-chimiques généraux**

**Annexe 6 : Etat écologique des cours d'eau et plans d'eau - Polluants spécifiques et leurs normes de qualité environnementale**

**Annexe 7 : Etat écologique des plans d'eau - Eléments biologiques**

**Annexe 8 : Etat écologique des plans d'eau - Paramètres physico-chimiques généraux**

**Annexe 9 : Prise en compte de la variabilité spatiale et règles d'extrapolation spatiale**

**Annexe 10 : Modalités d'attribution d'un niveau de confiance à l'état écologique évalué d'une masse d'eau – cours d'eau ou plan d'eau**

**Annexe 11 : Typologie des cas de masses d'eau fortement modifiées et leurs contraintes techniques obligatoires**

**Annexe 12 : Etat chimique des cours d'eau et des plans d'eau**

**Annexe 13 : Eléments à prendre en compte pour définir les actions et suivre leurs effets**

**Annexe 14 : Remarques concernant l'utilisation des résultats de l'évaluation de l'état des masses d'eau en lien avec les programmes de mesures de la DCE**



## 1. PREAMBULE

### 1.1. Objectifs du guide

Les règles d'évaluation de l'état des eaux de surface sont définies au niveau national par un **arrêté ministériel 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 pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du code de l'environnement modifié par :**

- l'arrêté du 8 juillet 2010 ;
- l'arrêté du 28 juillet 2011 ;
- l'arrêté du 27 juillet 2015.

Dans la suite du présent guide, la référence à cet arrêté « modifié » est opérée en renvoyant simplement à **l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010**.

L'évaluation de l'état des eaux s'appuie sur les données de surveillance recueillies conformément aux dispositions de l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement. Dans la suite du présent guide, la référence à cet arrêté est opérée en renvoyant simplement à **l'arrêté « surveillance » du 25 janvier 2010**.

Le présent guide traite spécifiquement des **eaux de surface continentales : cours d'eau, canaux et plans d'eau**. Il vise à fournir les éléments nécessaires à une application harmonisée des règles définies par cet arrêté, pour les différentes finalités listées ci-après.

#### 1.1.1. Répondre aux obligations européennes de classification et de cartographie de l'état écologique et de l'état chimique pour les eaux de surface continentales

Le présent guide vise à répondre aux exigences de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE)<sup>1</sup> de **classification et cartographie de l'état écologique et de l'état chimique de chaque masse d'eau**, selon les modalités suivantes :

- **état écologique** « agrégé » à partir des différents éléments de qualité, avec une représentation des **cinq classes d'état écologique** ;
- pour les **masses d'eau fortement modifiées**, adaptation des modalités d'évaluation de l'état écologique, avec une représentation des quatre classes de **potentiel écologique** ;
- **état chimique** « agrégé » à partir des substances prioritaires et dangereuses prioritaires, avec une représentation des **deux classes** d'état chimique ;
- attribution d'un **niveau de confiance** à l'état écologique et à l'état chimique, évalués pour chacune des masses d'eau.

**La classification de l'état à l'échelle des masses d'eau est établie et validée par les secrétariats techniques de bassin (STB)**, qui associent les services compétents de l'Agence de l'eau, des DREAL et de l'ONEMA. Dans les départements d'outre-mer, en l'absence de STB, ce travail est assuré conjointement par la DEAL et l'Office de l'eau.

Une carte de l'état des masses d'eau est publiée dans les documents de planification de la mise en œuvre de la DCE, 2 fois par plan de gestion : dans les SDAGE et dans les états des lieux. Des bilans intermédiaires peuvent être établis sous la responsabilité des STB (ou de la DEAL et l'Office de l'eau dans les DROM).

---

<sup>1</sup> Directive européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire de l'eau

Le présent guide est ainsi fondamentalement destiné aux acteurs en charge, via les secrétariats techniques de bassin (ou de la DEAL et l'Office de l'eau dans les DROM), de la publication des documents de planification, de rapportage ou d'appui à ces actions (cartes SDAGE, état des lieux, bilans intermédiaires, etc.).

### 1.1.2. Fournir des indications complémentaires à utiliser pour le diagnostic des milieux aquatiques

Les règles de classification de l'état des masses d'eau permettent de répondre aux exigences européennes et nationales en la matière. Elles fournissent un indicateur synthétique d'objectifs et de résultats de la politique de l'eau en matière de préservation et de restauration de l'état des eaux et des milieux aquatiques. Cet indicateur intégrateur constitue un outil de pilotage et d'évaluation de ces politiques publiques, ainsi qu'un outil juridique, adapté aux outils de la planification DCE selon les calendriers qui leurs sont associés (cycles de 6 ans).

Porter un diagnostic sur les milieux aquatiques nécessite de prendre en compte ces règles mais également des éléments complémentaires comme les informations relatives aux pressions, et d'autres paramètres, valeurs-seuils et outils d'interprétation des données « milieu » (analyse des tendances temporelles...). Un tel diagnostic peut être réalisé afin de :

- consolider ou affiner la connaissance de l'état des eaux ;
- identifier les principales altérations du milieu et les pressions en cause ;
- identifier les mesures à mettre en œuvre, puis évaluer leur efficacité.

Ces éléments peuvent servir tant à mettre en œuvre la DCE qu'à répondre à des objectifs de connaissance et de gestion locale.

Pour évaluer l'efficacité des programmes de mesures, il est en particulier nécessaire de distinguer, en complément de l'état écologique et de l'état chimique des masses d'eau qui constituent l'objectif de résultat, des indicateurs montrant l'effet des actions mises en œuvre qui soient plus sectoriels, plus spécialisés par domaines d'action et de politique publique (réduction des pollutions issues de rejets ponctuels, des pollutions diffuses, en matières organiques, en nutriments, en substances dangereuses ; restauration du fonctionnement hydromorphologique des milieux, certaines métriques des indices I2M2 et IPR+ ou de l'outil diagnostic I2M2 ...).

**L'annexe 13** du présent guide fournit quelques **indications à utiliser pour appuyer le diagnostic de l'état des eaux**, en complément des règles de classification de l'état des masses d'eau. Ces diagnostics sont portés, à différentes échelles, suivant des modalités adaptées en fonction des problématiques considérées. Le présent guide ne vise pas l'exhaustivité en la matière, ces finalités pouvant être très diverses.

Les indices biologiques des cours d'eau de métropole pour les macroinvertébrés et les poissons doivent évoluer au 3<sup>ème</sup> cycle DCE afin de devenir plus représentatifs de l'état biologique de la masse d'eau et de mieux identifier les pressions à l'origine de la dégradation des masses d'eau. En prévision de cette évolution, de nouveaux indices biologiques (I2M2 et IPR+) sont prescrits en qualité d'outils diagnostics complémentaires obligatoires, en appui aux outils d'évaluation décrits dans ce guide. Pour ces nouveaux indices, des valeurs-seuils des classes d'état, en EQR, ainsi que les modalités de calcul des éléments de qualité de l'état écologique sont mis à disposition.

### 1.1.3. Favoriser la cohérence globale des évaluations de l'état des eaux

Afin de favoriser la cohérence globale des évaluations de l'état des eaux, les pratiques des différents acteurs de l'acquisition de données sur la qualité des milieux aquatiques dans les bassins doivent être harmonisées. C'est pourquoi il est préconisé de suivre ces règles lorsque l'on cherche à établir une évaluation de l'état des eaux, sur la base de données acquises dans le cadre des programmes de surveillance DCE ou bien de réseaux complémentaires. En effet, ces réseaux complémentaires contribuent à mieux évaluer à une échelle plus fine, l'état des eaux et les effets des mesures en complément de l'effet à l'échelle de la masse d'eau.

## 1.2. Calendrier

Ce guide décrit les règles d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des cours d'eau et plans d'eau, à appliquer pour le **suivi des schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)** et des programmes de mesures (PDM) en vigueur pour le **cycle DCE 2016-2021**.

Ces règles sont également à appliquer pour établir les **cartographies de l'état des masses d'eau** à inclure dans les états des lieux (EDL) qui seront adoptés par les Comités de bassin avant la fin de l'année 2019, en application de l'article R. 212-3 du code de l'environnement et de l'arrêté du 12 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux prévu à l'article R. 212-3 du code de l'environnement.

Ces règles peuvent-être amenées à évoluer d'un cycle à l'autre pour tenir compte des travaux menés aux niveaux européen<sup>2</sup> et national<sup>3</sup>. Ceux-ci fourniront des résultats supplémentaires permettant d'établir des règles d'évaluation plus abouties scientifiquement et plus complètes au regard des exigences de la DCE.

En cohérence avec les cycles de gestion de 6 ans (SDAGE et PDM) instaurés par la DCE, la révision des règles d'évaluation s'envisage à chaque cycle, selon le principe général suivant : **« un référentiel unique d'évaluation de l'état des eaux par cycle de gestion »**.

Pour le cycle 2022-2027, ces règles seront révisées en 2020, pour établir en 2021 les cartographies de l'état des masses d'eau à intégrer dans les SDAGE 2022-2027.

Dans la perspective de cette évolution des règles d'évaluation pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE, l'EDL 2019 s'attachera à réaliser une double cartographie de l'état des masses d'eau, l'une avec les règles actuelles, la seconde avec les règles que l'on envisagera d'adopter pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE (pour celles qui seront connues à ce moment-là) : intégration des indices biologiques I2M2 et IPR+ pour les cours d'eau ainsi que des futurs indicateurs physico-chimiques et hydro-morphologiques soutenant la biologie.

L'essentiel des éléments disponibles relatifs à ces futures règles seront mis à disposition des bassins fin 2017.

## 1.3. Contenu du guide

Le présent guide donne les instructions permettant l'évaluation de l'état écologique (ou du potentiel écologique pour les MEA/MEFM) et de l'état chimique au niveau d'un site d'évaluation, qui se caractérisent par :

- pour l'état écologique ou le potentiel écologique :
  - o trois diagnostics distincts (éléments biologiques, paramètres généraux de la physico-chimie, polluants spécifiques de l'état écologique) ;
  - o cinq classes pour l'état écologique (très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais) et quatre classes pour le potentiel écologique (bon et plus, moyen, médiocre, mauvais) ;
- pour l'état chimique :
  - o les paramètres à suivre définissant l'état chimique des eaux ;
  - o les normes de qualité de ces paramètres définissant l'état chimique ;
  - o deux classes d'état (bon, mauvais).

---

<sup>2</sup> Notamment l'inter-étalonnage européen des méthodes d'évaluation de l'état écologique des plans d'eau, dont les résultats doivent faire l'objet d'une décision de la Commission européenne en 2016.

<sup>3</sup> Exploitation des données acquises dans le cadre des programmes de surveillance DCE ; mise au point de méthodes d'évaluation améliorées et complétées.

Pour répondre aux exigences européennes de rapportage, le présent guide précise également, outre les **données mobilisables**, les **indicateurs**, les **valeurs-seuils** et les **modes de calcul** pour chaque indicateur :

- les **règles d'agrégation** entre les différents éléments de qualité afin de parvenir à un état écologique (« agrégé »), et entre les différentes substances afin de parvenir à un état chimique (« agrégé ») ;
- les modalités de prise en compte de la **variabilité spatiale** et d'**extrapolation spatiale** afin d'attribuer un état écologique et un état chimique à chaque masse d'eau ;
- les modalités d'attribution d'un **niveau de confiance à l'état écologique et à l'état chimique**, évalués pour une masse d'eau ;
- les modalités spécifiques relatives à l'évaluation du **potentiel écologique** sur les masses d'eau artificielles ou fortement modifiées.

#### Cas des départements et régions d'Outre-Mer :

Les principes généraux fondant l'évaluation de l'état des eaux sont applicables à la France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer (définition du bon état, données mobilisables pour l'évaluation, règles d'agrégation entre éléments de qualité, prise en compte de la variabilité spatiale et règles d'extrapolation spatiale, attribution d'un niveau de confiance, etc.).

Compte tenu des connaissances techniques actuelles et des spécificités de chacun de ces départements, certains indicateurs physico-chimiques généraux, ou certaines valeurs-seuils, n'y sont pas adaptés. Dans l'attente d'indicateurs adaptés à l'écologie de ces milieux, le préfet coordonnateur de bassin évalue l'état écologique des masses d'eau de surface au regard des définitions normatives indiquées en annexe 1 de l'arrêté du 25 janvier 2010, en s'appuyant sur les connaissances actuelles, des indicateurs provisoires et le dire d'expert.

S'agissant des éléments de qualité biologiques, plusieurs indices spécifiques ont été mis au point pour les cours d'eau des départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion. Pour le département de Mayotte, dans l'attente d'indices biologiques adaptés à l'écologie de ces milieux, le préfet coordonnateur de bassin évalue l'état écologique des masses d'eau de surface au regard des définitions normatives indiquées en annexe 1 de l'arrêté du 25 janvier 2010, en s'appuyant sur les connaissances actuelles, des indicateurs provisoires et le dire d'expert.

Pour les plans d'eau, le faible nombre d'écosystèmes (3 MEA/MEFM et 1 plan d'eau naturel) et l'absence de référence ne permet pas de développer d'indicateur DCE. Aussi, des grilles de qualité sont à construire par expertise avec l'appui technique de l'ONEMA.

#### **1.4. Remarques concernant les liens entre l'état des masses d'eau et les mesures des programmes de mesures de la DCE**

Les résultats obtenus à partir des règles énoncées dans le présent guide font partie des éléments à considérer pour déterminer et suivre les actions des programmes de mesures DCE et des autres dispositifs de planification dans le domaine de l'eau, ainsi que pour l'instruction des projets d'installation, ouvrages, travaux et activités soumis à la police de l'eau ou des installations classées.

Cependant, elles ne traitent pas de la détermination de ces mesures. En effet, la définition des mesures nécessaires au respect des objectifs environnementaux de la DCE est fondée sur une analyse de risque<sup>4</sup> qui nécessite de considérer d'autres informations que la classe d'état attribuée

---

<sup>4</sup> Le guide pour la mise à jour des états des lieux publié par la direction de l'eau et de la biodiversité en mars 2012 donne les définitions et méthodes permettant d'évaluer le risque de non-atteinte des objectifs environnementaux de la DCE. L'une des finalités de cette évaluation du risque est de fonder la construction du programme de mesures destiné à réduire les pressions importantes à l'origine d'un tel risque, pour précisément faire en sorte que, hors demandes d'exemptions dûment justifiées, le risque ne se traduise pas dans les faits par une non atteinte des objectifs à l'échéance considérée.



à la masse d'eau (état des masses d'eau amont/aval, connaissance des pressions, flux, altérations hydromorphologiques, par exemple) à l'échelle du bassin ou du sous bassin versant.

**L'annexe 14** au présent guide donne des indications relatives à l'utilisation des résultats d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau dans ce cadre. Elle distingue notamment différentes grandes catégories de situations en matière de liens entre l'état écologique des masses d'eau et les mesures des programmes de mesures.

En particulier, il peut être nécessaire de mettre en œuvre des mesures au titre de la DCE, même lorsque l'objectif d'une masse d'eau est atteint, notamment :

- pour respecter le principe de non-dégradation de cette masse d'eau ;
- pour atteindre l'objectif ou respecter le principe de non-dégradation d'autres masses d'eau ;
- pour ne pas compromettre l'atteinte des objectifs des zones protégées ;
- ou au titre d'autres réglementations nationales applicables.

---

Par ailleurs, le guide technique DGALN/DGPR du 13 décembre 2012 relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la directive cadre sur l'eau dans les pratiques des services de police en charge des IOTA et des ICPE fournit des éléments de cadrages techniques et juridiques pour instruire, contrôler et fixer des prescriptions complémentaires aux IOTA et ICPE, sur la base d'un diagnostic des pressions et de l'état du milieu, au regard des objectifs fixés par la DCE, et à des échelles d'étude permettant d'apprécier les impacts cumulatifs.

## 2. REGLES D'EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE

### 2.1. Données mobilisables

#### 2.1.1 Origine

Les données de surveillance à mobiliser pour élaborer les cartes d'état des eaux sont celles diffusées par les bassins dans le cadre du Système d'Information sur l'Eau. Il s'agit donc exclusivement de données validées, en ce sens notamment qu'elles sont acquises dans le respect des normes, des méthodes, des cahiers de charges et, d'une manière générale, de l'ensemble des guides de bonnes pratiques existants.

Pour pouvoir attribuer un état écologique à chacune des masses d'eau, il s'avère indispensable de s'appuyer sur l'ensemble des informations adéquates disponibles. C'est pourquoi, on utilisera les données de surveillance de l'état des milieux acquises non seulement à partir **des réseaux établis en application de la DCE** (réseau de contrôle de surveillance, contrôles opérationnels, réseau de référence), mais également celles issues d'autres réseaux, dès lors que :

- les **sites de suivi** sont **représentatifs** de l'état d'une masse d'eau ;
- les **protocoles de prélèvement et d'analyse** sont **conformes** à ceux prescrits dans le cadre des réseaux DCE<sup>5</sup>.

L'**annexe 9** précise les critères permettant d'identifier les sites représentatifs de l'état d'une masse d'eau, tels qu'ils sont définis par l'arrêté « évaluation » dans la section 1 de son annexe 9.

#### 2.1.2. Chronique

Afin d'accroître la fiabilité de l'évaluation obtenue sur un même site de suivi pour chaque élément ou paramètre de **l'état écologique (hors polluants spécifiques)**, il est nécessaire d'avoir recours à un nombre suffisant de données. C'est pourquoi, par exemple, dans l'objectif de procéder à une évaluation actualisée de l'état des masses d'eau, tout en tenant compte de la variabilité naturelle des milieux et de la disponibilité des données, ont été utilisées, pour établir les cartes du SDAGE 2016-2021 :

- **pour les cours d'eau** : les données de surveillances des trois dernières années<sup>6</sup>, soit **2011, 2012 et 2013** pour les cartes d'état à inclure dans les SDAGE 2016-2021 ;
- **pour les plans d'eau** : les données de surveillance des six dernières années<sup>7</sup>, soit de **2008 à 2013** pour les cartes à inclure dans les SDAGE 2016-2021.

Pour les **polluants spécifiques de l'état écologique**, on utilisera prioritairement les résultats des données de la campagne de suivi la plus récente (cf. III.3.3).

Les chroniques de données plus longues éventuellement disponibles doivent être utilisées, suivant les cas, pour l'évaluation de l'état d'une masse d'eau (cf. paragraphe 2.3.3 relatif aux situations de lacunes de données et annexe 9) ou pour l'attribution d'un niveau de confiance à l'état évalué d'une masse d'eau (cf. paragraphe 2.5 et annexe 10).

---

<sup>5</sup> Ces protocoles sont mentionnés notamment dans l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux, modifié par l'arrêté du 29 juillet 2011 puis par l'arrêté du 7 août 2015, et diffusés dans le cadre de la mise en œuvre des réseaux DCE. Ils sont conçus pour que les données, notamment biologiques, ainsi acquises rendent compte de l'effet global sur l'état de la masse d'eau des éventuelles pressions que celle-ci subit.

<sup>6</sup> Une chronique de trois années est nécessaire pour évaluer de manière relativement fiable l'état d'une masse d'eau.

<sup>7</sup> Pour les plans d'eau, vu l'inertie des milieux et la faible disponibilité des données, le recours à une chronique plus longue que pour les cours d'eau s'impose. Par ailleurs et de manière générale, il convient de relativiser la notion d'état « actualisé » des masses d'eau, puisque la variabilité naturelle des milieux et le délai de réponse des éléments ne permettent pas de rendre compte immédiatement des changements.

## 2.2. Indicateurs, valeurs-seuils, modalités de calcul (intégration temporelle par indicateur)

Les indicateurs sont implantés dans des algorithmes de référence qu'utilise le SEEE : <http://www.seee.eaufrance.fr/SeeeEval/index.html>

### 2.2.1. Cours d'eau

#### 2.2.1.1. Eléments biologiques

Pour les cours d'eau, **les éléments de qualité biologique** à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique sont :

- **la flore aquatique ;**
- **la faune benthique invertébrée ;**
- **l'ichtyofaune.**

Dans le cadre de la DCE, l'élément de qualité biologique « flore aquatique » comprend les macrophytes, d'une part, et le phytobenthos d'autre part. Dans le cadre des règles d'évaluation française de l'état écologique des eaux, macrophytes et phytobenthos sont considérés comme deux éléments de qualité biologique distincts.

Dans le texte de la DCE, le phytoplancton n'est pas explicitement inclus dans la liste des éléments de qualité pour les rivières à l'annexe V, 1.1.1, mais en revanche est inclus comme élément de qualité biologique à l'annexe V, 1.2.1. A cet égard, l'élément de qualité phytoplancton peut être utilisé comme un élément de qualité biologique à part entière lorsqu'il est pertinent, en particulier pour évaluer l'état des très grands cours d'eau.

Selon la DCE, l'état écologique correspond à la qualité de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Sa déclinaison en 5 classes s'établit sur la base d'un écart aux conditions de référence<sup>8</sup> par type de masses d'eau. Les éléments biologiques jouant un rôle essentiel dans l'évaluation de l'état écologique, un exercice européen d'inter-étalonnage des limites du bon état est mis en œuvre dans le cadre de la DCE<sup>9</sup>. Les résultats de cet exercice (notamment la décision de la commission du 20 septembre 2013) sont intégrés dans le présent guide.

Dans la continuité des instructions diffusées jusqu'à présent et comme défini par l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010, **les indices biologiques, valeurs-seuils et règles de calcul** à appliquer pour évaluer l'état des **éléments de qualité biologique** des cours d'eau sont les suivants.

#### (i) Indices et valeurs-seuils

##### - Invertébrés :

##### Pour la métropole : Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 1<sup>10</sup>**.

Les limites très bon/bon et bon/moyen ont été validées lors de l'exercice européen d'inter-étalonnage et figurent dans la décision de la Commission n°2013/480/UE du 20 septembre 2013. Elles s'imposent aux Etats-membres.

##### Pour les départements de la Martinique et de la Guadeloupe : Indice Biologique Macro-invertébrés Antilles (IBMA)

<sup>8</sup> Situations peu ou pas perturbées

<sup>9</sup> L'inter-étalonnage a pour but de s'assurer que les limites du bon état écologique établies par élément biologique sont comparables d'un Etat-membre à un autre et conformes aux définitions normatives de la DCE (annexe V).

<sup>10</sup> Ces valeurs-seuils sont applicables quel que soit le protocole de prélèvement IBGN utilisé (norme IBGN NF T90-350, protocole adapté pour le réseau de référence ou protocole adapté pour le programme de surveillance).

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 2**.

Pour le département de la Guyane : **Score Moyen des Ephéméroptères de Guyane (SMEG)**  
Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 3**.

Pour le département de la Réunion : **Indice Réunion Macro-invertébrés (IRM)**  
Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 4**.

Pour le département de Mayotte : pas d'indice biologique actuellement disponible.

- Diatomées :

Pour la métropole : **Indice Biologique Diatomées (IBD<sub>2007</sub>)**  
La version de l'indice biologique Diatomées à utiliser est l'IBD 2007. Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 1**. Comme précédemment, les limites de classes très bon/bon et bon/moyen ont été validées lors de l'exercice européen d'inter-étalonnage et figurent dans la décision de la Commission n°2013/480/UE du 20 septembre 2013. Elles s'imposent aux Etats-membres.

Pour les départements de la Martinique et de la Guadeloupe : **Indice Diatomées Antilles (IDA)**  
Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 2**.

Pour le département de la Guyane : **Indice de polluo-sensibilité Spécifique (IPS)**  
Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 3**.

Pour le département de la Réunion : **Indice Diatomées Réunion (IDR)**  
Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 4**.

Pour le département de Mayotte : pas d'indice biologique actuellement disponible.

- Macrophytes :

Pour la métropole : **Indice Biologique Macrophytique en rivière (IBMR)**  
Les limites de classe à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 1**.  
Les limites très bon/bon et bon/moyen ont été validées lors de l'exercice européen d'inter-étalonnage et figurent dans la décision de la Commission n°2013/480/UE du 20 septembre 2013. Elles s'imposent aux Etats-membres.

Pour les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique, de Mayotte et de la Réunion : aucun indice biologique « macrophytes » n'a été développé considérant que cet élément de qualité biologique n'est pas pertinent dans ces départements.  
En effet, les caractéristiques régissant le fonctionnement et la typologie des cours d'eau des DROM limitent fortement la faisabilité de mise au point d'un indicateur d'état écologique tels que ceux qui ont été développés en métropole à partir des peuplements macrophytiques. (voir argumentation en **annexes 2, 3 et 4**).

- Poissons :

Pour la métropole : **Indice Poissons Rivière (IPR)**

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 1**.

Les limites très bon/bon et bon/moyen ont été validées lors de l'exercice européen d'inter-étalonnage et figurent dans la décision de la Commission n°2013/480/UE du 20 septembre 2013. Elles s'imposent aux Etats-membres.

Pour le département de la Guyane : **Indice Poissons Guyane global (IPG global)**

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 3**.

Pour le département de la Réunion : **Indice Réunion Poissons (IRP)**

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 4**.

Pour les départements de la Guadeloupe, de la Martinique et de Mayotte : pas d'indice biologique actuellement disponible.

(ii) Modalités de calcul

Pour chaque élément biologique, on calculera la **moyenne** des indices mentionnés précédemment, obtenus à partir des données acquises lors des trois dernières années, par exemple **2011, 2012 et 2013** pour les cartes millésimées 2015 des SDAGE 2016-2021<sup>11</sup>.

*Exemple : pour un cours d'eau dont la note IBGN est de 12 en 2011, de 12 en 2012 et de 9 en 2013 la valeur de l'IBGN à prendre en compte pour le millésime 2015 (cf. 2.1.3) sera de 11. Cette valeur permettra de déterminer l'état du cours d'eau pour l'élément de qualité biologique « invertébrés ». Il sera à agréger avec l'état des autres éléments de qualité biologique et physico-chimique selon le principe du paramètre le plus déclassant (principe du « one out/all out ») pour déterminer l'état écologique du cours d'eau.*

Pour les invertébrés et les diatomées, le calcul s'effectue en général sur les données issues de trois opérations de contrôle, d'une ou deux pour les poissons et les macrophytes.

En pratique, lorsque l'on dispose d'une unique opération de contrôle, le calcul peut être utilisé mais le résultat doit être confirmé à dire d'expert.

*Remarque : La robustesse des données utilisées pour l'évaluation d'un élément de qualité est prise en compte lors de l'attribution du niveau de confiance de l'état écologique attribué à une masse d'eau, selon les modalités définies à l'annexe 10.*

---

<sup>11</sup> Dans les cas où l'on dispose de plusieurs mesures pour une même année, notamment pour l'IBGN, on utilisera la valeur de l'indice mesuré lors de la période la plus comparable à celle préconisée par l'arrêté « surveillance » du 25 janvier 2010.



### 2.2.1.2. Éléments physico-chimiques généraux

Pour les cours d'eau, **les cinq éléments de qualité physico-chimique généraux** à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique sont :

- **la température :**
- **le bilan d'oxygène :**
- **la salinité :**
- **l'état d'acidification :**
- **la concentration en nutriments.**

Certains de ces éléments de qualité physico-chimique généraux sont composés de plusieurs paramètres physico-chimiques tel qu'indiqué en annexe 5.

*Exemple : pour les rivières, l'élément de qualité « bilan de l'oxygène » comprend les paramètres « oxygène dissous », « taux de saturation en O<sub>2</sub> dissous », « DBO<sub>5</sub> », « carbone organique dissous »*

#### (i) Paramètres et valeurs-seuils

Selon la DCE, **les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques**<sup>12</sup>. Pour la classe « bon » et les classes inférieures<sup>13</sup>, les valeurs-seuils de ces éléments physico-chimiques doivent être fixées de manière à respecter les conditions permettant aux éléments de qualité biologique d'atteindre ces mêmes classes d'état. En outre, pour la classe « bon », elles doivent être fixées de manière à permettre le bon fonctionnement de l'écosystème.

Dans l'attente des résultats finalisés des travaux de définition des règles d'évaluation de l'état écologique, qui établiront les valeurs-seuils des éléments physico-chimiques en accord avec les termes de la DCE<sup>14</sup>, **les paramètres<sup>15</sup> et valeurs-seuils** à prendre en compte sont ceux mentionnés en **annexe 5**. Le cas échéant, les valeurs-seuils adaptées pour certains types de cours d'eau sont à utiliser (cf. annexe 5).

#### (ii) Modalités de calcul

Pour le calcul de l'état physico-chimique, on utilisera les données acquises lors des trois dernières années, par exemple 2011, 2012 et 2013 pour les cartes « millésime 2015 » à inclure dans le SDAGE « 2016-2021 ».

Pour les **paramètres « oxygène dissous » et « taux de saturation en O<sub>2</sub> dissous »**, on calculera le **percentile 10** à partir des données acquises lors de ces trois années.

Pour l'**élément de qualité « acidification »**, on comparera :

- le percentile 10 obtenu des données acquises lors de ces trois années aux valeurs du pH<sub>min</sub> ;
- le percentile 90 obtenu des données acquises lors de ces trois années aux valeurs du pH<sub>max</sub>.

---

<sup>12</sup> Les éléments physico-chimiques généraux ne sont pas les seuls facteurs d'influence des éléments biologiques.

<sup>13</sup> Classes « moyen », « médiocre » et « mauvais ».

<sup>14</sup> Pour les cours d'eau, les valeurs-seuils des paramètres physico-chimiques soutenant les paramètres biologiques devraient être établies en 2017 pour la métropole puis en 2019 pour les DROM puis prescrites pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE.

<sup>15</sup> En l'état actuel des connaissances, les limites de classes sont exprimées par paramètre et non par élément de qualité (par exemple l'oxygène dissous est un paramètre de l'élément « bilan d'oxygène »).

La classe d'état de l'élément de qualité « acidification » est déterminée par la classe d'état la moins bonne de ces deux paramètres ( $\text{pH}_{\min}$  ou  $\text{pH}_{\max}$ ).

Pour les **autres éléments de qualité**, on calculera le **percentile 90**, pour chaque paramètre, à partir des données acquises lors de ces trois années<sup>16</sup>.

(iii) (iii) Volume de données à utiliser

Le calcul s'effectue de préférence sur les données issues d'au moins 10 opérations de contrôle. En pratique, il peut être conduit avec un nombre d'opérations inférieur mais le résultat obtenu est à confirmer à dire d'expert.

En deçà d'un nombre de 4 opérations de contrôle, le résultat est indéterminé.

2.2.1.3. Polluants spécifiques de l'état écologique

(i) Liste des polluants spécifiques de l'état écologique et normes de qualité environnementales de l'état écologique

Les polluants spécifiques (PSEE) sont définis par la DCE comme des « substances déversées en quantités significatives dans un bassin ou un sous bassin hydrographique ».

Les listes de PSEE répondent aux deux interprétations complémentaires de cette définition. Ont été retenus comme PSEE :

- d'une part les substances rejetées en quantités telles que des déclassements sont observés dans le milieu ;
- d'autre part les substances rejetées en fort tonnage dans le milieu.

Les substances choisies comme PSEE répondent également aux critères suivants :

- avoir une norme robuste associée ;
- ne pas être interdites, ni ubiquistes ;
- avoir été suffisamment recherchées lors du premier cycle (au moins 10% des stations du bassin) ;
- ne pas présenter de problèmes analytiques majeurs à l'heure actuelle, afin de ne pas nuire à l'évaluation de l'état lors du second cycle.

Les polluants spécifiques de l'état écologique, leurs Normes de Qualité Environnementales (NQE) et les définitions des états « très bon », « bon » et « moyen » pour les polluants spécifiques sont présentés en **annexe 6**.

(ii) Modalités de calcul

Les NQE établies pour les substances de l'état écologique le sont en moyenne annuelle.

La vérification du respect ou non des NQE par substance s'effectuera à partir des données mesurées suivant le même modèle que pour les substances de l'état chimique (cf. règles de l'état chimique au paragraphe 3).

(iii) Volume de données à utiliser

Le calcul s'effectue sur les données issues de 4 opérations de contrôle. La recherche est effectuée sur les trois dernières années calendaires précédant l'année d'évaluation<sup>17</sup> et on retient la moyenne annuelle de l'année la plus récente disponible.

En deçà d'un nombre de 4 opérations de contrôle, le résultat est indéterminé.

---

<sup>16</sup> Le calcul du percentile 90 de chaque paramètre s'effectue selon la formule du SEQ eau V1 sur la base des données acquises sur l'ensemble de la période des trois années.

<sup>17</sup> Pour les plans d'eau, cette recherche est effectuée sur les six dernières années calendaires précédant l'année d'évaluation et on retient la moyenne annuelle de l'année la plus récente disponible.

#### 2.2.1.4. Synthèse des éléments de qualité et indicateurs à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           | Indicateurs disponibles à utiliser pour l'évaluation au cours du 2 <sup>ème</sup> cycle DCE selon les territoires |                                                                |                       |         |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|---------|
| Eléments de qualité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           | Métropole                                                                                                         | Antilles                                                       | Guyane                | Réunion | Mayotte |
| <b>Eléments de qualité biologique</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Paramètres biologiques</b>                             |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Phytoplancton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Composition, abondance et biomasse                        |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Macrophytes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Composition et abondance                                  | IBMR                                                                                                              |                                                                |                       |         |         |
| Phytobenthos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Composition et abondance                                  | IBD <sub>2007</sub>                                                                                               | IDA                                                            | IPS                   | IDR     |         |
| Faune benthique invertébrée                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Composition et abondance                                  | IBGN                                                                                                              | IBMA                                                           | SMEG                  | IRM     |         |
| Ichtyofaune                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Composition, abondance et structure de l'âge              | IPR                                                                                                               |                                                                | IPG <sub>global</sub> | IRP     |         |
| <b>Elément de qualité physico-chimique</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Paramètres physico-chimiques</b>                       |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Température de l'eau                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | -                                                         | Valeurs-seuils en annexe 5                                                                                        | Valeurs-seuils en annexe 5 adaptables aux spécificités locales |                       |         |         |
| Bilan d'Oxygène                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Oxygène dissous                                           | Valeurs-seuils en annexe 5                                                                                        | Valeurs-seuils en annexe 5 adaptables aux spécificités locales |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Taux de saturation en O2                                  |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DBO5                                                      |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Carbone organique dissous                                 |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Salinité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Conductivité                                              |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Chlorures                                                 |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sulfates                                                  |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Etat d'acidification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | pH <sub>min</sub> et pH <sub>max</sub>                    | Valeurs-seuils en annexe 5                                                                                        | Valeurs-seuils en annexe 5 adaptables aux spécificités locales |                       |         |         |
| Concentration en nutriment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>                             | Valeurs-seuils en annexe 5                                                                                        | Valeurs-seuils en annexe 5 adaptables aux spécificités locales |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Phosphore total                                           |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>                              |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                              |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                              |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| <b>Eléments de qualité hydromorphologique</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Paramètres hydromorphologiques</b>                     |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Régime hydrologique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Quantité et dynamique du débit d'eau                      |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Connexion aux masses d'eau souterraines                   |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Continuité de la rivière                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -                                                         |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Conditions morphologiques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Variation de la profondeur et de la largeur de la rivière |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Structure et substrat du lit                              |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Structure de la rive                                      |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |
| Vert : indicateurs disponibles pour le 2 <sup>ème</sup> cycle DCE / Jaune : indicateurs disponibles pour le 2 <sup>ème</sup> cycle mais devant être remplacés dès le 3 <sup>ème</sup> cycle DCE (adoption des indices I <sub>2</sub> M <sub>2</sub> et IPR+, détermination des valeurs-seuils des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie) / Rouge : indicateurs à développer pour le 3 <sup>ème</sup> cycle DCE / En gris : indicateurs non pertinents |                                                           |                                                                                                                   |                                                                |                       |         |         |

### 2.2.2. Plans d'eau

Pour l'évaluation de l'état écologique des plans d'eau, les indices biologiques, valeurs-seuils et règles de calcul à appliquer sont les suivants :

#### 2.2.2.1. Eléments biologiques

Pour la métropole :

##### (i) Indices et valeurs-seuils

###### - Phytoplancton : **Indice Phytoplancton Lacustre (IPLAC)**

Cet indice s'applique aux lacs naturels et aux plans d'eau artificiels de la métropole. Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 7**.

###### - Invertébrés :

Aucun indice biologique n'est actuellement disponible pour la faune benthique invertébrée des plans d'eau. Une campagne exceptionnelle de prélèvement se déroulant au cours du 2<sup>ème</sup> cycle devrait permettre de développer un indice adapté aux diverses typologies de plans d'eau.

###### - Diatomées :

Aucun indice biologique n'est actuellement disponible pour le phytobenthos des plans d'eau. Une campagne exceptionnelle de prélèvement se déroulant de 2016 à 2018 devrait permettre d'adapter l'IBD 2007 aux caractéristiques des plans d'eau.

###### - Macrophytes : **Indice Biologique Macrophytique en Lac (IBML)**

Cet indice s'applique aux plans d'eau naturels et d'origine anthropique de la typologie nationale. Toutefois, bien que techniquement applicable aux plans d'eau d'origine anthropique, l'IBML n'est pas utilisé pour évaluer le potentiel écologique des MEA/MEFM conformément aux dispositions de l'arrêté évaluation (voir chapitre 2.6 et 2.7 ci-après).

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 7**.

###### - Poissons : **Indice Ichtyofaune Lacustre (IIL)**

Cet indice s'applique aux seuls plans d'eau naturels de métropole de la typologie nationale des plans d'eau. Il ne s'applique pas aux plans d'eau d'origine anthropique de la typologie nationale ni aux DROM.

Les limites de classes à prendre en compte sont celles mentionnées dans la table de **l'annexe 7**.

##### (ii) Modalités de calcul

Pour chaque paramètre, on calculera la **moyenne** des indices obtenus à partir des données acquises lors des six dernières années, par exemple de **2008 à 2013** pour les cartes à inclure dans les SDAGE 2016-2021.

## Pour les DROM :

Aucun indice biologique n'est disponible. L'évaluation se fera donc par expertise avec l'appui technique de l'ONEMA. Dans cette perspective, la pertinence des différents EQB est à établir ou à confirmer. Des stratégies de suivi sont à mettre en place par EQB (périodes, fréquences, paramètres...) et des acquisitions de données sont à réaliser au cours du 2<sup>ème</sup> cycle DCE.

Seule l'île de la Réunion est concernée par un plan d'eau « DCE » considéré comme une masse d'eau naturelle (Le grand Etang – plan d'eau endoréique).

### 2.2.2.2. Eléments physico-chimiques généraux

#### (i) paramètres et valeurs-seuils

Les **paramètres<sup>18</sup> et valeurs-seuils** à prendre en compte sont ceux mentionnés en annexe 3 de l'arrêté « évaluation », rappelés en **annexe 8** du présent guide. Les valeurs-seuils à prendre en compte ont été mises à jour par l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant 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 pris en application des articles R212-10, R212-11 et R212-18 du code de l'environnement.

Les éléments de qualité « concentration en nutriments » et « transparence » interviennent en soutien à la biologie. L'élément de qualité « concentration en nutriments » est composé des paramètres phosphore total, nitrates et ammonium. L'élément de qualité « transparence » repose sur un seul paramètre : la profondeur minimale (en cm) à partir du miroir de l'eau pour laquelle le disque de Secchi (disque blanc de 20 cm de diamètre) cesse d'être visible.

Les limites de classes pour les paramètres constitutifs des éléments de qualité « concentration en nutriments » et « transparence » varient en fonction de la profondeur moyenne des plans d'eau.

Pour le **paramètre phosphore total**, les valeurs-seuils limites de classes d'état prennent en compte une marge de sécurité :

- qui tient compte des incertitudes de prédiction des modèles statistiques entre les paramètres physico-chimiques et l'IPLAC ;
- qui décline les plans d'eau sur la base de la physico-chimie seulement si la probabilité que le phosphore soit à l'origine du déclassement de l'IPLAC est d'au moins 66%.

Il en résulte que les valeurs-seuils du paramètre phosphore total sont mécaniquement plus tolérantes que celles de l'IPLAC.

En outre, le fait de prendre en compte la valeur médiane peut conduire, selon les mesures disponibles, à des valeurs faibles et non déclassantes en décalage avec l'état donné par l'IPLAC. Ainsi, lorsque l'indice IPLAC est déclassant, sans que le paramètre phosphore ne soit déclassant, alors une expertise sur la distribution des valeurs est à réaliser et la limite de classe d'état calculée pour le phosphore pourra être considérée comme indicative.

Il convient de noter que les orthophosphates n'ont pas été retenus parmi les nutriments pertinents pour l'évaluation. En effet, selon les épisodes plus ou moins rapides de croissance des végétaux, les phosphates peuvent arriver abondamment dans un plan d'eau du fait des activités anthropiques, sans pour autant que leur concentration à un instant donné soit élevée s'ils sont mesurés après un événement de croissance. La fréquence relativement faible de suivi des conditions physico-

---

<sup>18</sup> Comme pour les cours d'eau, en l'état actuel des connaissances, les limites de classes sont exprimées par paramètre et non par élément de qualité.

chimiques dans les réseaux (i.e. 4 campagnes annuelles, une ou deux année(s) par plan de gestion) vis-à-vis de la vitesse de consommation des orthophosphates ne permet pas d'avoir une image globale objective de la quantité de phosphates bio-disponible dans les plans d'eau, et donc, de leur niveau d'eutrophisation.

Pour le **paramètre nitrates**, les valeurs-seuils de limites de classes de l'état dépendent à la fois du temps de résidence des plans d'eau et de leur profondeur moyenne.

Le temps de résidence est estimée en divisant le volume connu du plan d'eau par le débit connu en sortie ou estimé par la surface du bassin versant.

Pour les plans d'eau dont le temps de résidence est inférieur ou égal à 30 jours, les valeurs-seuils limites de classes à prendre en compte sont celles applicables aux cours d'eau afin de ne pas introduire de distorsion entre l'évaluation de leur état et l'évaluation de l'état des cours d'eau les alimentant.

Pour les plans d'eau dont le temps de résidence est supérieur à 30 jours, les valeurs-seuils limites de classes pour les nitrates sont celles figurant en annexe 8 du présent document soit pour le seuil « bon/moyen » une valeur maximale de :

- 5,3 mg/l pour les plans d'eau d'une profondeur moyenne inférieure ou égale à 15 m ;
- 2,6 mg/l pour les plans d'eau d'une profondeur moyenne supérieure à 15 m.

Toutefois, cette valeur pour le seuil « bon-moyen » peut-être portée à 13 mg/l (quelle que soit la profondeur du plan d'eau) lorsque les pressions anthropiques affectant la concentration en nitrates du plan d'eau sont nulles ou faibles sur le bassin versant et lorsque les indicateurs biologiques témoignent de façon robuste d'un état bon ou très bon. Pour considérer que les indicateurs biologiques témoignent de façon robuste d'un état bon ou très bon, les conditions ci-après doivent être réunies :

- tous les éléments de qualité biologique pertinents sont évalués (y compris l'IBML pour les MEA/MEFM pour les typologies pertinentes lorsque le marnage est inférieur à 2 m) ;
- disposer d'au moins deux années de suivi pour le phytoplancton et la physico-chimie lors des six années consécutives les plus récentes prises en compte ;
- les deux calculs de l'IPLAC sur cette période (sans faire la moyenne) donnent un état bon ou très bon.

La valeur seuil état « bon/moyen » pour le **paramètre « bilan d'oxygène »** est donnée à titre indicatif.

Pour les **paramètres « température de l'eau », « salinité » et « état d'acidification »**, aucune valeur n'a pu être établie à ce stade des connaissances.

#### (ii) Modalités de calcul

L'état de chaque paramètre est évalué selon les modalités décrites en annexe 8, à partir des données acquises lors des six dernières années, par exemple de **2008 à 2013** pour les cartes des SDAGE 2016-2021.

Pour les paramètres « phosphore total » et « profondeur du disque de Secchi », les évaluations par plan de gestion sont faites sur la base des valeurs médianes de l'ensemble du jeu de données, ceci pour limiter le poids d'évaluations annuelles exceptionnelles et non représentatives de l'état moyen sur le plan de gestion (e.g. conditions hydro-climatiques pour les plans d'eau à court temps de séjour).



Pour les paramètres « ammonium » et « nitrates », les évaluations par plan de gestion sont faites sur la base des valeurs maximales de l'ensemble du jeu de données. Les concentrations maximales ont été choisies en raison de la plus grande significativité de la réponse aux métriques de l'IPLAC pour l'ammonium et de la plus grande significativité de la réponse à l'occupation du sol de type agriculture pour les nitrates. De plus, pour les nitrates, la concentration maximale est représentative de la capacité productive des lacs.

### 2.2.2.3. Polluants spécifiques de l'état écologique

Les principes définis pour les cours d'eau sont applicables aux plans d'eau (voir **annexe 6** pour la liste des substances et NQE).

### 2.2.2.4. Synthèse des éléments de qualité et indicateurs à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique des plans d'eau

|                                            |                                              | Indicateurs* disponibles à utiliser pour l'évaluation au cours du 2 <sup>ème</sup> cycle DCE selon les territoires |                                               |                                                                                                 |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eléments de qualité                        |                                              | Métropole – plans d'eau naturels                                                                                   | Métropole – plans d'eau d'origine anthropique | DROM                                                                                            |
| <b>Eléments de qualité biologique</b>      | <b>Paramètres biologiques</b>                |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
| Phytoplancton                              | Composition, abondance et biomasse           | IPLAC                                                                                                              | IPLAC                                         |                                                                                                 |
| Macrophytes                                | Composition et abondance                     | IBML                                                                                                               | IBML**                                        |                                                                                                 |
| Phytobenthos                               | Composition et abondance                     |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
| Faune benthique invertébrée                | Composition et abondance                     |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
| Ichtyofaune                                | Composition, abondance et structure de l'âge | IIL                                                                                                                |                                               |                                                                                                 |
| <b>Elément de qualité physico-chimique</b> | <b>Paramètres physico-chimiques</b>          |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
| Transparence                               | Profondeur du disque de Secchi               | Valeurs-seuils en annexe 8                                                                                         | Valeur seuils en annexe 8                     | Valeurs-seuils en annexe 8 à adapter aux spécificités locales avec l'appui technique de l'ONEMA |
| Température de l'eau                       | -                                            |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
| Bilan d'oxygène                            | Désoxygénation de l'hypolimnion              | Valeurs-seuils en annexe 8                                                                                         | Valeurs-seuils en annexe 8                    | Valeurs-seuils en annexe 8 à adapter aux spécificités locales avec l'appui technique de l'ONEMA |
| Salinité                                   | Conductivité                                 |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
|                                            | Chlorures                                    |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
|                                            | Sulfates                                     |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |
| Etat d'acidification                       | pH <sub>min</sub> et pH <sub>max</sub>       |                                                                                                                    |                                               |                                                                                                 |

|                                                |                                         |                            |                           |                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Concentration en nutriment                     | Phosphore total                         | Valeurs-seuils en annexe 8 | Valeur seuils en annexe 8 | Valeurs-seuils en annexe 8 à adapter aux spécificités locales avec l'appui technique de l'ONEMA |
|                                                | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>            |                            |                           |                                                                                                 |
|                                                | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>            |                            |                           |                                                                                                 |
| <b>Eléments de qualités hydromorphologique</b> | <b>Paramètres hydromorphologique</b>    |                            |                           |                                                                                                 |
| Régime hydrologique                            | Quantité et dynamique du débit d'eau    |                            |                           |                                                                                                 |
|                                                | Connexion aux masses d'eau souterraines |                            |                           |                                                                                                 |
|                                                | Temps de résidence                      |                            |                           |                                                                                                 |
| Conditions morphologiques                      | Variation de la profondeur du lac       |                            |                           |                                                                                                 |
|                                                | Quantité, structure et substrat du lit  |                            |                           |                                                                                                 |
|                                                | Structure de la rive                    |                            |                           |                                                                                                 |

Vert : indicateurs disponibles pour le 2<sup>ème</sup> cycle DCE / Jaune : indicateurs disponibles pour le 2<sup>ème</sup> cycle mais devant évoluer dès le 3<sup>ème</sup> cycle DCE / Rouge : indicateurs à développer pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE / En gris : indicateurs non pertinents – nombre insuffisant de plans d'eau pour développer des indices biologiques évaluant l'état des plans d'eau.

\* Les différents indices sont à utiliser dans les limites d'application de leur méthode (se reporter à l'annexe 7 ci-après, au rapport technique intitulé « indices de bioindication pour les plans d'eau (IPLAC, IBML et IIL) : grilles de valeurs-seuils et valeur de référence par site pour les plan d'eau nationaux » ainsi qu'au tableau 10 de l'arrêté « surveillance » du 25 janvier 2010.

\*\* L'Indice IBML est applicable aux plans d'eau d'origine anthropique indiqués dans le tableau 10 de l'arrêté « surveillance » du 25 janvier 2010 et dont le marnage est inférieur à 2 mètres. En revanche, l'IBML n'est pas prescrit pour l'évaluation des MEA/MEFM par l'arrêté de l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010. A ce stade, l'IBML est à utiliser pour affiner le diagnostic pour les MEA/MEFM.

### 2.2.3. Cas des exceptions typologiques et des exceptions locales

#### Exceptions typologiques :

Certains éléments ou paramètres (de nature biologique, physico-chimique,...) ne sont pas pertinents pour évaluer l'état de certains types de masses d'eau. Dans ce cas, ces éléments ou paramètres ne font pas l'objet de collecte de données et ne sont pas considérés pour l'évaluation de l'état des sites et masses d'eau concernés. C'est le cas par exemple des macrophytes dans les petits cours d'eau alpins en raison de leur variabilité naturelle trop importante pour pouvoir en définir des valeurs de référence caractéristiques de ce type de masses d'eau. Les cas concernés sont explicités en annexe 1 (pertinence des éléments de qualité de l'état écologique des eaux de surface) de l'arrêté « surveillance » du 25 janvier 2010.

Par ailleurs, certains éléments ou paramètres physico-chimiques sont à adapter aux cas de certains types de milieux particuliers. Ces **exceptions typologiques**, qui peuvent concerner de manière assez générale une hydro-écorégion ou un groupe de masses d'eau donné (par exemple exception typologique de la température sur l'HER 6: Méditerranée), sont toutes explicitées dans le présent guide (cf. annexes 1 à 8). Elles peuvent conduire à ne pas considérer l'élément ou paramètre physico-chimique correspondant, ou à en ajuster les valeurs-seuils, pour l'évaluation de l'état des types de masses d'eau concernées<sup>19</sup>. Dans ces cas particuliers, le fait que la valeur de ces

<sup>19</sup> A noter que les valeurs-seuils des indices biologiques sont quant à elles adaptées pour les différents types de cours d'eau.

éléments ou paramètres soit naturellement influencée sans cause anthropique significative devra pouvoir être justifié.

#### Exceptions locales :

Certains éléments ou paramètres, ou certaines valeurs-seuils, peuvent s'avérer non pertinents localement, sur certains sites ou certaines masses d'eau, car les valeurs de ces éléments ou paramètres sont naturellement influencés localement sans cause anthropique. Dans ce cas, on pourra ne pas considérer cet élément ou paramètre pour l'évaluation de cette ou de ces masse(s) d'eau ou en ajuster les valeurs-seuils. Ces **exceptions locales** devront être dûment justifiées par un **argumentaire scientifique et technique** montrant la cause naturelle et l'absence d'influence anthropique sur cet élément ou paramètre. Contrairement aux exceptions typologiques, les exceptions locales ne peuvent quant à elles concerner qu'un nombre marginal de masses d'eau ou de stations sur un type donné.

La liste complète des cas relevant de ces exceptions locales, les justifications techniques correspondantes, ainsi que leur actualisation éventuelle, sont **établies et validées par le secrétariat technique de bassin (STB)** et transmises à la DEB pour information. Ces éléments doivent également renseigner les **référentiels SANDRE** concernés (référentiel des stations/points de prélèvement et référentiels des sites d'évaluation).

Ces exceptions sont applicables à l'échelle de la masse d'eau et à celle de la station.

Pour un gestionnaire local, il conviendra donc de se référer à la liste des exceptions validée par le STB pour la carte de l'état des masses d'eau la plus récente publiée dans un document de planification adopté par le comité de bassin (état des lieux ou SDAGE).

#### 2.2.4. Situation de lacunes dans les outils d'interprétation

Il s'agit des cas où l'on ne dispose pas des valeurs-seuils d'un élément de qualité pour interpréter les données disponibles. Dans ce cas, ces données sont utilisées pour appuyer l'expertise et, le cas échéant, évaluer l'état de cet élément de qualité au regard des définitions normatives du « bon état » données par la DCE et l'arrêté « évaluation » (annexe I).

---

Ainsi, par exemple, l'exception typologique de la température pour les cours d'eau de l'HER 6 - Méditerranée (explicitée en annexe 5 du présent guide) signifie que les valeurs-seuils de température ne sont pas appropriées sur ces types de cours d'eau et ne sont donc pas prises en compte pour l'évaluation de leur état. Les valeurs-seuils des indices biologiques sont quant à elles adaptées à ces types de masse d'eau et sont à prendre en compte comme précisé dans les annexes 1, 2 et 3 du présent guide.

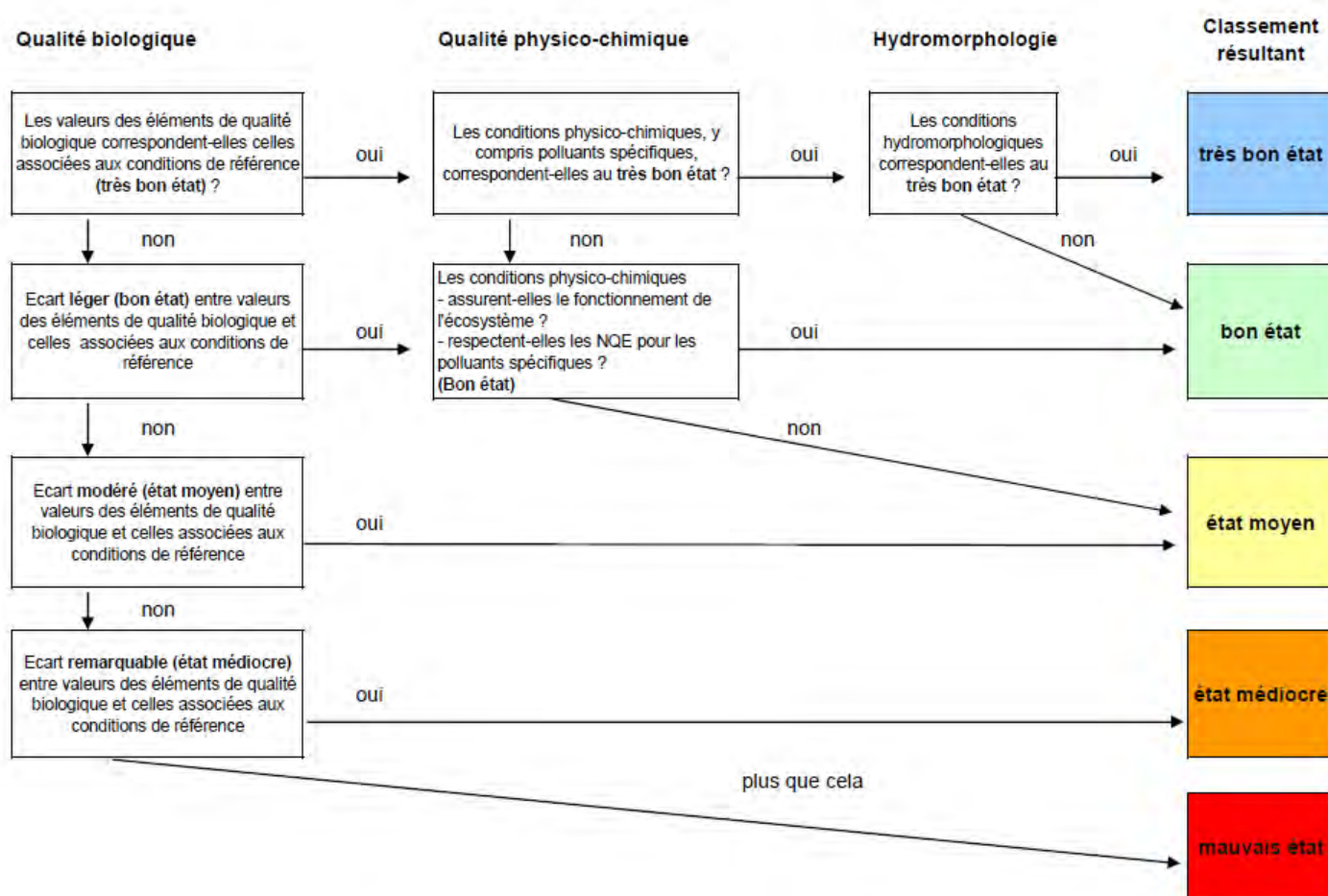
## 2.3. Règles d'agrégation entre éléments de qualité

### 2.3.1. Principes généraux et rôle des différents éléments de qualité dans la classification de l'état écologique

Selon les termes de la DCE, lorsque les valeurs-seuils des différents éléments sont établies conformément aux prescriptions de la DCE, la règle d'agrégation qui s'impose est celle du **principe de l'élément déclassant, au niveau de l'élément de qualité**.

Le rôle des différents éléments de qualité (biologiques, physico-chimiques<sup>20</sup> et hydromorphologiques) dans la classification de l'état écologique est différent pour la classification en état écologique très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais.

Le **schéma** suivant<sup>21</sup> indique les **rôles respectifs des éléments de qualité** biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques **dans la classification de l'état écologique**, conformément aux termes de la DCE (définitions normatives de l'annexe V.1.2).



<sup>20</sup> Les éléments de qualité physico-chimiques incluent à la fois les éléments physico-chimiques généraux et les polluants spécifiques de l'état écologique.

<sup>21</sup> Ce schéma est inspiré du document guide « approche générale de la classification de l'état écologique et du potentiel écologique, ECOSTAT, nov. 2003 ».

\* Correspondre aux conditions de référence pour un élément de qualité biologique donné signifie que la valeur estimée pour cet élément de qualité biologique se situe au-dessus de la limite inférieure du très bon état.

Selon les termes de la DCE, l'attribution d'une classe d'état écologique « **très bon** » ou « **bon** » est déterminée par les valeurs des contrôles des éléments **biologiques, physico-chimiques** (paramètres physico-chimiques généraux et substances spécifiques de l'état écologique) sur les éléments de qualité pertinents pour le type de masse d'eau considéré, et **hydromorphologiques** dans le cas où tous les éléments biologiques et physico-chimiques correspondent au très bon état.

L'attribution d'une classe d'état écologique « **moyen** » est obtenue :

- Lorsqu'un ou plusieurs des éléments biologiques est (sont) classé(s) moyen(s), les éventuels autres éléments biologiques étant classés bons ou très bons
- ou lorsque tous les éléments biologiques sont classés bons ou très bons, et que l'un au moins des éléments physico-chimiques généraux ou des polluants spécifiques correspond à un état moins que bon<sup>22</sup>.

L'attribution d'une classe d'état écologique « **médiocre** » ou « **mauvais** » est déterminée uniquement par les classes d'état des éléments de qualité biologique.

Ainsi, en particulier, lorsqu'au moins un élément de qualité biologique est en état moyen, médiocre ou mauvais, les éléments de qualité physico-chimique n'ont pas d'incidence sur le classement de l'état écologique. Dans ce cas, la classe d'état attribuée est celle de **l'élément de qualité biologique le plus déclassant**.

*Exemple 1 : lorsque l'ensemble des éléments de qualité sont en état bon à l'exception d'un élément de qualité biologique en état médiocre, alors l'état écologique sera médiocre.*

*Exemple 2 : lorsque l'ensemble des éléments de qualité sont en état bon à l'exception d'un élément de qualité physico-chimique en état moyen, alors l'état écologique sera moyen.*

*Exemple 3 : lorsque l'ensemble des éléments de qualité sont en état moyen à l'exception d'un élément de qualité physico-chimique en état médiocre, alors l'état écologique sera moyen.*

### 2.3.2. Application pratique

En pratique, dans l'attente des résultats finalisés des travaux de définition de l'état écologique, qui conduiront à établir les valeurs-seuils de l'ensemble des éléments de qualité conformément aux prescriptions de la DCE, les règles d'agrégation à appliquer sont présentées ci-après :

#### 2.3.2.1. Agrégation des paramètres au sein des éléments de qualité physico-chimiques généraux

Par analogie avec le principe de l'élément déclassant imposé par la DCE au niveau des éléments de qualité, on appliquera le **principe du paramètre déclassant** pour l'agrégation des paramètres physico-chimiques mentionnés aux annexes 5 (cours d'eau) et 8 (plans d'eau).

Ainsi, **lorsque plusieurs paramètres** interviennent pour le même élément de qualité physico-chimique général<sup>23</sup>, on appliquera **pour l'évaluation de cet élément** le principe du paramètre

<sup>22</sup> C'est à dire moyen, médiocre ou mauvais pour un élément de qualité physico-chimique général ; non respect de la NQE pour un polluant spécifique de l'état écologique.

<sup>23</sup> Par exemple, oxygène dissous, taux de saturation en oxygène, DBO<sub>5</sub> et carbone organique sont des paramètres de l'élément de qualité « bilan de l'oxygène ».

déclassant, en première approche. Néanmoins, cette règle n'étant pas imposée par la DCE, **son application est adaptée**, suivant les modalités présentées ci-après.

Un élément de qualité physico-chimique général, pour lequel plusieurs paramètres interviennent, sera considéré comme bon (ou très bon), lorsque les trois conditions suivantes sont réunies :

- tous les éléments biologiques et les autres éléments physico-chimiques sont classés dans un état bon (ou très bon) ;
- **un seul paramètre** est **déclassant** pour cet élément de qualité ;
- la valeur observée du paramètre déclassant **ne dépasse pas** la valeur-seuil fixée pour ce paramètre à **la limite de la classe immédiatement inférieure**. En d'autres termes, un paramètre pourrait être considéré « bon » si sa valeur observée reste au sein de la classe moyen (la valeur observée ne va pas « au-delà » de la limite moyen/médiocre) ; un paramètre pourrait être considéré « très bon » si sa valeur observée reste au sein de la classe bon (la valeur observée ne va pas « au-delà » de la limite bon/moyen).

Dans ce cas, le paramètre physico-chimique déclassant sera classé « moyen » et l'élément de qualité correspondant sera classé « bon » (respectivement le paramètre sera classé « bon » et l'élément de qualité « très bon »).

Pour **les cours d'eau**, cette **disposition** ne **s'applique pas** au paramètre **nitrates** pour l'élément de qualité nutriment. Une masse d'eau dont le paramètre nitrates est classé en état moins que « bon » (concentration supérieure à 50 mg/l) est classée en état moyen pour l'élément de qualité nutriments.

#### 2.3.2.2. Agrégation au sein de l'élément de qualité « polluants spécifiques de l'état écologique »

Conformément aux principes de la DCE, le très bon état pour les polluants spécifiques de l'état écologique est atteint lorsqu'il est atteint pour l'ensemble des substances de l'état écologique ; le bon état est atteint lorsque l'ensemble des substances spécifiques de l'état écologique sont en bon ou en très bon état.

#### 2.3.2.3. Agrégation entre éléments de qualité

Pour l'agrégation entre éléments de qualité, on appliquera le **principe de l'élément déclassant**, compte-tenu des principes généraux énoncés précédemment et des règles d'agrégation entre éléments de qualité de même nature.

#### 2.3.2.4. Cas particulier de la classification en très bon état écologique

Pour la classification en très bon état écologique, la DCE requiert des conditions pas ou peu perturbées au niveau biologique, hydromorphologique et physico-chimique.

**Pour les paramètres physico-chimiques**, les **valeurs-seuils du très bon état** doivent être **adaptées aux différents types de cours d'eau et de plans d'eau**. Ainsi :

- pour les cours d'eau, les connaissances actuelles ne permettent pas de fournir des valeurs fiables pour cette limite. Les valeurs fournies dans le présent guide sont à considérer à titre indicatif ;
- pour les plans d'eau, des valeurs fiables ont été déterminées pour les éléments de qualité concentration en nutriments (phosphore total, ammonium et nitrates) et transparence mais pas pour la température, le bilan d'oxygène et la salinité.

**Pour les paramètres hydromorphologiques**, la classification en **très bon état écologique** requiert des **conditions hydromorphologiques peu ou pas perturbées** (morphologie, régime hydrologique, continuité pour les cours d'eau). Pour mémoire, ces conditions peu ou pas perturbées sont définies par la DCE de la manière suivante :

| Élément                   | Très bon état pour les cours d'eau                                                                                                                                                                                                    | Très bon état pour les plans d'eau                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Régime hydrologique       | La quantité et la dynamique du débit, et la connexion résultante aux eaux souterraines, correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.                                                                 | La quantité et la dynamique du débit, le niveau, le temps de résidence et la connexion résultante aux eaux souterraines correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. |
| Continuité de la rivière  | La continuité de la rivière n'est pas perturbée par des activités anthropogéniques et permet une migration non perturbée des organismes aquatiques et le transport de sédiments.                                                      |                                                                                                                                                                                                       |
| Conditions morphologiques | Les types de chenaux, les variations de largeur et de profondeur, la vitesse d'écoulement, l'état du substrat et tant la structure que l'état des rives correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées. | Les variations de profondeur du lac, la qualité et la structure du substrat ainsi que la structure et l'état des rives correspondent totalement ou presque totalement aux conditions non perturbées.  |

Dans l'attente de la détermination des indicateurs et valeurs-seuils pertinents pour les éléments de qualité hydromorphologique<sup>24</sup>, l'attribution de la classe « très bon » prendra en compte :

- les indicateurs, valeurs-seuils et règles d'agrégation fixés pour les éléments biologiques et physico-chimiques ;
- les conditions normatives définissant le très bon état pour les éléments de qualité hydromorphologiques rappelées dans le tableau ci-dessus ;
- les informations disponibles sur les pressions hydromorphologiques, notamment celles issues du système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau (SYRAH-CE)<sup>25</sup>.

**En synthèse**, et dans l'attente de la détermination des indicateurs et valeurs-seuils pertinents pour l'ensemble des éléments de qualité physico-chimiques et hydromorphologiques, la **classification en très bon état écologique** d'une station ou d'une masse d'eau est possible lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- pour les cours d'eau :
  - l'ensemble des éléments de qualité biologiques pertinents sont en très bon état ;
  - pas ou très peu de perturbations physico-chimiques et hydromorphologiques résultant de pressions anthropiques.
- pour les plans d'eau :
  - l'ensemble des éléments de qualité biologiques pertinents sont en très bon état ;
  - les éléments de qualité « concentration en nutriments » et « transparence » sont en très bon état ;
  - pas ou très peu de perturbations des autres éléments de qualité physico-chimique et hydromorphologique résultant de pressions anthropiques.

### 2.3.3. Cas des situations de lacunes de données de surveillance

<sup>24</sup> Les premiers indicateurs hydromorphologiques devraient être disponibles courant 2017 et seront prescrits réglementairement pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE

<sup>25</sup> Pour accéder à l'atlas, voir sur le site internet du CEMAGREF : <https://hydroeco.cemagref.fr/>



Plus généralement, lorsque les données de surveillance disponibles ne permettent pas d'attribuer un état à tout ou partie des éléments de qualité pertinents pour le type de masses d'eau considéré, l'état écologique est attribué en corroborant ces données de surveillance par l'ensemble des autres données et connaissances mobilisables :

- sur l'état de la station ou de la masse d'eau ;
- sur les pressions qui s'y exercent et sur leurs impacts sur la structure et le fonctionnement de l'écosystème associé.

En particulier, la période de recherche de données de surveillance doit être élargie afin d'apporter de la donnée mesurée lorsqu'elle existe et qu'elle est significative (représentative de la station ou de la masse d'eau, recueillie avec un protocole DCE-compatible, et à condition qu'il n'y ait pas eu de modification significative de la donnée suite à une amélioration - travaux de restauration - ou une dégradation - rejet nouveau ou modification hydromorphologique). Les résultats fournis par ces données sont alors nécessairement corroborés à dire d'expert au regard des différents types de pressions s'exerçant sur la station ou la masse d'eau, notamment de pollution et hydromorphologiques, pour attribuer un état.

Les modalités de recours à ces données complémentaires sont décrites dans l'annexe 9 du présent guide, qui décrit les principes à appliquer pour évaluer l'état écologique de chaque masse d'eau selon les données et outils disponibles, comme défini à l'annexe 10 (§ 2.1) de l'arrêté « évaluation ».

#### 2.4. Attribution d'un état écologique à l'échelle de la masse d'eau

Les principes et règles énoncés dans les sections précédentes permettent l'attribution d'un état à l'échelle d'une station d'évaluation, selon différents niveaux d'agrégation (état d'un paramètre, d'un élément de qualité, état écologique « agrégé »).

Pour autant, certaines masses d'eau ne sont pas directement suivies alors que d'autres disposent de plusieurs stations d'évaluation. Pour ces deux cas, les modalités d'évaluation de l'état écologique sont précisées en annexe 9.

#### 2.5. Attribution d'un niveau de confiance

La DCE impose d'estimer le niveau de confiance des résultats fournis par les programmes de surveillance et de les indiquer dans les plans de gestion des districts hydrographiques. Il s'agit d'attribuer **un niveau de confiance à l'état écologique d'une masse d'eau** (état de la masse d'eau évalué à partir de tous les éléments de qualité pertinents et non élément de qualité par élément de qualité, i.e. selon les règles d'agrégation entre éléments de qualité et les modalités de prise en compte des aspects spatiaux énoncées précédemment).

**Trois niveaux** de confiance sont distingués : 3 (élevé), 2 (moyen), 1 (faible). Les modalités d'attribution du niveau de confiance sont précisées en **annexe 10**.

#### 2.6. Cas des masses d'eau fortement modifiées (MEFM)

La classification du potentiel écologique des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) s'établit en 4 classes : bon et plus ; moyen ; médiocre ; mauvais.

##### 2.6.1. Principes généraux

Dans l'attente de la définition des classes de potentiel écologique selon une démarche DCE-compatible<sup>26</sup>, l'évaluation du potentiel écologique des MEFM est définie par une méthode mixte croisant certaines données disponibles relatives à l'état écologique, pour les éléments de qualité

---

<sup>26</sup> Les travaux d'intercalibration du bon potentiel sont en cours au sein du groupe de travail Ecostat et doivent aboutir en 2016 par une réactualisation de la Guidance n° 4 - heavily modified water bodies - HMWB (WG 2.2)

dont les références du potentiel écologique maximal sont disponibles et une **démarche « alternative » fondée sur les mesures d'atténuation des impacts**.

Cette démarche définit les valeurs correspondant au **bon potentiel écologique** comme étant celles obtenues dans une situation où sont mises en œuvre **toutes les mesures d'atténuation** des impacts qui :

- ont une **efficacité avérée** sur le plan de la qualité et de la fonctionnalité des milieux (y compris, par exemple, des mesures concernant l'amélioration des modes de gestion hydraulique ou la maîtrise des flux de nutriments pour contenir l'eutrophisation) ;
- sont techniquement et socio-économiquement faisables **sans remettre en cause le (ou les) usage(s)** à la base de la désignation comme MEFM, c'est-à-dire qui tiennent compte des contraintes techniques obligatoires (CTO) pour la pratique de cet(ces) usage(s).

A cet égard, il convient de souligner que l'existence d'une **contrainte technique obligatoire** dans un domaine (par exemple une contrainte de marnage fort saisonnier) n'empêche pas la mise en œuvre de mesures d'atténuation des impacts dans ce même domaine (par exemple des modalités de gestion du niveau d'eau d'une retenue limitant l'impact sur les communautés aquatiques).

De plus, comme mentionné précédemment, des mesures peuvent être nécessaires, même lorsque le bon potentiel d'une masse d'eau est atteint, afin de respecter l'objectif de non dégradation de cette masse d'eau ou pour respecter ou atteindre le bon état/potentiel d'autres masses d'eau.

### 2.6.2. Application pratique

Pour appliquer cette démarche alternative sans procéder à une analyse « au cas par cas », il convient de s'appuyer sur une **typologie de cas MEFM (grand type de masse d'eau x type d'ouvrage ou d'aménagement physique)**. Les différents types de cas de MEFM sont homogènes en termes d'altérations hydromorphologiques impactant les éléments de qualité biologique. Cette typologie, élaborée au niveau national et présentée en **annexe 11**, constitue à ce stade un premier cadre d'analyse et de travail pour l'identification des contraintes techniques obligatoires par type de cas de MEFM.

On s'appuiera sur cette approche pour déterminer provisoirement une classe de potentiel écologique à chaque MEFM. On tiendra également compte des données « milieux » disponibles, en se référant :

- dans le cas des MEFM - cours d'eau : aux indicateurs et valeurs-seuils établis sur les **diatomées** (cf. annexe 1) et sur les éléments **physico-chimiques** (cf. annexe 5 relative aux paramètres physico-chimiques généraux et annexe 6 relative aux polluants spécifiques de l'état écologique) en appliquant les règles d'agrégation mentionnées au paragraphe 2.3 ;
- dans le cas des MEFM - plans d'eau : aux indicateurs, valeurs-seuils et lignes directrices établis pour les plans d'eau d'origine anthropique sur le **phytoplancton** (cf. annexe 7) et sur les éléments **physico-chimiques** (cf. annexe 8 relative aux paramètres physico-chimiques généraux et annexe 6 relative aux polluants spécifiques de l'état écologique), en appliquant les règles d'agrégation mentionnées au paragraphe 2.3.

Pour pallier l'absence, à l'heure actuelle, de l'ensemble des indicateurs biologiques adaptés pour évaluer le bon potentiel (références, protocoles d'échantillonnage), on considère que les pressions hydromorphologiques hors CTO se traduisent par un effet négatif sur les potentialités biologiques des masses d'eau.

En pratique, on attribuera la classe de potentiel écologique selon le tableau suivant :

|                                                                                            |                   | Classes d'état selon les indicateurs biologique et physico-chimiques mentionnés ci-dessus |             |       |          |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|----------|---------|
|                                                                                            |                   | Très bon                                                                                  | Bon         | Moyen | Médiocre | Mauvais |
| Pressions hydromorphologiques identifiées (hors CTO, à savoir celles imposées par l'usage) | Nulles à faibles  | Bon et plus                                                                               | Bon et plus | Moyen | Médiocre | Mauvais |
|                                                                                            | Moyennes à fortes | Moyen                                                                                     | Moyen       | Moyen | Médiocre | Mauvais |

### 2.7. Cas des masses d'eau artificielles (MEA)

Dans l'état actuel des connaissances, la **démarche** « alternative » **fondée sur les mesures d'atténuation des impacts**, décrite au paragraphe 2.6.1. pour attribuer un potentiel écologique aux masses d'eau fortement modifiées (**MEFM**) est **transposable aux masses d'eau artificielles (MEA)**.

### 3. REGLES D'EVALUATION DE L'ETAT CHIMIQUE

#### 3.1. Données mobilisables

Pour pouvoir attribuer un état chimique à chacune des masses d'eau, il s'avère indispensable de s'appuyer sur l'ensemble des informations adéquates disponibles. C'est pourquoi, on utilisera les données sur les paramètres définissant l'état chimique acquises non seulement à partir des réseaux établis dans le cadre de l'application de la DCE (réseau de contrôle de surveillance, contrôles opérationnels, réseau de référence), mais aussi celles issues d'autres réseaux, dès lors que les sites de suivi sont représentatifs de l'état d'une masse d'eau et que les protocoles de prélèvement et d'analyse sont conformes à ceux prescrits dans le cadre des réseaux DCE (préconisations de l'arrêté du 7 août 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement).

L'évaluation de l'état se base sur les données de l'année de surveillance la plus récente. En outre, les résultats des campagnes précédentes pourront également être utilisés afin de vérifier la cohérence et la pertinence de cette dernière année.

#### 3.2. Indicateurs, valeurs-seuils et modalités de calcul (intégration temporelle par indicateurs)

##### 3.2.1. Paramètres et normes de qualité environnementale

La liste des paramètres et leurs normes de qualité environnementale (NQE) à respecter pour atteindre le bon état chimique des eaux est présentée en annexe 12. Ces valeurs sont celles de la directive 2008/105/CE du Parlement Européen et du Conseil du 16 décembre 2008, modifiée par la directive 2013/39/UE.

Pour les substances prioritaires nouvellement identifiées par la directive 2013/39/UE, les normes de qualité environnementale s'appliquent à partir du 22 décembre 2018.

Un paramètre correspond à une substance ou à un groupe de substances. Sauf indication contraire, **la valeur du paramètre à considérer est la somme des concentrations de tous les isomères** de cette substance ou de ce groupe de substances.

On notera que :

- les NQE sont définies en valeur moyenne annuelle (NQE\_MA) et également pour la plupart des paramètres en concentration maximale admissible (NQE\_CMA) ;
- des normes distinctes sont définies pour les eaux douces de surface et pour les eaux côtières et de transition ;
- les normes sont définies dans la matrice eau et/ou la matrice biote. Pour les normes définies dans la matrice eau, les normes s'appliquent sur eau brute, à l'exception des métaux pour lesquels elles se rapportent à la concentration de matières dissoutes, c'est-à-dire à la phase dissoute d'un échantillon d'eau (obtenu par filtration à travers un filtre de 0,45 micromètres ou par tout autre traitement préliminaire équivalent) ;
- pour les métaux et leurs composés, il est possible de tenir compte :
  - des concentrations de fonds naturelles lors de l'évaluation des résultats obtenus au regard des NQE. Avant comparaison à la NQE, la valeur du fond géochimique, si elle est disponible, sera retranchée de la moyenne calculée. Des travaux sont actuellement en cours au sein de l'IRSTEA afin d'évaluer la faisabilité de l'identification des fonds géochimiques au niveau national ;

- de la dureté<sup>27</sup>, du pH ou d'autres paramètres liés à la qualité de l'eau qui affectent la biodisponibilité des métaux. Pour le cuivre, le zinc et le nickel, l'évaluation de la conformité à la norme de qualité environnementale peut être réalisée en utilisant un modèle de calcul de la fraction dissoute biodisponible de type BLM (Biotic Ligand Model).

Le **bon état pour un paramètre** est atteint lorsque **l'ensemble des NQE (NQE\_CMA, NQE\_MA et NQE\_biote si pertinent)** est **respecté**. Les modalités de respect des NQE\_CMA et NQE\_MA sont précisées ci-après.

Pour les substances pour lesquelles une norme dans le biote est définie, cette norme est à appliquer en priorité. Pour les autres substances et familles de substances, les NQE-MA à appliquer sont les NQE-MA pour l'eau.

Des NQE en concentration moyenne annuelle pour d'autres matrices ou d'autres taxons de biote que ceux précisés ci-dessus et en annexe 12 peuvent être appliquées si les conditions suivantes sont réunies :

- les NQE-MA pour la nouvelle matrice choisie ou le nouveau taxon de biote choisi garantissent au moins le même niveau de protection que les NQE-MA précisées dans le tableau ci-dessus ;

ET

- la limite de quantification pour la nouvelle matrice choisie ou le nouveau taxon de biote choisi est inférieure à 1/3 de la NQE correspondante et l'incertitude de la mesure associée est inférieure ou égale à 50 % (k=2) au niveau de la norme de qualité environnementale correspondante, OU si ces deux conditions sur la limite de quantification et l'incertitude ne sont vérifiées simultanément pour aucune matrice, alors la surveillance est effectuée à l'aide des meilleures techniques disponibles n'entraînant pas de coûts excessifs, et les performances analytiques sur la nouvelle matrice choisie ou le nouveau taxon de biote choisi sont au moins aussi bonnes que sur la matrice précisée le tableau ci-dessus.

Lorsqu'une NQE pour le biote ou les sédiments est utilisée, le respect de la conformité à la NQE en concentration maximale admissible (ci-après NQE-CMA) doit être vérifié au moins dans les cas où un risque potentiel pour ou via l'environnement aquatique résultant d'une exposition aiguë est constaté sur la base de concentrations ou d'émissions mesurées ou estimées dans l'environnement.

### 3.2.2. Modalités de calcul

#### 3.2.2.1. Evaluation de l'état d'un paramètre (une substance ou groupe de substances)

##### 3.2.2.1.1. Préambule

Le suivi des polluants dans les eaux ne permet pas d'obtenir une valeur exacte de leur concentration mais un encadrement de cette valeur :

- d'une part, parce qu'à toute mesure, est liée une incertitude analytique (U) ;
- d'autre part, parce que la résolution analytique des laboratoires est limitée : en-dessous d'un certain niveau, la concentration d'un polluant ne peut plus être quantifiée, il s'agit de la limite de quantification (LQ).

---

<sup>27</sup> Le calcul de la classe de dureté est opéré, dans le cas du cadmium, par la moyenne des concentrations en calcium et magnésium obtenues sur les trois dernières années. En revanche dans le cas du recours aux BLM il est recommandé d'associer préférentiellement à chaque concentration en élément métallique une mesure de dureté du jour (à défaut la moyenne sur 3 ans pourra être utilisée pour combler les données historiques lacunaires).

Incertitude analytique et limite de quantification varient en fonction des capacités des laboratoires mais aussi et surtout en fonction des polluants à analyser. La directive 2009/90/CE du 31 juillet 2009 dite QA/QC définit que les limites de quantification doivent être inférieures ou égales à 30% des NQE. Lorsque ces standards ne peuvent être atteints, il convient d'utiliser les meilleures techniques disponibles n'entraînant pas de coûts excessifs.

Il n'est pas rare pour un polluant donné, que l'intervalle dans lequel on peut situer avec certitude sa concentration soit relativement grand. Lorsque cet intervalle inclut la norme de qualité environnementale du polluant (en concentration maximale admissible ou moyenne annuelle), il devient compliqué de se prononcer sur le respect ou non de cette norme.

L'objet de ce guide est notamment d'identifier ces cas problématiques où l'on ne conclura pas.

Notons enfin que nous ne disposons pas aujourd'hui de l'information relative à l'incertitude analytique, qui n'est pas systématiquement transmise par les laboratoires. Nous ne pouvons donc pas la prendre en compte dans l'évaluation de l'état chimique (elle est par défaut considérée comme inférieure ou égal à 50% - cf. article 2 de l'arrêté du 08/07/10 modifiant l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010). A court terme cependant, cette dimension devra être intégrée dans l'évaluation de l'état des eaux. Il convient donc d'exiger des laboratoires qu'ils transmettent systématiquement l'incertitude associée aux résultats d'analyses.

#### 3.2.2.1.2. Respect des normes NQE\_CMA et NQE\_MA sur eau

##### **i. NQE\_CMA : Norme de qualité environnementale en Concentration Maximale Admissible**

Lorsque le paramètre a été quantifié au moins une fois au cours de l'année<sup>28</sup>, on compare la concentration maximale mesurée dans l'année à la NQE\_CMA :

- si elle lui est supérieure, la norme n'est pas respectée
- inversement, si elle lui est inférieure ou égale, la NQE\_CMA est respectée.

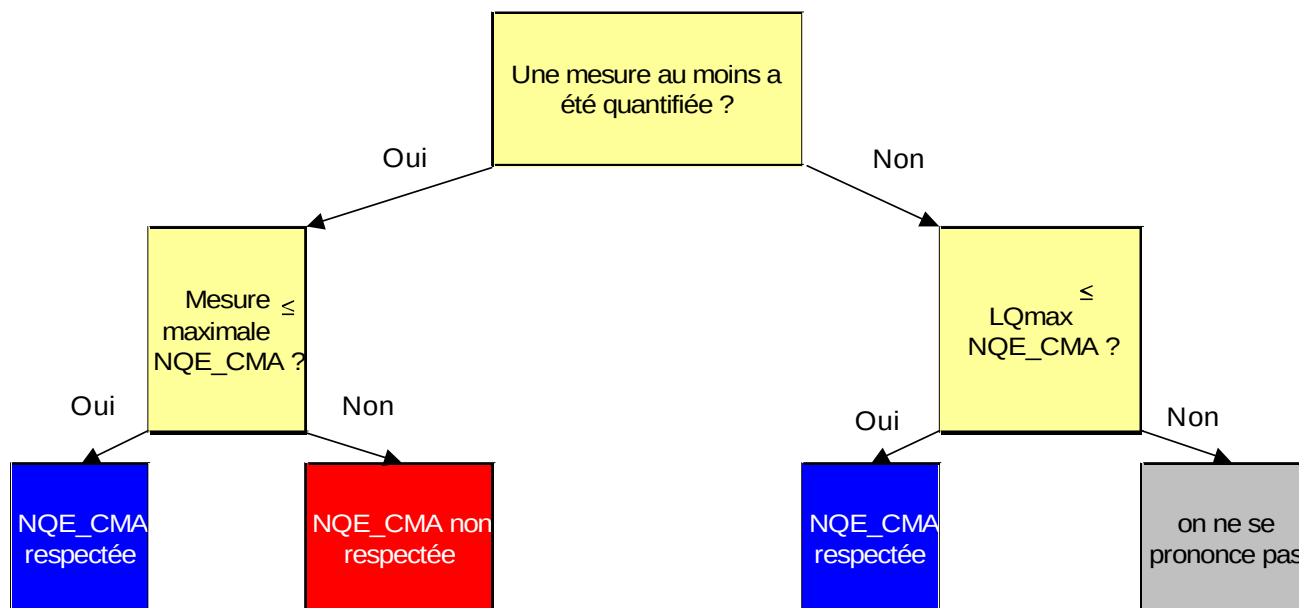
Dans les cas où le paramètre n'est jamais quantifié au cours de l'année on compare la NQE\_CMA à la limite de quantification maximale du laboratoire pour analyser ce paramètre au cours de l'année (LQ\_max) :

- o lorsque la LQ\_max est inférieure ou égale à la NQE\_CMA, la norme est respectée ;
- o lorsque la LQ\_max est supérieure à la NQE\_CMA on ne se prononce pas.

---

<sup>28</sup> Pour les paramètres correspondant à des groupes de substances, si l'une au moins des substances du paramètre a été quantifiée au cours de l'année.

## Représentation schématique :



La directive 2013/39/UE prévoit également la possibilité d'utiliser des « méthodes statistiques, tel que le calcul des centiles, afin de garantir un niveau acceptable de confiance et de précision dans la détermination de la conformité avec les NQE-CMA » (Annexe 1, Partie B). Des discussions sont en cours à ce sujet au niveau européen afin d'aboutir à des recommandations concernant l'application en pratique de ces méthodes statistiques.

### **ii. NQE\_MA : Norme qualité environnementale en concentration Moyenne Annuelle**

#### Cas des substances individuelles :

La concentration moyenne annuelle est calculée en faisant la moyenne des concentrations obtenues sur une année. Ce calcul n'est réalisé que si au minimum quatre résultats de mesure sont disponibles.

Dans le calcul de la moyenne, une concentration mesurée inférieure à la limite de quantification est remplacée par cette limite de quantification divisée par deux.

Lorsque la valeur moyenne calculée est inférieure à la limite de quantification, il est fait référence à la valeur en indiquant "inférieure à la limite de quantification".

Si la limite de quantification maximale est inférieure ou égale à la NQE :

- la norme de qualité est respectée si la valeur moyenne calculée est inférieure à la NQE ;
- la norme de qualité environnementale n'est pas respectée si la valeur moyenne calculée est supérieure à la NQE.

Si la limite de quantification maximale est supérieure à la NQE :

- la norme de qualité n'est pas respectée si la valeur moyenne calculée est supérieure ou égale à la limite de quantification ;
- sinon, le résultat pour la substance mesurée n'est pas pris en compte dans l'évaluation de l'état chimique global de la masse d'eau.

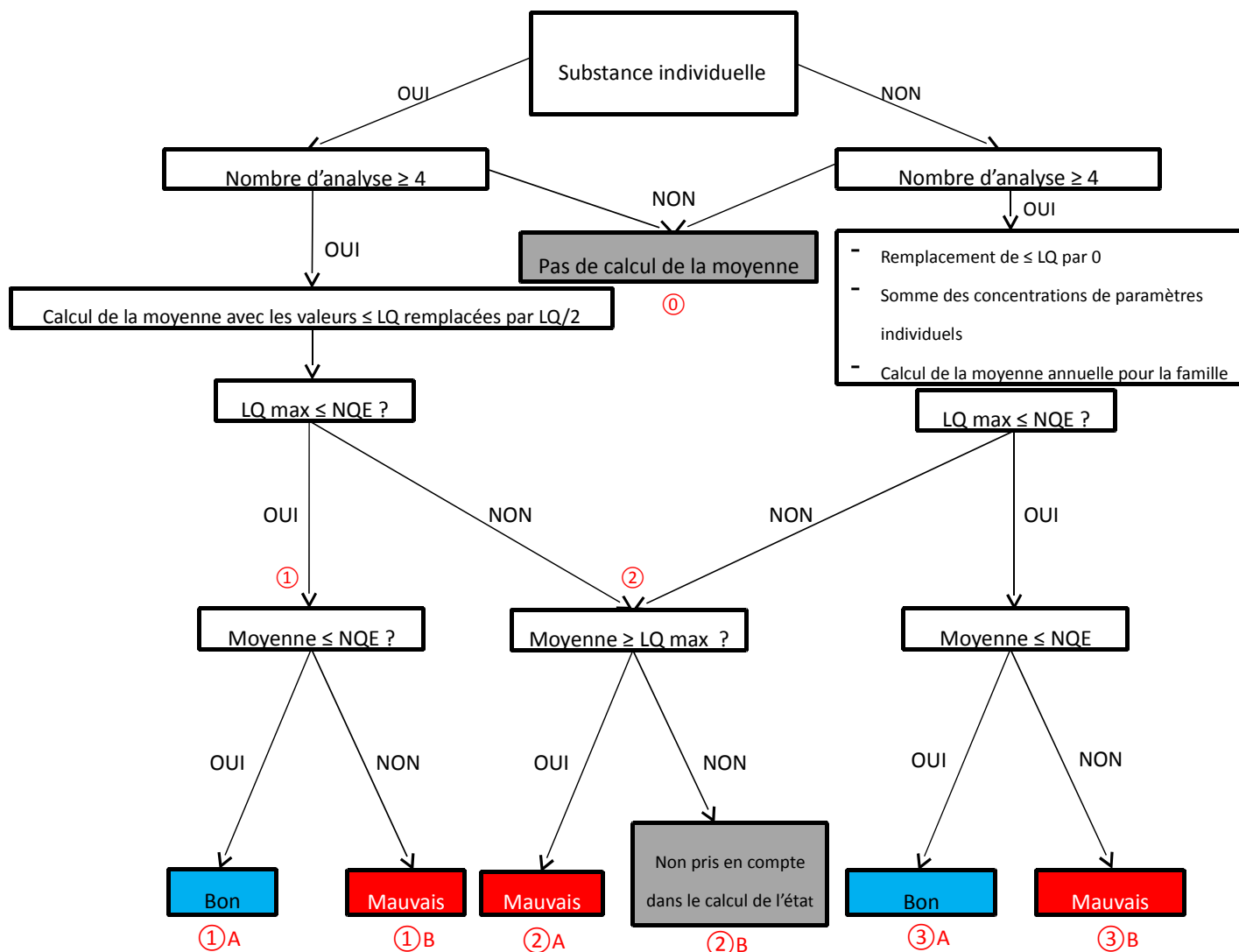
#### Cas des familles de substances :

Les concentrations de chaque substance sont sommées pour chaque prélèvement ; la concentration moyenne annuelle pour la famille est la moyenne de ces sommes.



Les concentrations mesurées inférieures à la limite de quantification des substances individuelles (à savoir chaque substance de la famille, chaque isomère, métabolite, produit de réaction ou de dégradation) sont remplacées par zéro. La norme est respectée quand la concentration moyenne annuelle lui est inférieure, sinon elle ne l'est pas.

Représentation schématique :



### iii. Volume de données à utiliser

Le calcul s'effectue de préférence sur les données issues de 10 opérations de contrôle. En pratique, il peut être conduit avec un nombre d'opérations inférieur mais le résultat obtenu est à confirmer à dire d'expert.

3.2.2.1.3. En deçà d'un nombre de 4 opérations de contrôle, le résultat est indéterminé. Respect des normes sur biote

Les règles à appliquer sont les mêmes que pour la norme NQE\_MA sur eau (cf 3.2.2.1.2(ii)).

3.2.2.1.4. Etat du paramètre : agrégation NQE CMA – NQE MA ; et respect de la NQE biote

Lorsqu'une norme en concentration maximale admissible existe et qu'elle est pertinente<sup>29</sup> on évalue tout d'abord l'état du paramètre au regard de cette NQE\_CMA :

- si la NQE\_CMA n'est pas respectée alors l'état du paramètre est mauvais ;
- sinon on s'intéresse à la norme en valeur moyenne annuelle (NQE\_MA) :
  - o lorsqu'elle n'est pas respectée, l'état du paramètre est mauvais ;
  - o lorsqu'il n'a pas été possible de se prononcer pour le respect de la NQE\_MA, l'état du paramètre est inconnu ;
  - o sinon l'état du paramètre est bon.

Lorsqu'aucune norme NQE\_CMA n'existe, l'état du paramètre dépend uniquement du respect de la norme NQE\_MA sur eau ou de la NQE biote.

On associe un code couleur à l'état de chaque paramètre. Bleu pour le bon état, rouge pour le mauvais état et gris pour les cas pour lesquels on ne se prononce pas. Parmi ces derniers, on identifiera ceux pour lesquels on ne s'est pas prononcé à cause de problèmes analytiques majeurs (LQ > 3 NQE\_MA) avec du gris sombre.

Code couleur pour l'état d'un paramètre :

|              |  |
|--------------|--|
| Bon état     |  |
| Etat inconnu |  |
| Mauvais état |  |

#### 3.2.2.2. Evaluation de l'état chimique à l'échelle d'une station (répondant aux critères énoncés en 3.1)

##### 3.2.2.2.1. Etat incluant/excluant les substances ubiquistes

La directive 2013/39/UE prévoit la possibilité d'établir des cartes excluant les substances identifiées comme PBT<sup>30</sup> ubiquistes, en plus des cartes incluant l'ensemble des paramètres.

Sont identifiées comme substances PBT ubiquistes les substances suivantes :

- diphényléthers bromés, mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques, composés du tributylétain ;
- et parmi les substances nouvellement identifiées par la directive 2013/39/UE, dont les NQE prennent effet à compter du 22 décembre 2018 : acide perfluorooctanesulfonique, dioxines et composés de type dioxine, hexabromocyclododécane, heptachlore et époxyde d'heptachlore.

N.B. : la directive 2013/39/UE prévoit aussi deux autres cas dans lesquels les bassins peuvent traiter séparément des groupes de substances :

- les nouvelles substances prioritaires (numérotées 34 à 45) ;
- les substances pour lesquelles une nouvelle NQE plus stricte a été établie (2, 5, 15, 20, 22, 23 et 28)

---

<sup>29</sup> Lorsqu'une NQE pour le biote ou les sédiments est utilisée, le respect de la conformité à la NQE en concentration maximale admissible (ci après NQE-CMA) doit être vérifié au moins dans les cas où un risque potentiel pour ou via l'environnement aquatique résultant d'une exposition aiguë est constaté sur la base de concentrations ou d'émissions mesurées ou estimées dans l'environnement.

<sup>30</sup> PBT : persistante, bioaccumulable et toxique.

#### 3.2.2.2.2. Etat chimique d'une station

L'état chimique de la station en fonction de l'état des paramètres qui définissent l'état chimique des eaux est défini de la manière suivante :

- lorsque l'un au moins de ces paramètres est en mauvais état alors la station est en mauvais état chimique quel que soit l'état des autres paramètres ;
- lorsque l'ensemble des paramètres est en état inconnu, alors la station est en état inconnu ;
- dans les autres cas, la station est en bon état.

Un nombre minimal de paramètres pour calculer l'état chimique n'est pas fixé, mais le nombre de paramètres entrant dans le calcul (i.e. ayant un nombre d'analyses supérieur ou égal à 4) est indiqué.

### 3.3. Attribution d'un état à l'échelle d'une masse d'eau

#### 3.3.1. Masses d'eau disposant d'une ou plusieurs stations répondant aux critères énoncés au 3.1

Pour les masses d'eau disposant de plusieurs sites d'évaluation représentatifs de l'état de la masse d'eau, l'état chimique de la masse d'eau correspond :

- à l'état chimique de ces stations lorsqu'ils coïncident ;
- sinon, à l'état chimique de la station la plus déclassante.

#### 3.3.2. Masses d'eau ne disposant pas de stations répondant aux critères énoncés au 3.1

Pour les masses d'eau ne disposant pas de stations représentatives de la masse d'eau sur lesquelles les méthodes de suivi répondent aux préconisations de l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement , il sera fait appel à l'ensemble des informations disponibles ou modélisables. On pourra par exemple procéder par analogie (regroupement par masses d'eau cohérentes), par modélisation des pressions ou encore s'appuyer sur du dire d'expert.

### 3.4. Attribution du niveau de confiance de l'état chimique

Le niveau de confiance attribué à l'état d'une masse d'eau est déterminé de la manière suivante :

| Information disponible sur la masse d'eau : |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                | Niveau de confiance associé : |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Masse d'eau suivie directement              | La station est en mauvais état                                                                                                                                                             |                                                                                                                | élevé                         |
|                                             | La station est en bon état                                                                                                                                                                 | Et on peut se prononcer sur le bon état d'au moins 80% des 53 paramètres incluant le benzo(a)pyrène et le DEHP |                               |
|                                             |                                                                                                                                                                                            | Et on peut se prononcer sur le bon état de 50 à 80% des 53 paramètres incluant le benzo(a)pyrène et le DEHP    | moyen                         |
|                                             |                                                                                                                                                                                            | Et on ne peut pas se prononcer sur le bon état d'au moins 50% des paramètres                                   | faible                        |
|                                             |                                                                                                                                                                                            | Et on ne peut pas se prononcer pour les paramètres benzo(a)pyrène et DEHP                                      |                               |
| Masse d'eau non suivie directement          | Il est avéré qu'il n'y a pas de pressions anthropiques, la station est considérée en bon état                                                                                              |                                                                                                                | moyen                         |
|                                             | Des méthodes de modélisation de l'état peuvent être utilisées (par regroupement de masses d'eau, modélisation des pressions...)                                                            |                                                                                                                | faible                        |
|                                             | Aucune information n'est disponible (la modélisation n'est pas possible, la masse d'eau ne peut pas être groupée à des masses d'eau similaires pour lesquels on dispose de l'information)) |                                                                                                                | pas d'information             |

## Annexe 1 : Etat écologique des cours d'eau – Indices biologiques pour la métropole

### Indice pour le phytoplancton

Le suivi de l'élément de qualité « phytoplancton » est considéré comme pertinent uniquement pour les très grands cours d'eau. A ce stade, aucun indice biologique permettant d'évaluer l'état des eaux sur la base de l'élément de qualité phytoplancton n'a été développé pour les cours d'eau français.

Des travaux sont à engager au cours du second cycle DCE afin de pouvoir disposer d'un tel indice dans l'optique du 3<sup>ème</sup> cycle (2022-2027).

### Indice pour les macrophytes : Indice Biologique Macrophytique en Rivière

(Norme NF T90-395)

La note en EQR se calcule comme suit :

|                                                             |
|-------------------------------------------------------------|
| Note en EQR = (note observée) / (note de référence du type) |
|-------------------------------------------------------------|

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBMR*

| ELEMENTS DE QUALITE | INDICE | LIMITES DES CLASSES D'ETAT IBMR en EQR |             |                  |                    |
|---------------------|--------|----------------------------------------|-------------|------------------|--------------------|
|                     |        | Très bon / Bon                         | Bon / Moyen | Moyen / Médiocre | Médiocre / Mauvais |
| Macrophytes         | IBMR   | 0,92                                   | 0,77        | 0,64             | 0,51               |

Les valeurs de l'IBMR figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relatif à l'inter-étalonnage.

*Valeurs de référence, par type de cours d'eau, pour l'IBMR*

|                             |                           | Catégories de tailles de cours d'eau                                              | Très Grands | Grands | Moyens | Petits | Très Petits |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------------|
| Hydroécorégions de niveau 1 |                           | Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2 |             |        |        |        |             |
| 20                          | DEPOTS ARGILO SABLEUX     | Cas général                                                                       |             | 11,17  |        | 13,09  | 13,09       |
|                             |                           | Exogène de l'HER 9                                                                |             | 11,17  |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 21                                                               |             |        |        |        |             |
| 21                          | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général                                                                       |             | 13,09  | 13,17  | 13,17  | 14,61       |
| 3                           | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général                                                                       |             | 9,38   | 13,17  | 14     | 14          |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19                                                               |             |        |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8                                                                |             |        |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8                                                          |             | 9,38   |        |        |             |
| 17                          | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général                                                                       |             |        |        | 11,17  | 11,17       |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21                                                          | 9,38        | 9,38   | 11,17  | 11,17  | 14          |
| 15                          | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 3 ou 21                                                          |             |        |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 5                                                                | 11,17       | 11,17  |        |        |             |
|                             |                           | Cas général                                                                       | 9,38        | 11,17  |        | 12,94  |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 4                                                                | 9,38        |        |        |        |             |
| 5                           | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général                                                                       |             | 11,17  | 12,94  | 12,94  | 12,94       |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2                                                                | 9,38        | 11,17  |        |        |             |
| TTGA                        | FLEUVES ALPINS            | Cas général                                                                       | 9           |        |        |        |             |
| 2                           | ALPES INTERNES            | Cas général                                                                       |             | #      |        |        |             |
| 7                           | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général                                                                       |             | 11,17  |        |        | 11,17       |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2                                                                | 9,38        | 11,17  |        |        |             |
| 6                           | MEDITERRANEE              | Exogène de l'HER 2 ou 7                                                           |             | 11,17  |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 7                                                                | 11,17       |        |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8                                                                | 9,38        | 11,17  |        |        |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 1                                                                |             | 11,17  |        |        |             |
|                             |                           | Cas général                                                                       |             | 11,17  | 11,17  |        | 11,17       |

|      |                     |                                |       |       |       |       |       |  |  |
|------|---------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| 8    | CEVENNES            | Cas général                    |       | 13,09 |       | 14    |       |  |  |
|      |                     | A-her2 n°70                    |       |       | 13,17 | 14,61 |       |  |  |
| 16   | CORSE               | A-her2 n°22                    |       | 13,09 | 13,17 | 13,17 |       |  |  |
|      |                     | B-her2 n°88                    |       |       | 13,17 | 13,17 |       |  |  |
| 19   | GRANDS CAUSSES      | Cas général                    |       |       |       | 12,94 |       |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 8             |       | 12,94 |       |       |       |  |  |
| 11   | CAUSSES AQUITAINS   | Cas général                    |       |       |       | 12,94 | 11,17 |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 et/ou 21    |       | 9,38  | 9,38  | 11,17 | 11,17 |  |  |
| 14   | COTEAUX AQUITAINS   | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19 |       | 9,38  | 9,38  | 11,17 |       |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 ou 8        |       |       |       | 12,94 |       |  |  |
|      |                     | Cas général                    |       | 11,17 |       | 11,17 | 11,17 |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 1             | 9,38  | 9,38  | 12,94 | 11,17 |       |  |  |
| 13   | LANDES              | Cas général                    |       |       | 13,09 | 13,09 | 13,09 |  |  |
| 1    | PYRENEES            | Cas général                    | 12,94 |       | 12,94 | 12,94 | 12,94 |  |  |
| 12   | ARMORICAIN          | A-Centre-Sud                   |       | 13,09 | 13,09 | 13,09 | 13,09 |  |  |
|      |                     | B-Ouest-Nord Est               |       |       | 13,09 | 13,09 | 13,09 |  |  |
| TTGL | LA LOIRE            | Cas général                    | 9     |       |       |       |       |  |  |
| 9    | TABLES CALCAIRES    | A-her2 n°57                    |       |       | 11,17 | 11,17 |       |  |  |
|      |                     | Cas général                    | 9,38  | 9,38  | 9,38  | 11,17 | 11,17 |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 10            |       | 9,38  | 9,38  |       |       |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 21            | 9,38  | 9,38  | 9,38  |       |       |  |  |
| 10   | COTES CALCAIRES EST | Exogène de l'HER 21            |       |       |       |       |       |  |  |
|      |                     | Cas général                    | 9,38  | 9,38  | 9,38  | 11,17 | 11,17 |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             |       | 11,17 | 14,61 |       |       |  |  |
| 4    | VOSGES              | Cas général                    |       |       | 14,61 | 14,61 | 14,61 |  |  |
| 22   | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10            | 9,38  |       |       |       |       |  |  |
|      |                     | Cas général                    |       | 11,17 |       | 13,09 | 14,61 |  |  |
| 18   | ALSACE              | Cas général                    |       | 11,17 |       | 11,17 |       |  |  |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             |       | 11,17 | 11,17 | 14,61 |       |  |  |

En grisé foncé : type inexistant dans la typologie nationale des cours d'eau

# : absence de référence. HER non concernée par le suivi Macrophytes

En grisé clair : valeur approximative provisoire, absence de référence



## Indice pour le phytobenthos : Indice Biologique Diatomées

(Norme NF T90-354)

La note en EQR se calcule comme suit :

Note en EQR = (note observée – note minimale du type) / (note de référence du type – note minimale du type)

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBD<sub>2007</sub>*

| ELEMENTS DE QUALITE | INDICE              | LIMITES DES CLASSES D'ETAT IBD en EQR |             |                  |                    |
|---------------------|---------------------|---------------------------------------|-------------|------------------|--------------------|
|                     |                     | Très bon / Bon                        | Bon / Moyen | Moyen / Médiocre | Médiocre / Mauvais |
| Phytobenthos        | IBD <sub>2007</sub> | 0,94                                  | 0,78        | 0,55             | 0,3                |

Les valeurs de l'IBD<sub>2007</sub> figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relatif à l'inter-étalonnage.

*Valeurs de référence et valeurs minimales, par type de cours d'eau, pour l'IBD<sub>2007</sub>*

|                             |                           |                          | Valeur de référence et valeur minimale par type (IBD <sub>2007</sub> )            |             |        |        |        |             |  |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|-------------|--|
|                             |                           |                          | Rangs (bassin Loire-Bretagne)                                                     | 8, 7        | 6      | 5      | 4      | 3, 2, 1     |  |
|                             |                           |                          | Rangs (autres bassins)                                                            | 8, 7, 6     | 5      | 4      | 3      | 2, 1        |  |
| IBD 2007                    |                           |                          | Rangs (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 ARGILO SABLEUX     | Cas général              |                                                                                   | 18,1-1      |        | 18,1-1 | 18,1-1 |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 9       |                                                                                   | 18,1-1      |        |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 21      |                                                                                   | 19-5        | 19-5   |        |        |             |  |
| 21                          | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général              |                                                                                   | 19-5        | 19-5   | 19-5   | 19-5   |             |  |
| 3                           | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général              |                                                                                   | 19-5        | 19-5   | 19-5   | 19-5   |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19      |                                                                                   |             |        |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8       |                                                                                   |             |        |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8 |                                                                                   | 18,1-1      |        |        |        |             |  |
| 17                          | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général              |                                                                                   |             |        | 17,4-1 | 17,4-1 | 17,4-1      |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21 |                                                                                   | #           | 19-5   | 19-5   | 19-5   | 19-5        |  |
| 15                          | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 3 ou 21 |                                                                                   |             |        | 20-5   | 20-5   |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 5       |                                                                                   | 18,1-1      | 18,1-1 | 18,1-1 |        |             |  |
|                             |                           | Cas général              |                                                                                   | 18,1-1      |        |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 4       |                                                                                   |             |        |        |        |             |  |
| 5                           | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général              |                                                                                   | 20-5        | 20-5   | 20-5   | 20-5   |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2       |                                                                                   | 20-5        | 20-5   |        |        |             |  |
| TTGA                        | FLEUVES ALPINS            | Cas général              |                                                                                   | #           |        |        |        |             |  |
| 2                           | ALPES INTERNES            | Cas général              |                                                                                   | 20-5        | 20-5   | 20-5   |        |             |  |
| 7                           | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général              |                                                                                   | 20-5        |        | 20-5   |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2       |                                                                                   | 18,1-1      | 20-5   |        |        |             |  |
| 6                           | MEDITERRANEE              | Exogène de l'HER 2 ou 7  |                                                                                   | 18,1-1      | 20-5   |        |        |             |  |

|      |                     |                                |                    |        |        |        |        |        |
|------|---------------------|--------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|      |                     | Exogène de l'HER 7             |                    | 20-5   |        |        |        |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 8             | 18,1-1             | 19-5   |        |        |        |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 1             |                    | 20-5   |        |        |        |        |
|      |                     | Cas général                    |                    | 18,1-1 | 18,1-1 | 18,1-1 |        |        |
| 8    | CEVENNES            | Cas général                    |                    | 19-5   |        | 19-5   |        |        |
|      |                     | A-her2 n°70                    |                    |        | 19-5   | 19-5   |        |        |
| 16   | CORSE               | A-her2 n°22                    |                    | 19-5   | 19-5   | 19-5   |        |        |
|      |                     | B-her2 n°88                    |                    |        | 19-5   | 19-5   |        |        |
| 19   | GRANDS CAUSSES      | Cas général                    |                    |        |        | 18,1-1 |        |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 8             | 19-5               |        |        |        |        |        |
| 11   | CAUSSES AQUITAINS   | Cas général                    |                    |        |        | 18,1-1 | 18,1-1 |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 et/ou 21    | 18,1-1             | 19-5   | 19-5   | 19-5   |        |        |
| 14   | COTEAUX AQUITAINS   | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19 | 18,1-1             | 18,1-1 | 18,1-1 |        |        |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 ou 8        |                    |        | 18,1-1 |        |        |        |
|      |                     |                                | Cas général        |        | 18,1-1 |        | 18,1-1 | 18,1-1 |
|      |                     |                                | Exogène de l'HER 1 | 18,1-1 | 20-5   | 20-5   | 20-5   |        |
| 13   | LANDES              | Cas général                    |                    |        | 18,4-5 | 18,4-5 | 18,4-5 |        |
| 1    | PYRENEES            | Cas général                    |                    | 20-5   | 20-5   | 20-5   | 20-5   |        |
| 12   | ARMORICAIN          | A-Centre-Sud                   |                    | 17,4-1 | 17,4-1 | 17,4-1 | 17,4-1 |        |
|      |                     | B-Ouest-Nord Est               |                    |        | 17,4-1 | 17,4-1 | 17,4-1 |        |
| TTGL | LA LOIRE            | Cas général                    | 18,1-1             |        |        |        |        |        |
| 9    | TABLES CALCAIRES    | A-her2 n°57                    |                    |        | 18,1-1 | 18,1-1 |        |        |
|      |                     | Cas général                    | 18,1-1             | 18,1-1 | 18,1-1 | 18,1-1 | 18,1-1 |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 10            |                    | 18,1-1 | 18,1-1 |        |        |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 21            | 18,1-1             | 19-5   | 19-5   |        |        |        |
| 10   | COTES CALCAIRES EST | Exogène de l'HER 21            |                    |        |        |        |        |        |
|      |                     | Cas général                    | 18,1-1             | 18,1-1 | 18,1-1 | 18,1-1 | 18,1-1 |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             |                    | 19-5   | 19-5   |        |        |        |
| 4    | VOSGES              | Cas général                    |                    |        | 19-5   | 19-5   | 19-5   |        |
| 22   | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10            | 17,4-1             |        |        |        |        |        |
|      |                     | Cas général                    |                    | 17,4-1 |        | 17,4-1 | 17,4-1 |        |
| 18   | ALSACE              | Cas général                    |                    |        | 18,1-1 |        | 18,1-1 |        |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             |                    | 19-5   | 19-5   | 19-5   |        |        |

a-b : a = valeur de référence, b = valeur minimale  
# : absence de référence. En grisé : type inexistant

Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en note d'indice (arrondies au 1/10ème de point le plus proche), par type de cours d'eau pour l'IBD<sub>2007</sub>

|                             |                           |                          | Valeur inférieure des limites de classes par types (arrondies au 1/10 de points le plus proche) pour l'IBD <sub>2007</sub> |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                             |                           |                          | Rangs (bassin Loire-Bretagne)                                                                                              | 8, 7               | 6                  | 5                  | 4                  | 3, 2, 1            |                    |
|                             |                           |                          | Rangs (autres bassins)                                                                                                     | 8, 7, 6            | 5                  | 4                  | 3                  | 2, 1               |                    |
| IBD 2007                    |                           |                          |                                                                                                                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
| 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 ARGILO SABLEUX     | Cas général              |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 9       |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 21      |                                                                                                                            | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |                    |                    |                    |
| 21                          | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général              |                                                                                                                            | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |                    |
| 3                           | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général              |                                                                                                                            | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19      |                                                                                                                            |                    |                    | #                  |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8       |                                                                                                                            |                    |                    | #                  |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8 |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |                    |                    |                    |                    |
| 17                          | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général              |                                                                                                                            |                    |                    | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21 |                                                                                                                            | #                  | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |
| 15                          | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 3 ou 21 |                                                                                                                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 5       |                                                                                                                            | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |                    |                    |
|                             |                           | Cas général              |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 4       |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |                    |                    |                    |                    |
| 5                           | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général              |                                                                                                                            |                    |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2       |                                                                                                                            | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |                    |                    |                    |
| TTGA                        | FLEUVES ALPINS            | Cas général              |                                                                                                                            | #                  |                    |                    |                    |                    |                    |
| 2                           | ALPES INTERNES            | Cas général              |                                                                                                                            |                    |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |
| 7                           | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général              |                                                                                                                            |                    |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2       |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |                    |                    |                    |
| 6                           | MEDITERRANEE              | Exogène de l'HER 2 ou 7  |                                                                                                                            |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 7       |                                                                                                                            | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |                    |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8       |                                                                                                                            | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |                    |                    |                    |
|                             |                           | Exogène de l'HER 1       |                                                                                                                            |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |                    |                    |                    |
|                             |                           | Cas général              |                                                                                                                            |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |
| 8                           | CEVENNES                  | Cas général              |                                                                                                                            |                    |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |

|      |                     |                                |                    |                    |                    |                    |
|------|---------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|      |                     | A-her2 n°70                    |                    |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |
| 16   | CORSE               | A-her2 n°22                    |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |
|      |                     | B-her2 n°88                    |                    |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |
| 19   | GRANDS CAUSSES      | Cas général                    |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |
|      |                     | Exogène de l'HER 8             |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |                    |
| 11   | CAUSSES AQUITAINS   | Cas général                    |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 et/ou 21    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |
| 14   | COTEAUX AQUITAINS   | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 ou 8        |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |
|      |                     | Cas général                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|      |                     | Exogène de l'HER 1             | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 |                    |
| 13   | LANDES              | Cas général                    |                    |                    | 17,5-15,5-12,5-9   | 17,5-15,5-12,5-9   |
| 1    | PYRENEES            | Cas général                    |                    | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 | 19,1-16,7-13,3-9,5 |
| 12   | ARMORICAIN          | A-Centre-Sud                   |                    |                    | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   |
|      |                     | B-Ouest-Nord Est               |                    | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   |
| TTGL | LA LOIRE            | Cas général                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |                    |                    |
| 9    | TABLES CALCAIRES    | A-her2 n°57                    |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|      |                     | Cas général                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|      |                     | Exogène de l'HER 10            |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |                    |
|      |                     | Exogène de l'HER 21            | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |
| 10   | COTES CALCAIRES EST | Exogène de l'HER 21            |                    |                    |                    |                    |
|      |                     | Cas général                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 |                    |                    |
| 4    | VOSGES              | Cas général                    |                    |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |
| 22   | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10            | 16,4-13,8-10-5,9   |                    |                    |                    |
|      |                     | Cas général                    |                    | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   | 16,4-13,8-10-5,9   |
| 18   | ALSACE              | Cas général                    |                    |                    | 17,1-14,3-10,4-6,1 | 17,1-14,3-10,4-6,1 |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             |                    | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 | 18,2-15,9-12,7-9,2 |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre

# : absence de référence. En grisé : type inexistant

## Indice pour la faune benthique invertébrée : Indice Biologique Global Normalisé

(Norme NF T90-350)

Le résultat du calcul de l'algorithme inclus dans cette norme peut également être utilisé et, considéré équivalent, si appliqué, pour les cours d'eau peu profonds aux phases A et B d'un prélèvement réalisé selon la norme XP T90-333 ou NF T90-333 et, pour les cours d'eau profonds, aux prélèvements élémentaires de berge et chenal d'un prélèvement réalisé selon le « Protocole expérimental d'échantillonnage des « macroinvertébrés » en cours d'eau profond » de P. Usseglio Polatera, J.G. Wasson et V. Achambault dec. 2009 ou protocole ultérieur actualisant ce dernier, et, dans les deux cas, traités en laboratoire selon la norme XP T90-388 (puis NF T90-388 dès son entrée en vigueur).

La note en EQR se calcule comme suit :

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{Note en EQR} = (\text{note observée} - 1) / (\text{note de référence du type} - 1)$ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBGN*

|                             |                           |                                                                                   | Valeurs inférieures des limites de classe par type*<br>pour l'IBGN |                                  |                                  |                                 |                                 |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                             |                           | Rangs (bassin Loire-Bretagne)                                                     | 8, 7                                                               | 6                                | 5                                | 4                               | 3, 2, 1                         |
| IBGN                        |                           | Rangs (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 ARGILO SABLEUX     | Cas général                                                                       |                                                                    | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333  |                                  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 9                                                                |                                                                    | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571  |                                  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 21                                                               |                                                                    | #                                | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777  |                                 | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777 |
| 21                          | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général                                                                       |                                                                    | #                                | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777  |                                 |                                 |
| 3                           | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général                                                                       |                                                                    |                                  |                                  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19                                                               |                                                                    |                                  | 0,94117-0,82352-0,52940-0,29411  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8                                                                |                                                                    |                                  | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8                                                          |                                                                    |                                  | 0,94117-0,82352--0,52940-0,29411 |                                 |                                 |
| 17                          | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général                                                                       |                                                                    | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333  |                                  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21                                                          | #                                                                  | #                                | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777  | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777 |                                 |
| 15                          | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 3 ou 21                                                          |                                                                    |                                  | 0,55555-0,27777                  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 5                                                                | #                                                                  |                                  | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571  |                                 |                                 |
|                             |                           | Cas général                                                                       | #                                                                  | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571  |                                  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 4                                                                | #                                                                  |                                  |                                  |                                 |                                 |
| 5                           | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général                                                                       | #                                                                  |                                  | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571  |                                 |                                 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2                                                                | #                                                                  | 0,92857-0,71428-0,50000-0,28571  |                                  |                                 |                                 |
| TTGA                        | FLEUVES ALPINS            | Cas général                                                                       | #                                                                  |                                  |                                  |                                 |                                 |
| 2                           | ALPES INTERNES            | Cas général                                                                       |                                                                    | 0,92857-0,71428-0,50000- 0,28571 |                                  |                                 |                                 |
| 7                           | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général                                                                       |                                                                    | 1,00000-0,78571-0,57142-0,28571  |                                  |                                 |                                 |

|      |                     |                                |   |                                 |                                 |
|------|---------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|---------------------------------|
|      |                     | Exogène de l'HER 2             |   | 1,00000-0,76923-0,53846-0,30769 |                                 |
| 6    | MEDITERRANEE        | Exogène de l'HER 2 ou 7        | # | 1,00000-0,80000-0,53333-0,33333 |                                 |
|      |                     | Exogène de l'HER 7             |   | 1,00000-0,80000-0,53333-0,33333 |                                 |
|      |                     | Exogène de l'HER 8             | # | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |                                 |
|      |                     | Exogène de l'HER 1             |   | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |                                 |
|      |                     | Cas général                    |   | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |                                 |
| 8    | CEVENNES            | Cas général                    |   | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |                                 |
|      |                     | A-her2 n°70                    |   | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571 |                                 |
| 16   | CORSE               | A-her2 n°22                    |   | 0,92307-0,76923-0,46153-0,23076 | 0,91666-0,75000-0,50000-0,25000 |
|      |                     | B-her2 n°88                    |   |                                 |                                 |
| 19   | GRANDS CAUSSES      | Cas général                    |   |                                 | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571 |
|      |                     | Exogène de l'HER 8             |   | 0,94117-0,82352-0,52940-0,29411 |                                 |
| 11   | CAUSSES AQUITAINS   | Cas général                    |   |                                 | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 et/ou 21    | # | 0,94117-0,82352-0,52940-0,29411 |                                 |
| 14   | COTEAUX AQUITAINS   | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19 | # | 0,94117-0,82352-0,52940-0,29411 |                                 |
|      |                     | Exogène de l'HER 3 ou 8        |   |                                 |                                 |
|      |                     | Cas général                    |   | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |                                 |
|      |                     | Exogène de l'HER 1             | # | #                               | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |
| 13   | LANDES              | Cas général                    |   |                                 | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
| 1    | PYRENEES            | Cas général                    | # |                                 | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |
| 12   | ARMORICAIN          | A-Centre-Sud                   | # |                                 | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
|      |                     | B-Ouest-Nord Est               |   |                                 | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |
| ITGL | LA LOIRE            | Cas général                    | # |                                 |                                 |
| 9    | TABLES CALCAIRES    | A-her2 n°57                    |   | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571 |                                 |
|      |                     | Cas général                    | # | 0,92857-0,78571-0,57142-0,28571 | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |
|      |                     | Exogène de l'HER 10            |   | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 |                                 |
|      |                     | Exogène de l'HER 21            | # | #                               | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777 |
| 10   | COTES CALCAIRES EST | Exogène de l'HER 21            |   |                                 |                                 |
|      |                     | Cas général                    |   | 0,93750-0,81250-0,56250-0,31250 | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
|      |                     | Exogène de l'HER 4             | # | #                               | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
| 4    | VOSGES              | Cas général                    |   |                                 | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
| 22   | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10            | # |                                 |                                 |
|      |                     | Cas général                    |   | 0,94444-0,77777-0,55555-0,27777 |                                 |
|      |                     | Cas général                    |   |                                 | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |
| 18   | ALSACE              | Exogène de l'HER 4             | # | 0,93333-0,80000-0,53333-0,33333 |                                 |

Lorsque plusieurs types d'une même HER sont concernés par une valeur de référence et des valeurs-seuils de limites de classes identiques, alors ces types sont regroupés, par soucis de simplification, au sein d'une même cellule dans le présent tableau.  
a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre  
Les valeurs de l'IBGN en EQR figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relatif à l'inter-étalonnage.

# : absence de référence. En grisé : type inexistant

Valeurs de références exprimées en note d'indice, par type de cours d'eau, pour l'indice biologique global normalisé

|                             |                           |                                | Valeur de référence par type* pour l'IBGN |        |        |        |             |  |
|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------|--------|--------|--------|-------------|--|
|                             |                           | Rangs (bassin Loire-Bretagne)  | 8, 7                                      | 6      | 5      | 4      | 3, 2, 1     |  |
| IBGN                        |                           | Rangs (autres bassins)         | 8, 7, 6                                   | 5      | 4      | 3      | 2, 1        |  |
| Hydroécorégions de niveau 1 |                           |                                | Très Grands                               | Grands | Moyens | Petits | Très Petits |  |
| 20                          | DEPOTS ARGILO SABLEUX     | Cas général                    |                                           | 16     |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 9             |                                           | 15     |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 21            |                                           | #      | 19     | 19     |             |  |
| 21                          | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général                    |                                           | #      | 19     |        |             |  |
| 3                           | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général                    |                                           |        | 19     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19            |                                           |        | 18     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8             |                                           |        | 19     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8       |                                           | 18     |        |        |             |  |
| 17                          | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général                    |                                           |        | 16     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21       |                                           | #      | #      | 19     | 19          |  |
| 15                          | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 3 ou 21       |                                           |        |        | 19     |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 5             |                                           |        | #      | 15     |             |  |
|                             |                           | Cas général                    |                                           | #      |        | 15     |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 4             |                                           | #      |        |        |             |  |
| 5                           | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général                    |                                           |        | #      | 15     |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2             |                                           | #      | 15     |        |             |  |
| TTGA                        | FLEUVES ALPINS            | Cas général                    |                                           | #      |        |        |             |  |
| 2                           | ALPES INTERNES            | Cas général                    |                                           |        | 15     |        |             |  |
| 7                           | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général                    |                                           |        | 15     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2             |                                           | #      | 14     |        |             |  |
| 6                           | MEDITERRANEE              | Exogène de l'HER 2 ou 7        |                                           |        | 16     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 7             |                                           |        | 16     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8             |                                           | #      | 16     |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 1             |                                           |        | 17     |        |             |  |
|                             |                           | Cas général                    |                                           | 17     |        |        |             |  |
| 8                           | CEVENNES                  | Cas général                    |                                           | 16     |        |        |             |  |
|                             |                           | A-her2 n°70                    |                                           | 15     |        |        |             |  |
| 16                          | CORSE                     | A-her2 n°22                    |                                           | 14     |        | 13     |             |  |
|                             |                           | B-her2 n°88                    |                                           |        |        |        |             |  |
| 19                          | GRANDS CAUSSES            | Cas général                    |                                           |        |        | 15     |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8             |                                           | 18     |        |        |             |  |
| 11                          | CAUSSES AQUITAINS         | Cas général                    |                                           |        |        |        | 16          |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 et/ou 21    | #                                         | 18     |        |        |             |  |
| 14                          | COTEAUX AQUITAINS         | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19 | #                                         | 18     |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 8        |                                           |        |        |        |             |  |
|                             |                           | Cas général                    |                                           | 16     |        |        |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 1             | #                                         | #      | 17     |        |             |  |
| 13                          | LANDES                    | Cas général                    |                                           | 16     |        |        |             |  |
| 1                           | PYRENEES                  | Cas général                    |                                           | #      | 17     |        |             |  |
| 12                          | ARMORICAIN                | A-Centre-Sud                   |                                           | #      | 16     |        |             |  |
|                             |                           | B-Ouest-Nord Est               |                                           |        | 17     |        |             |  |
| TTGL                        | LA LOIRE                  | Cas général                    | #                                         |        |        |        |             |  |
| 9                           | TABLES CALCAIRES          | A-her2 n°57                    |                                           |        | 15     |        |             |  |
|                             |                           | Cas général                    | #                                         | 15     |        | 17     |             |  |
|                             |                           | Exogène de l'HER 10            |                                           | 17     |        |        |             |  |

|    |                     |                     |   |    |    |  |
|----|---------------------|---------------------|---|----|----|--|
|    |                     | Exogène de l'HER 21 | # | #  | 19 |  |
| 10 | COTES CALCAIRES EST | Exogène de l'HER 21 |   |    |    |  |
|    |                     | Cas général         | # | 17 | 16 |  |
|    |                     | Exogène de l'HER 4  |   | #  | 16 |  |
| 4  | VOSGES              | Cas général         |   |    | 16 |  |
| 22 | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10 | # |    |    |  |
|    |                     | Cas général         |   |    | 19 |  |
| 18 | ALSACE              | Cas général         |   |    | 16 |  |
|    |                     | Exogène de l'HER 4  |   | #  | 16 |  |

Lorsque plusieurs types d'une même HER sont concernés par une valeur de référence et des valeurs-seuils de limites de classes identiques, alors ces types sont regroupés, par soucis de simplification, au sein d'une même cellule dans le présent tableau.  
# : absence de référence. En grisé : type inexistant

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en note d'indice, par type de cours d'eau pour l'IBGN*

|                                    |                           |                                | Catégories de tailles de cours d'eau                                                     | Très Grand | Grand      | Moyen      | Petit      | Très Petit |
|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Hydroécorégions de niveau 1</b> |                           |                                | <b>Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2</b> |            |            |            |            |            |
| 20                                 | DEPOTS ARGILO SABLEUX     | Cas général                    |                                                                                          |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 9             |                                                                                          |            | 14-12-9-5  |            |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 21            |                                                                                          |            | #          | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 |
| 21                                 | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général                    |                                                                                          |            | #          | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 |
| 3                                  | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général                    |                                                                                          |            |            | 17-15-10-6 |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 19            |                                                                                          |            |            | 18-15-11-6 |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 8             |                                                                                          |            |            |            |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8       |                                                                                          |            | 17-15-10-6 |            |            |            |
| 17                                 | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général                    |                                                                                          |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21       | #                                                                                        | #          | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21       |                                                                                          |            | #          | 14-12-9-5  |            |            |
| 15                                 | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 5             | #                                                                                        |            | 14-12-9-5  |            | 14-12-9-5  |            |
|                                    |                           | Cas général                    | #                                                                                        |            |            |            |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 10            | #                                                                                        |            |            |            |            |            |
| 5                                  | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général                    |                                                                                          | #          | 14-12-9-5  | 14-12-9-5  | 14-12-9-5  |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 2             | #                                                                                        |            | 14-11-8-5  |            |            |            |
| TTGA                               | FLEUVES ALPINS            | Cas général                    | #                                                                                        |            |            |            |            |            |
| 2                                  | ALPES INTERNES            | Cas général                    |                                                                                          |            | 14-11-8-5  | 14-11-8-5  | 14-11-8-5  |            |
| 7                                  | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général                    |                                                                                          |            | 15-12-9-5  |            | 15-12-9-5  |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 2             | #                                                                                        |            | 14-11-8-5  |            |            |            |
| 6                                  | MEDITERRANEE              | Exogène de l'HER 2 ou 7        |                                                                                          |            | 16-13-9-6  |            |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 7             |                                                                                          |            | 15-13-9-6  |            |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 8             | #                                                                                        |            | 16-14-10-6 |            |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 1             |                                                                                          |            |            |            |            |            |
|                                    |                           | Cas général                    |                                                                                          |            | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 |            |
| 8                                  | CEVENNES                  | Cas général                    |                                                                                          |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |            |
|                                    |                           | A-her2 n°70                    |                                                                                          |            | 14-12-9-5  | 14-12-9-5  | 14-12-9-5  |            |
| 16                                 | CORSE                     | A-her2 n°22                    |                                                                                          |            | 13-11-7*-4 | 13-11-7*-4 | 12-10-7-4  |            |
|                                    |                           | B-her2 n°88                    |                                                                                          |            | 13-11-7*-4 | 13-11-7*-4 | 12-10-7-4  |            |
| 19                                 | GRANDS CAUSSES            | Cas général                    |                                                                                          |            |            | 14-12-9-5  |            |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 8             |                                                                                          |            | 17-15-10-6 |            |            |            |
| 11                                 | CAUSSES AQUITAINS         | Cas général                    |                                                                                          |            |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |            |
|                                    |                           | Exogène de l'HER 3 et/ou 21    | #                                                                                        |            | 17-15-10-6 | 17-15-10-6 | 17-15-10-6 |            |
| 14                                 | COTEAUX AQUITAINS         | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19 | #                                                                                        |            | 17-15-10-6 | 17-15-10-6 |            |            |



|      |                     |                         |   |            |            |            |            |
|------|---------------------|-------------------------|---|------------|------------|------------|------------|
|      |                     | Exogène de l'HER 3 ou 8 |   |            | 17-15-10-6 |            |            |
|      |                     | Cas général             |   |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |
|      |                     | Exogène de l'HER 1      | # | #          | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 |            |
| 13   | LANDES              | Cas général             |   |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |
| 1    | PYRENEES            | Cas général             |   | #          | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 |
| 12   | ARMORICAIN          | A-Centre-Sud            |   | #          | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |
|      |                     | B-Ouest-Nord Est        |   |            | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 |
| TTGL | LA LOIRE            | Cas général             | # |            |            |            |            |
|      |                     | A-her2 n°57             |   |            | 14-12-9-5  | 14-12-9-5  |            |
| 9    | TABLES CALCAIRES    | Cas général             | # | 14-12-9-5  | 14-12-9-5  | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 |
|      |                     | Exogène de l'HER 10     |   | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 |            |            |
|      |                     | Exogène de l'HER 21     | # | #          | 18-15-11-6 |            |            |
|      |                     | Exogène de l'HER 21     |   |            |            |            |            |
| 10   | COTES CALCAIRES EST | Cas général             | # | 16-14-10-6 | 16-14-10-6 | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |
|      |                     | Exogène de l'HER 4      |   | #          | 15-13-9-6  |            |            |
| 4    | VOSGES              | Cas général             |   |            | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |
| 22   | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10     | # |            |            |            |            |
|      |                     | Cas général             |   |            | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 | 18-15-11-6 |
|      |                     | Cas général             |   |            | 15-13-9-6  |            | 15-13-9-6  |
| 18   | ALSACE              | Exogène de l'HER 4      |   | #          | 15-13-9-6  | 15-13-9-6  |            |

# : absence de référence.

En grisé : type inexistant

\* Pour une prise en compte correcte de l'inter-étalonnage européen la valeur à prendre en compte est 8 et non 7 comme mentionné par erreur dans l'arrêté « évaluation »

## Indice pour l'ichtyofaune : Indice Poisson de Rivière

(Norme NF T90-344)

La transformation en EQR des valeurs de limites de classes pour l'IPR présentant des difficultés, il a été décidé de maintenir ces valeurs-seuils en note d'indice. Pour la classification de l'état biologique de l'élément de qualité ichtyofaune, la note d'indice calculée sur un prélèvement est à comparer directement aux valeurs inférieures des limites de classes figurant dans le tableau ci-après.

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées par type de cours d'eau pour l'IPR*

|                             |                           |                                                                                   | Valeurs inférieures des limites de classe par type pour l'IPR |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                             |                           | Rangs (bassin Loire-Bretagne)                                                     | 8, 7                                                          | 6           | 5           | 4           | 3, 2, 1     |             |
| IPR                         |                           | Rangs (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 ARGILO SABLEUX     | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 9                                                                |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 21                                                               |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| 21                          | MASSIF CENTRAL NORD       | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             | 5-16*-25-36 |             |
| 3                           | MASSIF CENTRAL SUD        | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             | 5-16*-25-36 |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19                                                               |                                                               |             |             | 5-16*-25-36 |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8                                                                |                                                               |             |             | 5-16*-25-36 |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 19 ou 8                                                          |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| 17                          | DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 ou 21                                                          |                                                               | 5-16-25-36  | 5-16*-25-36 |             |             |             |
| 15                          | PLAINE SAONE              | Exogène de l'HER 3 ou 21                                                          |                                                               |             | 5-16*-25-36 |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 5                                                                |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Cas général                                                                       | 5-16-25-36                                                    | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 4                                                                | 5-16-25-36                                                    |             |             |             |             |             |
| 5                           | JURA / PRE-ALPES DU NORD  | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2                                                                | 5-16-25-36                                                    | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| TTGA                        | FLEUVES ALPINS            | Cas général                                                                       |                                                               |             |             |             |             |             |
| 2                           | ALPES INTERNES            | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| 7                           | PRE-ALPES DU SUD          | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             | 5-16*-25-36 |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 2                                                                | 5-16-25-36                                                    | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| 6                           | MEDITERRANEE              | Exogène de l'HER 2 ou 7                                                           |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 7                                                                | 5-16-25-36                                                    | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8                                                                |                                                               |             |             |             |             |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 1                                                                |                                                               |             |             |             |             |             |
|                             |                           | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| 8                           | CEVENNES                  | Cas général                                                                       |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
|                             |                           | A-her2 n°70                                                                       |                                                               |             | 5-16*-25-36 |             |             |             |
| 16                          | CORSE                     | A-her2 n°22                                                                       |                                                               | #           |             |             |             |             |
|                             |                           | B-her2 n°88                                                                       |                                                               |             |             |             |             |             |
| 19                          | GRANDS CAUSSES            | Cas général                                                                       |                                                               |             |             |             | 5-16*-25-36 |             |
|                             |                           | Exogène de l'HER 8                                                                |                                                               | 5-16*-25-36 |             |             |             |             |
| 11                          | CAUSSES AQUITAINS         | Cas général                                                                       |                                                               |             |             |             | 5-16*-25-36 | 5-16*-25-36 |
|                             |                           | Exogène de l'HER 3 et/ou 21                                                       |                                                               | 5-16-25-36  | 5-16*-25-36 |             |             |             |
| 14                          | COTEAUX AQUITAINS         | Exogène des HER 3, 8, 11 ou 19                                                    |                                                               | 5-16-25-36  | 5-16*-25-36 |             |             |             |

|      |                     |                         |            |             |             |
|------|---------------------|-------------------------|------------|-------------|-------------|
|      |                     | Exogène de l'HER 3 ou 8 |            |             |             |
|      |                     | Cas général             |            |             |             |
|      |                     | Exogène de l'HER 1      | 5-16-25-36 | 5-16*-25-36 | 5-16*-25-36 |
| 13   | LANDES              | Cas général             |            | 5-16*-25-36 |             |
| 1    | PYRENEES            | Cas général             |            |             | 5-16*-25-36 |
| 12   | ARMORICAIN          | A-Centre-Sud            |            | 5-16*-25-36 | 5-16*-25-36 |
|      |                     | B-Ouest-Nord Est        |            |             | 5-16*-25-36 |
| TTGL | LA LOIRE            | Cas général             | 5-16-25-36 |             |             |
|      |                     | A-her2 n°57             |            | 5-16*-25-36 |             |
| 9    | TABLES CALCAIRES    | Cas général             | 5-16-25-36 | 5-16*-25-36 | 5-16*-25-36 |
|      |                     | Exogène de l'HER 10     |            |             |             |
|      |                     | Exogène de l'HER 21     | 5-16-25-36 | 5-16*-25-36 |             |
| 10   | COTES CALCAIRES EST | Exogène de l'HER 21     |            |             |             |
|      |                     | Cas général             | 5-16-25-36 | 5-16*-25-36 |             |
|      |                     | Exogène de l'HER 4      |            | 5-16*-25-36 |             |
| 4    | VOSGES              | Cas général             |            | 5-16*-25-36 |             |
| 22   | ARDENNES            | Exogène de l'HER 10     | 5-16-25-36 |             |             |
|      |                     | Cas général             |            | 5-16*-25-36 |             |
| 18   | ALSACE              | Cas général             |            | 5-16*-25-36 |             |
|      |                     | Exogène de l'HER 4      |            | 5-16*-25-36 |             |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre

Les valeurs de l'IPR figurant dans ce tableau ont pris en compte la décision de la commission du 20 septembre 2013 relatif à l'inter-étalonnage.

En grisé : type inexistant

En gris clair : Bien que potentiellement pertinents partout, le résultat de l'évaluation pourra être à valider à dire d'expert pour certaines stations de ces types au regard des limites d'application de l'indice consignées dans la notice IPR (CSP, avril 2006). Ces limites concernent notamment les stations de très grands cours d'eau ou celles situées en zones apiscicoles ou assimilables

# : l'IPR ne s'applique pas à la Corse ; en revanche l'indice diagnostic IPR+ peut y être calculé.

16\* : dans les cas où l'altitude du site d'évaluation est supérieure ou égale à 500 m, la valeur de 14,5 doit être utilisée au lieu de 16

## **Annexe 2 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour les Antilles (Guadeloupe/Martinique)**

### **Indice pour le phytoplancton**

Le suivi de l'élément de qualité « phytoplancton » est considéré comme pertinent uniquement pour les très grands cours d'eau. En l'absence de tels cours d'eau aux Antilles, aucun indice phytoplancton ne sera développé pour l'évaluation de l'état.

### **Indice pour les macrophytes**

Pour les départements de la Guadeloupe et de la Martinique, aucun indice biologique « macrophytes » n'a été développé considérant que cet élément de qualité biologique n'est pas pertinent dans ces départements.

Les résultats des observations menées sur un panel complet de sites représentatifs des réseaux de surveillance mis en place ou, plus généralement, de l'ensemble des types de cours d'eau de chacun de ces territoires, ont permis de confirmer plusieurs éléments :

- Dans les départements des Antilles, la topographie abrupte et la superficie généralement faible des bassins-versant, associée à des épisodes pluviaux souvent violents, génèrent des régimes hydrologiques très contrastés sur un cycle annuel, avec des périodes d'assez plus ou moins complet alternant avec des écoulements à très haute énergie provoquant un remaniement important et fréquent des substrats. Ces caractéristiques sont très défavorables à l'implantation et au maintien de peuplements de macrophytes en équilibre avec les pressions de type anthropique.
- Le couvert forestier très dense, présent sur de grandes étendues de ces territoires, ne permet souvent qu'un éclaircissement très faible des petits cours d'eau qui forment la majeure partie du réseau hydrographique. Ceci limite l'implantation de peuplements macrophytiques à de rares formes, le plus souvent hélophytiques. Dans ces conditions naturelles limitantes, ces peuplements traduisent principalement ces conditions particulières, et non un gradient de réponse aux pressions anthropiques.
- De même, la nature géochimique des eaux, en relation avec l'origine volcanique des roches, génère des systèmes aquatiques naturellement oligotrophes à ultra-oligotrophes, pour la plupart des types de cours d'eau. La végétation y est donc naturellement pauvre. Localement, l'hydrogéochimie peut parfois, au contraire, être très spécifique, et apporter une minéralité excessive à l'eau (sources thermales à la Guadeloupe, par exemple). Les peuplements d'algues peuvent alors être abondants, mais ne représentent que ces conditions naturellement très particulières.
- La superficie assez faible de ces territoires et le contraste entre occupation du sol des zones centrales et de la bande littorale rendent difficiles l'obtention d'un gradient de pression associé à un nombre suffisant de sites de mesures, conditions nécessaires au développement d'un indicateur basé sur une approche statistique des relations entre pressions et impacts, comme le stipulent les critères de conformité méthodologique DCE.
- De plus, les gradients de pression anthropiques sont très resserrés, entre les zones amont et médianes des bassins, généralement pas ou très peu impactées (très forts reliefs), et les zones distales côtières, où l'impact est parfois très fort mais très localisé au tout dernier tronçon des cours d'eau. Cette configuration assez généralisée est défavorable à l'obtention d'un gradient de calage d'un indicateur biologique.
- Quelques secteurs subissent des pressions modérées (agriculture, habitat diffus) et montrent des peuplements macrophytiques susceptibles de supporter une approche de bioindication, comme sur la partie sud de la Martinique ou le nord-est de Basse-Terre en Guadeloupe, mais

il s'agit très principalement de peuplements d'algues ou d'hélophytes rivulaires, difficiles à utiliser seuls en tant que bioindicateur « macrophytes ».

### Indice pour le phytobenthos : Indice Diatomées Antilles

(Guide méthodologique de mise en œuvre de l'indice diatomique Antilles (IDA). A paraître en 2016).

La note en EQR se calcule comme suit :

$$\text{Note en EQR} = (\text{note observée}) / (\text{note de référence du type})$$

*Valeurs inférieures des limites de classe, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IDA*

| Diatomées des cours d'eau des Antilles |                 |                                      | Catégories de taille de cours d'eau |        |                             |        |             |
|----------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------|-----------------------------|--------|-------------|
| Bassin                                 | Hydroécorégions |                                      | Très grands                         | Grands | Moyen                       | Petits | Très petits |
| Guadeloupe                             | 1               | Basse-Terre plaine nord-est          |                                     |        | 0,975 – 0,915 – 0,60 – 0,34 |        |             |
|                                        | 3               | Basse-Terre volcans                  |                                     |        |                             |        |             |
| Martinique                             | 1               | Pitons du Nord                       |                                     |        | 0,925 – 0,80 – 0,61 – 0,38  |        |             |
|                                        | 2               | Mornes du Sud et plaine du Lamentin* |                                     |        |                             |        |             |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre  
En grisé : type inexistant

(\*) Sauf Lézarde de Martinique, cours d'eau issu de l'HER « Pitons du Nord » qui traverse ensuite rapidement la Plaine du Lamentin. Ce cours d'eau est à évaluer sur tout son cours sur la grille « Pitons du Nord »

*Valeurs de référence par type de cours d'eau pour l'IDA*

| Diatomées des cours d'eau des Antilles |                 |                                       | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |        |             |
|----------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------------|
| Bassin                                 | Hydroécorégions |                                       | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits | Très petits |
| Guadeloupe                             | 1               | Basse-Terre plaine nord-est           |                                     |        | 19,63 |        |             |
|                                        | 3               | Basse-Terre volcans                   |                                     |        |       |        |             |
| Martinique                             | 1               | Pitons du Nord                        |                                     |        | 18    |        |             |
|                                        | 2               | Mornes du Sud et Plaine du Lamentin * |                                     |        |       |        |             |

En grisé : type inexistant

(\*) Sauf Lézarde de Martinique, cours d'eau issu de l'HER « Pitons du Nord » qui traverse ensuite rapidement la Plaine du Lamentin. Ce cours d'eau est à évaluer sur tout son cours sur la grille « Pitons du Nord »

## Indice pour la faune benthique invertébré : Indice Biologique Macro-invertébrés Antilles

(Guide méthodologique de mise en œuvre de l'indice d Biologique Macro-invertébrés Antilles (IBMA). A paraître en 2016)

(Voir également Guide (ODE) méthodologique de mise en œuvre de l'Indice Biologique Macro-invertébrés Antilles, version 1.2 de novembre 2015).

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IBMA*

| Invertébrés des cours d'eau des Antilles |                 |                             | Catégories de taille de cours d'eau |        |                                   |        |             |
|------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------|-----------------------------------|--------|-------------|
| Bassin                                   | Hydroécorégions |                             | Très grands                         | Grands | Moyen                             | Petits | Très petits |
| Guadeloupe                               | 1               | Basse-Terre plaine nord-est |                                     |        | 0,7324 – 0,6003 – 0,4866 – 0,3537 |        |             |
|                                          | 3               | Basse-Terre volcans         |                                     |        |                                   |        |             |
| Martinique                               | 1               | Pitons du Nord              |                                     |        |                                   |        |             |
|                                          | 2               | Mornes du Sud               |                                     |        | 0,7324 – 0,5000 – 0,3500 – 0,2900 |        |             |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre. En grisé : type inexistant



: pour la Martinique,

Les **valeurs-seuils des « Mornes du sud »** sont applicables à l'ensemble des masses d'eau de la biotypologie M6 telle que définie à l'annexe 2 du guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Macro-invertébrés des Antilles (version 1.2 de novembre 2015).

Il s'agit de masses d'eau situées généralement dans la partie Sud de la Martinique et de basses altitudes. L'écoulement y est lentique et la granulométrie plus fine (pierres-galets, graviers, sable). Les stations sont impactées par leur environnement agricole et/ou fortement urbanisé, ce qui engendre un taux de matières en suspension élevé sur la plupart des stations de ce sous-ensemble.

Les valeurs-seuils de l'hydroécorégion « Mornes du sud » sont donc applicables aux masses d'eau suivantes : « Desroses » ; « Rivière salée » ; « Oman » ; « Grande rivière pilote » ; « Monsieur ». Bien que situé dans l'hydro-écorégion « Pitons du nord », les valeurs-seuils applicables à la masse d'eau « Monsieur » sont celles de l'hydro-écorégion « Mornes du sud », le site d'évaluation étant de biotypologie M6.

Les **valeurs-seuils des « Pitons du nord »** sont applicables à l'ensemble des masses d'eau des biotypologies M4 et M5 telles que définies à l'annexe 2 du guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Macro-invertébrés des Antilles (version 1.2 de novembre 2015).

Les valeurs-seuils de l'hydro-écorégion « Pitons du nord » sont applicables aux masses d'eau suivantes : « Blanche », « Capot », « Carbet », « Case navire amont », « Case navire aval », « Galion », « Grand rivière », « Lorrain amont », « Lorrain aval », « Lézarde amont », « Lézarde aval », « Lézarde moyenne », « Madame », « Roxelane », « Sainte Marie ». Bien que situées dans l'hydroécorégion « Plaine du Lamentin » elle-même rattachée à l'hydroécorégion « Mornes du sud » les valeurs-seuils applicables aux masses d'eau « Lézarde moyenne » et « Lézarde aval » sont celles de l'hydro-

écorégion « Pitons du nord », les sites d'évaluation relevant de la biotypologie M5. De la même manière, les valeurs-seuils applicables à la masse d'eau « Galion » sont celles de l'hydroécorégion « Piton du nord » même si la partie aval de la masse d'eau est située dans l'hydro-écorégion « Mornes du sud » puisque les sites d'évaluation sont de biotypologies M4 et M5.

### **Indice pour l'ichtyofaune**

Aucun indice biologique « ichtyofaune » n'est actuellement disponible pour les Antilles. Le suivi de l'élément de qualité « Icthyofaune » est considéré comme pertinent et un indice biologique sera développé pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE. Cet outil devrait permettre de prendre en compte dans l'évaluation de l'état les pressions relatives au prélèvement en eau et sur la continuité biologique en général.

## **Annexe 3 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour la Guyane**

### **Indice pour le phytoplancton**

En Guyane, le suivi de l'élément de qualité « phytoplancton » est considéré comme pertinent uniquement pour certains très grands cours d'eau. L'objectif est de développer un indice biologique pour le prochain cycle DCE.

### **Indice pour les macrophytes**

Pour le département de la Guyane aucun indice biologique « macrophytes » n'a été développé considérant que cet élément de qualité biologique n'est pas pertinent dans ce département.

Les résultats des observations, menées sur un panel complet de sites représentatifs des réseaux de surveillance mis en place ou, plus généralement, de l'ensemble des types de cours d'eau de ce territoire, ont permis de confirmer plusieurs éléments :

- Le couvert forestier très dense, présent sur de grandes étendues de ces territoires, ne permet qu'un éclaircissement extrêmement faible des petits cours d'eau (les « criques ») qui forment la majeure partie du réseau hydrographique. Ceci limite l'implantation de peuplements macrophytiques à de rares formes, présentes uniquement lorsqu'une trouée naturelle ou artificielle (abords d'une piste ou d'un abattis) dans la canopée permet un éclairage suffisant du sol. Dans ces conditions naturelles limitantes, ces peuplements traduisent principalement ces conditions particulières, et non un gradient de réponse aux pressions anthropiques.
- Les peuplements de macrophytes des grands cours d'eau sont localisés à certaines zones de sauts, et très spécialisés (composés en quasi exclusivité de Podostémacées, dont la taxinomie et l'écologie sont encore largement méconnues). Si, localement, il est probable que les peuplements en place soient indicateurs de conditions particulières, cette très faible diversité associée à une méconnaissance de la flore aquatique guyanaise ne permet pas d'envisager un indicateur à l'échelle de l'ensemble du territoire.
- La nature géochimique des eaux, en relation avec l'encaissant granitique (bouclier guyanais) génère des systèmes aquatiques extrêmement peu minéralisés, naturellement oligotrophes à ultra-oligotrophes pour la plupart des types de cours d'eau. La végétation macrophytique y est donc naturellement très pauvre, et même souvent totalement absente.
- La typologie très homogène de ce territoire et le fait que la très grande majorité du territoire guyanais n'est pas ou très peu impacté par les activités humaines rendent difficiles l'obtention d'un gradient de pression associé à un nombre suffisant de sites de mesures, conditions nécessaires au développement d'un indicateur basé sur une approche statistique des relations entre pressions et impacts, comme le stipulent les critères de conformité méthodologique DCE.
- Un très fort resserrement du gradient de pression anthropique s'observe, bien que le relief soit peu marqué, entre la couverture forestière et la bande côtière, dont les cours d'eau sont soumis aux marées et n'entrent donc pas dans les critères de pertinence « macrophytes de cours d'eau ». Cette configuration assez généralisée ne permet pas d'obtenir un gradient de calage d'un indicateur macrophytes.
- Quelques secteurs pourraient présenter des pressions modérées (agriculture, habitat diffus) et des peuplements macrophytiques supportant une approche de bioindication, comme sur quelques courts tronçons de raccordement à la bande côtière guyanaise, mais il s'agit surtout de peuplements d'algues, difficiles à utiliser seuls en tant que bioindicateur « macrophytes ». Les zones où la pression est localement forte (tronçons soumis à des rejets



domestiques non ou peu traités) ont montré des peuplements modestes, surtout composés d'algues, dont l'utilisation en bioindication « macrophytes » est a priori non pertinente.

Les caractéristiques régissant le fonctionnement et la typologie des cours d'eau de Guyane limitent fortement la faisabilité de mise au point d'un indicateur d'état écologique tels que ceux qui ont été développés en métropole à partir des peuplements macrophytiques. La pertinence de cet élément de qualité biologique dans ce territoire n'est donc pas assurée.

### Indice pour le phytobenthos : Indice de Polluo-sensibilité Spécifique

La note en EQR se calcule comme suit :

$$\text{Note en EQR} = (\text{note observée}) / (\text{note de référence du type})$$

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IPS*

| Diatomées des cours d'eau de Guyane |                     | Catégories de taille de cours d'eau |                           |       |        |             |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------------|-------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                     |                     | Très grands                         | Grands                    | Moyen | Petits | Très petits |
| 1                                   | Plaine littorale    | 0,92 – 0,78 – 0,58 – 0,32*          | 0,97 – 0,85 – 0,63 – 0,35 |       |        |             |
| 2                                   | Bouclier guyanais   | 0,92 – 0,78 – 0,58 – 0,32           |                           |       |        |             |
| 3                                   | Exogènes de l'HER 2 |                                     |                           |       |        |             |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre

\* : l'hydroécorégion « plaine littorale » est considérée comme exogène de l'hydroécorégion « bouclier Guyanais » et c'est la grille de l'HER « bouclier guyanais » qui s'applique

*Valeurs de référence par type de cours d'eau pour l'IPS*

| Diatomées des cours d'eau de Guyane |                     | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |        |             |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                     |                     | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits | Très petits |
| 1                                   | Plaine littorale    | 17,4*                               | 18     |       |        |             |
| 2                                   | Bouclier guyanais   | 17,4                                |        |       |        |             |
| 3                                   | Exogènes de l'HER 2 |                                     |        |       |        |             |

\* : l'hydroécorégion « plaine littorale » est considérée comme exogène de l'hydroécorégion « bouclier Guyanais » et c'est la grille de l'HER « bouclier guyanais » qui s'applique

## Indice pour la faune benthique invertébrée : Score Moyen des Ephéméroptères de Guyane

(Guide méthodologique de mise en œuvre du SMEG, à paraître en 2016).

*Valeurs inférieures des limites des classes, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour le SMEG*

| Invertébrés des cours d'eau de Guyane |                   | Catégories de taille de cours d'eau |                                 |                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Hydroécorégions                       |                   | Très grands                         | Grands                          | Moyen                           | Petits                          | Très petits                     |
| 1                                     | Plaine littorale  | #                                   | #                               | #                               | #                               | #                               |
| 2                                     | Bouclier guyanais | $\geq 4,1 - 3,08 - 2,05 - 1,03$     | $\geq 4,1 - 3,08 - 2,05 - 1,03$ | $\geq 4,1 - 3,08 - 2,05 - 1,03$ | $\geq 4,1 - 3,08 - 2,05 - 1,03$ | $\geq 4,1 - 3,08 - 2,05 - 1,03$ |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre

# : Absence de limites de classes **(contrairement à ce qui est indiqué dans l'arrêté surveillance les différentes typologies de cours d'eau existent pour la plaine littorale mais le SMEG n'y est pas applicable faute de valeurs de références établies pour ce cycle de gestion et par voie de conséquence de valeurs-seuils des classes d'état)**

*Valeurs de référence par type de cours d'eau pour le SMEG*

| Invertébrés des cours d'eau de Guyane |                   | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |        |             |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                       |                   | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits | Très petits |
| 1                                     | Plaine littorale  | #                                   | #      | #     | #      | #           |
| 2                                     | Bouclier guyanais | 4,63                                | 4,63   | 4,63  | 4,63   | 4,63        |

# : Absence de références (contrairement à ce qui est indiqué dans l'arrêté surveillance les différentes typologies de cours d'eau existent pour la plaine littorale mais le SMEG n'y est pas applicable faute de valeurs de références établies pour ce cycle de gestion)

## Indice pour l'ichtyofaune : Indice Poissons Guyane Global

Guide méthodologique de mise en œuvre de l'Indice Poisson Guyane Global, à paraître en 2016

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IPG global*

| Poissons des cours d'eau de Guyane                                                                                                                                   |                   | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |                      |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|--------|-------|----------------------|----------------------|
| Hydroécorégions                                                                                                                                                      |                   | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits               | Très petits          |
| 1                                                                                                                                                                    | Plaine littorale  | 0,98 – 0,74 – 0,49 – 0,24           |        |       | Indice non pertinent | Indice non pertinent |
| 2                                                                                                                                                                    | Bouclier guyanais |                                     |        |       | Indice non pertinent | Indice non pertinent |
| a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre |                   |                                     |        |       |                      |                      |

## **Annexe 4 : Etat écologique des cours d'eau - Indices biologiques pour la Réunion**

### **Indice pour le phytoplancton**

Le suivi de l'élément de qualité « phytoplancton » est considéré comme pertinent uniquement pour les très grands cours d'eau. En l'absence d'une typologie de cours d'eau à la Réunion, aucun indice phytoplancton ne sera développé pour l'évaluation de l'état.

### **Indice pour les macrophytes**

Pour le département de la Réunion aucun indice biologique « macrophytes » n'a été développé considérant que cet élément de qualité biologique n'est pas pertinent dans ce département.

Les résultats des observations menées sur un panel complet de sites représentatifs des réseaux de surveillance mis en place ou, plus généralement, de l'ensemble des types de cours d'eau de chacun de ces territoires, ont permis de confirmer plusieurs éléments :

- Dans les DROM insulaires (Martinique, Guadeloupe, Réunion, Mayotte), la topographie abrupte et la superficie généralement faible des bassins-versant, associée à des épisodes pluviaux souvent violents, génèrent des régimes hydrologiques très contrastés sur un cycle annuel, avec des périodes de basses eaux ou d'assez plus ou moins complet alternant avec des écoulements à très haute énergie provoquant un remaniement important et fréquent des substrats. Ces caractéristiques sont très défavorables à l'implantation et au maintien de peuplements de macrophytes en équilibre avec les pressions de type anthropique.
- La nature géochimique des eaux, en relation avec l'origine volcanique des roches, génère des systèmes aquatiques naturellement oligotrophes à ultra-oligotrophes, pour la plupart des cours d'eau. La végétation y est donc naturellement très peu diversifiée. Localement, l'hydrogéochimie peut parfois, au contraire, être très spécifique, et apporter une minéralité excessive à l'eau (sources thermales, par exemple). Les peuplements d'algues peuvent alors être abondants, mais ne représentent que ces conditions naturellement très particulières.
- Les gradients de pression anthropiques sont très resserrés, entre les zones amont et médianes des bassins, généralement peu ou très peu impactées (très forts reliefs), et les zones distales côtières, où l'impact est parfois très fort mais très localisé au tout dernier tronçon des cours d'eau. Cette configuration assez généralisée est défavorable à l'obtention d'un gradient de calage d'un indicateur biologique.
- Quelques secteurs subissent des pressions modérées (agriculture, habitat diffus) et montrent des peuplements macrophytiques susceptibles de supporter une approche de bioindication, mais il s'agit très principalement de peuplements d'algues ou d'hélophytes rivulaires, difficiles à utiliser seuls en tant que bioindicateur « macrophytes ».
- Les quelques peuplements abondants en cours d'eau sont observés sur des zones très limitées, dans de courts tronçons de raccordement à la mer, et sont le fait d'espèces invasives opportunistes et proliférantes (Cypéracées, Jacynthe d'eau, Laitue d'eau), donc peu indicatrices de pression anthropique chimiques ou morphologiques.

Les caractéristiques régissant le fonctionnement et la typologie des cours d'eau de la Réunion limitent fortement la faisabilité de mise au point d'un indicateur d'état écologique tels que ceux qui ont été développés en métropole à partir des peuplements macrophytiques. La pertinence de cet élément de qualité biologique dans ce territoire n'est donc pas assurée.

## Indice pour le phytobenthos : Indice Diatomées Réunion

Guide méthodologique de mise en œuvre de l'indice diatomique pour les cours d'eau de la Réunion (IDR). A paraître en 2016.

La note en EQR se calcule comme suit :

Note en EQR = (note observée) / (note de référence du type)

*Valeurs inférieures des limites des classes, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IDR*

| Diatomées des cours d'eau de la Réunion                                                                                                                              | Catégories de taille de cours d'eau |        |                                |        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                                                                                                                                                      | Très grands                         | Grands | Moyen                          | Petits | Très petits |
| Zone naturelle Ouest<br>(de la Rivière des Pluies au Nord à la Rivière des Remparts au Sud)                                                                          |                                     |        | 0,980 - 0,940 - 0,760 - 0,420  |        |             |
| Zone naturelle Est<br>(de la Rivière Sainte – Suzanne au Nord à la Rivière de l'Est au Sud)                                                                          |                                     |        | 0,9875 - 0,935 - 0,740 - 0,400 |        |             |
| a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre |                                     |        |                                |        |             |
| En grisé : type inexistant                                                                                                                                           |                                     |        |                                |        |             |

*Valeurs de référence par type de cours d'eau pour l'IDR*

| Diatomées des cours d'eau de la Réunion                                                     | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |        |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                                                                             | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits | Très petits |
| Zone naturelle Ouest<br>(de la Rivière des Pluies au Nord à la Rivière des Remparts au Sud) |                                     |        | 19,7  |        |             |
| Zone naturelle Est<br>(de la Rivière Sainte – Suzanne au Nord à la Rivière de l'Est au Sud) |                                     |        | 19,82 |        |             |
| En grisé : type inexistant                                                                  |                                     |        |       |        |             |

## Indice pour la faune benthique invertébrée : Indice Réunion Macroinvertébrés

Guide méthodologique de mise en œuvre de l'Indice Réunion Macroinvertébrés, à paraître en 2016

La note en EQR se calcule comme suit :

Note en EQR = (note observée) / (note de référence du type)

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IRM*

| Invertébrés des cours d'eau de la Réunion | Catégories de taille de cours d'eau |        |                     |                     |             |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|---------------------|-------------|
| Hydroécorégions                           | Très grands                         | Grands | Moyen               | Petits              | Très petits |
| Cirques au vent                           |                                     |        | 1 - 0,8 - 0,6 - 0,4 | 1 - 0,8 - 0,6 - 0,4 |             |
| Cirques sous le vent                      |                                     |        | 1 - 0,8 - 0,6 - 0,4 | 1 - 0,8 - 0,6 - 0,4 |             |
| Versants au vent                          |                                     |        | 1 - 0,8 - 0,6 - 0,4 |                     |             |
| Versants sous le vent                     |                                     |        | #                   |                     |             |

a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre

# : Absence de références

En grisé : type inexistant

*Valeurs de référence par type de cours d'eau pour l'IRM*

| Invertébrés des cours d'eau de la Réunion        | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |        |             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                                  | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits | Très petits |
| Cirques au vent                                  |                                     |        | 40    | 40     |             |
| Cirques sous le vent                             |                                     |        | 40    | 40     |             |
| Versants au vent                                 |                                     |        | 40    |        |             |
| Versants sous le vent                            |                                     |        | #     |        |             |
| # : Absence de références (situation provisoire) |                                     |        |       |        |             |
| En grisé : type inexistant                       |                                     |        |       |        |             |

## Indice pour l'ichtyofaune : Indice Réunion Poissons

(Guide méthodologique de mise en œuvre de l'Indice Réunion Poisson, à paraître en 2016).

La note en EQR se calcule comme suit :

Note en EQR = (note observée) / (note de référence du type)

*Valeurs inférieures des limites des classes d'état, exprimées en EQR, par type de cours d'eau pour l'IRP*

| Poissons des cours d'eau de la Réunion                                                                                                                               | Catégories de taille de cours d'eau |        |                      |                      |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------|----------------------|----------------------|-------------|
| Hydroécorégions                                                                                                                                                      | Très grands                         | Grands | Moyen                | Petits               | Très petits |
| Cirques au vent                                                                                                                                                      |                                     |        | 1 - >0,8 - 0,6 - 0,4 | 1 - >0,8 - 0,6 - 0,4 |             |
| Cirques sous le vent                                                                                                                                                 |                                     |        | 1 - >0,8 - 0,6 - 0,4 | 1 - >0,8 - 0,6 - 0,4 |             |
| Versants au vent                                                                                                                                                     |                                     |        | 1 - >0,8 - 0,6 - 0,4 |                      |             |
| Versants sous le vent                                                                                                                                                |                                     |        | 1 - >0,8 - 0,6 - 0,4 |                      |             |
| a-b-c-d : a = limite inférieure du très bon état, b = limite inférieure du bon état, c = limite inférieure de l'état moyen, d = limite inférieure de l'état médiocre |                                     |        |                      |                      |             |
| En grisé : type inexistant                                                                                                                                           |                                     |        |                      |                      |             |

*Valeurs de référence par type de cours d'eau pour l'IRP*

| Poissons des cours d'eau de la Réunion | Catégories de taille de cours d'eau |        |       |        |             |
|----------------------------------------|-------------------------------------|--------|-------|--------|-------------|
| Hydroécorégions                        | Très grands                         | Grands | Moyen | Petits | Très petits |
| Cirques au vent                        |                                     |        | 15    | 15     |             |
| Cirques sous le vent                   |                                     |        | 15    | 15     |             |
| Versants au vent                       |                                     |        | 15    |        |             |
| Versants sous le vent                  |                                     |        | 15    |        |             |
| En grisé : type inexistant             |                                     |        |       |        |             |

## Annexe 5 : Etat écologique des cours d'eau - Paramètres physico-chimiques généraux

### 1) Table générale

*Valeurs des limites des classes d'état pour les paramètres physico-chimiques généraux pour les cours d'eau*

| Paramètres par élément de qualité                                                                                                                                                                                                                                     | Limites des classes d'état |             |                  |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                       | Très bon / Bon             | Bon / Moyen | Moyen / Médiocre | Médiocre / Mauvais |
| <b>Bilan de l'oxygène</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                            |             |                  |                    |
| Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                                                 | 8                          | 6           | 4                | 3                  |
| Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)                                                                                                                                                                                                                      | 90                         | 70          | 50               | 30                 |
| DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                                                | 3                          | 6           | 10               | 25                 |
| Carbone organique dissous (mg C.l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                                                     | 5                          | 7           | 10               | 15                 |
| <b>Température</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |             |                  |                    |
| Eaux salmonicoles                                                                                                                                                                                                                                                     | 20                         | 21,5        | 25               | 28                 |
| Eaux cyprinicoles                                                                                                                                                                                                                                                     | 24                         | 25,5        | 27               | 28                 |
| <b>Nutriments</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |             |                  |                    |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> .l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                    | 0,1                        | 0,5         | 1                | 2                  |
| Phosphore total (mg P.l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                                                               | 0,05                       | 0,2         | 0,5              | 1                  |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                      | 0,1                        | 0,5         | 2                | 5                  |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> .l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                      | 0,1                        | 0,3         | 0,5              | 1                  |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .l <sup>-1</sup> )                                                                                                                                                                                      | 10                         | 50          | *                | *                  |
| <b>Acidification<sup>1</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                      |                            |             |                  |                    |
| pH minimum                                                                                                                                                                                                                                                            | 6,5                        | 6           | 5,5              | 4,5                |
| pH maximum                                                                                                                                                                                                                                                            | 8,2                        | 9           | 9,5              | 10                 |
| <b>Salinité</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                            |             |                  |                    |
| Conductivité                                                                                                                                                                                                                                                          | *                          | *           | *                | *                  |
| Chlorures                                                                                                                                                                                                                                                             | *                          | *           | *                | *                  |
| Sulfates                                                                                                                                                                                                                                                              | *                          | *           | *                | *                  |
| <sup>1</sup> acidification : en d'autres termes, à titre d'exemple, pour la classe bon état, le pH min est compris entre 6,0 et 6,5 ; le pH max entre 9,0 et 8,2.<br>* : les connaissances actuelles ne permettent pas de fixer des seuils fiables pour cette limite. |                            |             |                  |                    |

Les limites de chaque classe sont prises en compte de la manière suivante : ]valeur de la limite supérieure (exclue), valeur de la limite inférieure (incluse)].

Les limites inférieures du très bon état sont à considérer à titre indicatif.

### 2) Cas particuliers

Les tableaux ci-dessous indiquent les adaptations à apporter dans certains cas particuliers par rapport à la table générale.

#### Cours d'eau naturellement pauvres en oxygène

| PARAMETRES                                            | LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Bilan de l'oxygène</b>                             |                                              |
| Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> ) | ]7,5 – 6]                                    |
| Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)      | ]80 – 65]                                    |



Cours d'eau naturellement riches en matières organiques

| PARAMETRES                                | LIMITES SUPERIEURE ET<br>INFERIEURE DU BON ETAT |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Bilan de l'oxygène                        |                                                 |
| Carbone organique (mg C.l <sup>-1</sup> ) | ]8 – 9]                                         |

Cours d'eau naturellement froids (température de l'eau inférieure à 14 °C) et peu alcalins (pH max inférieur à 8,5 unité pH) moins sensibles aux teneurs en NH<sub>4</sub><sup>+</sup> : (HER 2 Alpes internes : cours d'eau très petits à moyens).

| PARAMETRES                                                                       | LIMITES SUPERIEURE ET<br>INFERIEURE DU BON ETAT |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Nutriments                                                                       |                                                 |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .l <sup>-1</sup> ) | ]0,1 – 1]                                       |

Cours d'eau naturellement acides

| PARAMETRES    | LIMITES SUPERIEURE ET<br>INFERIEURE DU BON ETAT |
|---------------|-------------------------------------------------|
| ACIDIFICATION |                                                 |
| pH minimum    | ]6 – 5,8]                                       |
| pH maximal    | ]8,2 – 9]                                       |

Cours d'eau des zones de tourbières

Non prise en compte du paramètre « carbone organique ».

Cours d'eau de température naturellement élevée (HER 6 : Méditerranée ainsi que l'ensemble des cours d'eau des DROM)

Non prise en compte du paramètre « température » car les températures (estivales pour l'HER 6) sont naturellement élevées du fait des influences climatiques.

L'ensemble des valeurs-seuils mentionnées ci-dessus correspond à ce qu'il est possible de déterminer aujourd'hui compte-tenu des connaissances disponibles. Ces valeurs seront ultérieurement adaptées, notamment par type ou groupe de types de cours d'eau, conformément aux exigences de la DCE. Pour mémoire, les limites des classes très bon/bon et bon/moyen sont celles mentionnées dans le tableau 5 de la circulaire DCE 2005/12 relative au bon état. Les limites des classes inférieures sont issues du SEQ eau V1.

## Annexe 6 : Etat écologique des cours d'eau et plans d'eau - Polluants spécifiques et leurs normes de qualité environnementale

Conformément aux principes de la DCE, les définitions des états « très bon », « bon » et « moyen » pour les polluants spécifiques synthétiques et non synthétiques sont les suivantes :

|                                        | Très bon état                                                                                                                              | Bon état                                                      | Etat moyen                                                                              |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Polluants synthétiques spécifiques     | Concentrations proches de zéro et au moins inférieures aux limites de détection des techniques d'analyse les plus avancées d'usage général | Concentrations ne dépassant pas les normes précisées ci-après | Conditions permettant d'atteindre l'état moyen pour les éléments de qualité biologique. |
| Polluants non synthétiques spécifiques | Les concentrations restent dans la fourchette normalement associée à des conditions non perturbées (niveaux de fond géochimique)           | Concentrations ne dépassant pas les normes précisées ci-après | Conditions permettant d'atteindre l'état moyen pour les éléments de qualité biologique. |

Les normes sont définies en concentration moyenne annuelle (NQE\_MA) en microgrammes par litre.

### 1. Polluants spécifiques non synthétiques

**Fraction à analyser :** eau filtrée<sup>31</sup>

| Code Sandre | Nom substance | NQE en moyenne annuelle – eaux douces de surface [µg/l] |
|-------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| 1383        | Zinc          | 7,8                                                     |
| 1369        | Arsenic       | 0,83                                                    |
| 1392        | Cuivre        | 1                                                       |
| 1389        | Chrome        | 3,4                                                     |

Comme pour les paramètres de l'état chimique, les normes applicables aux métaux peuvent être corrigées du fond géochimique et de la biodisponibilité.

### 2. Polluants spécifiques synthétiques

**Fraction à analyser :** eau brute

<sup>31</sup> Filtration à travers un filtre de 0,45 micromètres ou par tout autre traitement préliminaire équivalent

| Code<br>Sandre | Nom substance          | Bassins pour lesquelles la norme s'applique |                 |                |            |                    |       |                 |            |        |            |         |         | NQE en moyenne annuelle –<br>eaux douces de surface<br>[µg/l] |
|----------------|------------------------|---------------------------------------------|-----------------|----------------|------------|--------------------|-------|-----------------|------------|--------|------------|---------|---------|---------------------------------------------------------------|
|                |                        | Adour Garonne                               | Artois-Picardie | Loire-Bretagne | Rhin-Meuse | Rhône-Méditerranée | Corse | Seine-Normandie | Guadeloupe | Guyane | Martinique | Mayotte | Réunion |                                                               |
| 1136           | Chlortoluron           | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               | X          | X      | X          | X       | X       | 0,1                                                           |
| 1670           | Métazachlore           | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 0,019                                                         |
| 1105           | Aminotriazole          | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 0,08                                                          |
| 1882           | Nicosulfuron           | X                                           |                 | X              | X          | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 0,035                                                         |
| 1667           | Oxadiazon              | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               | X          | X      | X          | X       | X       | 0,09                                                          |
| 1907           | AMPA                   | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 452                                                           |
| 1506           | Glyphosate             | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 28                                                            |
| 1113           | Bentazone              | X                                           |                 |                |            |                    |       |                 |            |        |            |         |         | 70                                                            |
| 1212           | 2,4 MCPA               | X                                           | X               | X              | X          | X                  | X     | X               | X          | X      | X          | X       | X       | 0,5                                                           |
| 1814           | Diflufenicanil         |                                             | X               | X              | X          | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 0,01                                                          |
| 1359           | Cyprodinil             |                                             | X               |                |            | X                  | X     |                 |            |        |            |         |         | 0,026                                                         |
| 1877           | Imidaclopride          |                                             | X               |                |            |                    |       | X               |            |        |            |         |         | 0,2                                                           |
| 1206           | Iprodione              |                                             | X               |                |            |                    |       |                 |            |        |            |         |         | 0,35                                                          |
| 1141           | 2,4D                   |                                             | X               | X              | X          |                    |       | X               | X          | X      | X          | X       | X       | 2,2                                                           |
| 1951           | Azoxystrobine          |                                             | X               |                |            |                    |       |                 |            |        |            |         |         | 0,95                                                          |
| 1278           | Toluène                |                                             |                 | X              |            |                    |       |                 |            |        |            |         |         | 74                                                            |
| 1847           | Phosphate de tributyle |                                             | X               |                |            | X                  | X     |                 |            |        |            |         |         | 82                                                            |
| 1584           | Biphényle              |                                             |                 |                |            |                    |       | X               |            |        |            |         |         | 3,3                                                           |
| 5526           | Boscalid               |                                             |                 | X              |            |                    |       | X               |            |        |            |         |         | 11,6                                                          |
| 1796           | Métaldéhyde            |                                             |                 | X              |            |                    |       | X               |            |        |            |         |         | 60,6                                                          |
| 1694           | Tebuconazole           |                                             |                 |                | X          |                    |       |                 |            |        |            |         |         | 1                                                             |
| 1474           | Chlorprophame          |                                             | X               |                |            | X                  | X     | X               |            |        |            |         |         | 4                                                             |
| 1780           | Xylène                 |                                             |                 |                |            |                    |       | X               |            |        |            |         |         | 1                                                             |
| 1209           | Linuron                |                                             |                 |                |            |                    |       |                 | X          | X      | X          | X       | X       | 1                                                             |
| 1713           | Thiabendazole          |                                             |                 |                |            |                    |       |                 |            |        | X          |         |         | 1,2                                                           |
| 1866           | Chlordécone            |                                             |                 |                |            |                    |       |                 | X          |        | X          |         |         | 5e-06                                                         |
| 1234           | Pendiméthaline         |                                             |                 |                |            | X                  | X     |                 |            |        |            |         |         | 0,02                                                          |

En complément, pour la chlordécone, les normes suivantes s'appliquent :

- norme de qualité environnementale en moyenne annuelle dans le biote : 3 µg/kg ;
- norme de qualité environnementale en moyenne annuelle dans les eaux côtières et de transition : 5e-07 µg/l.

## Annexe 7 : Etat écologique des plans d'eau - Eléments biologiques

En l'état actuel, 3 indices biologiques sont disponibles pour évaluer l'état des plans d'eau métropolitains :

- l'indice phytoplanctonique lacustre (IPLAC) ;
- l'indice biologique macrophytique en lac (IBML) ;
- l'indice Ichtyofaune lacustre (ILL).

L'indice phytoplanctonique lacustre (IPLAC) remplace l'indice IPL et la moyenne estivale de [Chl-a] utilisés pour évaluer l'état des plans d'eau lors du 1<sup>er</sup> cycle DCE.

Ces indices sont applicables pour évaluer l'état des typologies de plans d'eau visées ci-après :

| Indice                                               | Typologie de plans d'eau | Plans d'eau naturels | Plans d'eau d'origine anthropique |
|------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| <i>Indice phytoplanctonique lacustre (IPLAC)</i>     |                          | applicable           | applicable                        |
| <i>Indice biologique macrophytique en lac (IBML)</i> |                          | applicable           | applicable                        |
| <i>Indice Ichtyofaune lacustre (ILL)</i>             |                          | applicable           | non applicable                    |

Aucun indice biologique n'est actuellement disponible pour évaluer l'état des éléments de qualité « phytobenthos » et « faune benthique invertébrée ». Ces outils d'évaluation sont en cours de développement afin d'être opérationnels pour le 3<sup>ème</sup> cycle DCE.

Pour les indices biologiques actuellement disponibles, les formules de calcul des valeurs de référence pour chacun de ces indices par plan d'eau seront précisées dans le rapport technique intitulé « Indices de bioindications pour les plans d'eau (IPLAC, IBML, ILL) : grilles de valeurs-seuils et valeurs de référence par sites pour les plans d'eau nationaux », à paraître en 2016.

Les valeurs des limites de classes d'état, exprimées en EQR, sont énoncées ci-après.

### Phytoplancton – Indice Phytoplanctonique LACustre

*Valeurs des limites de classes d'état, exprimées en EQR, pour l'Indice Phytoplanctonique LACustre (IPLAC)*

| ELEMENTS DE QUALITE | INDICE | LIMITES DES CLASSES D'ETAT en EQR |             |                  |                    |
|---------------------|--------|-----------------------------------|-------------|------------------|--------------------|
|                     |        | Très bon / Bon                    | Bon / Moyen | Moyen / Médiocre | Médiocre / Mauvais |
| Phytoplancton       | IPLAC  | 0,8                               | 0,6         | 0,4              | 0,2                |

### Macrophytes – Indice Biologique Macrophytique en Lac

*Valeurs de limites de classes d'état, exprimées en EQR, pour l'indice biologique Macrophytique en Lac (IBML)*

| ELEMENTS DE QUALITE | INDICE | LIMITES DES CLASSES D'ETAT IBML en EQR |             |                  |                    |
|---------------------|--------|----------------------------------------|-------------|------------------|--------------------|
|                     |        | Très bon / Bon                         | Bon / Moyen | Moyen / Médiocre | Médiocre / Mauvais |
| Macrophytes         | IBML   | 0,8                                    | 0,6         | 0,4              | 0,2                |

## Poissons – Indice Ichtyofaune Lacustre

*Valeurs de limites des classes d'état, exprimées en EQR, pour l'indice ichtyofaune lacustre (IIL)*

| ELEMENTS DE QUALITE | INDICE | LIMITES DES CLASSES D'ETAT IIL en EQR |             |                  |                    |
|---------------------|--------|---------------------------------------|-------------|------------------|--------------------|
|                     |        | Très bon / Bon                        | Bon / Moyen | Moyen / Médiocre | Médiocre / Mauvais |
| Poisson             | IIL    | 0,8                                   | 0,6         | 0,4              | 0,2                |

### **Rappel simplifié de la typologie nationale des plans d'eau**

Le tableau ci-après propose un rappel simplifié de la typologie nationale des plans d'eau décrite dans la circulaire DCE 2005/11 relative à la typologie nationale des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eau de transition et eaux côtières). Ce tableau est présenté pour mémoire et à titre indicatif.

| Plans d'eau naturels              |   |                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>N1</b>                         | – | lacs naturels de haute montagne avec zone littorale                                                                                                                     |
| <b>N2</b>                         | – | lacs naturels de haute montagne à berges dénudés                                                                                                                        |
| <b>N3</b>                         | – | lacs naturels de moyenne montagne calcaire, peu profonds                                                                                                                |
| <b>N4</b>                         | – | lacs naturels de moyenne montagne calcaire, profonds                                                                                                                    |
| <b>N5</b>                         | – | lacs naturels de moyenne montagne non calcaire, peu profonds                                                                                                            |
| <b>N6</b>                         | – | lacs naturels de moyenne montagne non calcaire, profonds avec zone littorale                                                                                            |
| <b>N7</b>                         | – | lacs naturels de moyenne montagne non calcaire, profonds, sans zone littorale                                                                                           |
| <b>N9</b>                         | – | lacs naturels profonds du bord de l'Atlantique                                                                                                                          |
| <b>N10</b>                        | – | lacs naturels peu profonds du bord de l'atlantique                                                                                                                      |
| <b>N11</b>                        | – | lacs naturels de basse altitude de la façade méditerranéenne                                                                                                            |
| <b>N12</b>                        | – | autres lacs de basse altitude                                                                                                                                           |
| Plans d'eau d'origine anthropique |   |                                                                                                                                                                         |
| <b>A1</b>                         | – | retenues de haute montagne, profondes                                                                                                                                   |
| <b>A2</b>                         | – | retenues de moyenne montagne, calcaire, peu profondes                                                                                                                   |
| <b>A3</b>                         | – | retenues de moyenne montagne calcaire, profondes                                                                                                                        |
| <b>A4</b>                         | – | retenues de moyenne montagne non calcaire, peu profondes                                                                                                                |
| <b>A5</b>                         | – | retenues de moyenne montagne non calcaire, profondes                                                                                                                    |
| <b>A6a</b>                        | – | retenues de basse altitude, non calcaires, peu profondes                                                                                                                |
| <b>A6b</b>                        | – | retenues de basse altitude, non calcaires, profondes                                                                                                                    |
| <b>A7a</b>                        | – | retenues de basse altitude, calcaires, peu profondes                                                                                                                    |
| <b>A7b</b>                        | – | retenues de basse altitude, calcaires, profondes                                                                                                                        |
| <b>A8</b>                         | – | petits plans d'eau de plaine ou de moyenne montagne, à marnage très important voire fréquent, alimentés par des sources ou des petits cours d'eau                       |
| <b>A10</b>                        | – | retenues de moyenne montagne, sur socle cristallin, profondes                                                                                                           |
| <b>A11</b>                        | – | retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, peu profondes                                                                                        |
| <b>A12</b>                        | – | retenues méditerranéennes de basse altitude, sur socle cristallin, profondes                                                                                            |
| <b>A13a</b>                       | – | plans d'eau obtenus par creusement ou aménagement de digue, de plaine ou de moyenne montagne, vidangés à intervalle régulier (type pisciculture)                        |
| <b>A13b</b>                       | – | plans d'eau obtenus par creusement ou aménagement de digue, de plaine ou de moyenne montagne, non vidangés mais avec gestion hydraulique (type zone humide transformée) |
| <b>A14</b>                        | – | plans d'eau créés par creusement, en roche dure, non vidangeables                                                                                                       |
| <b>A15</b>                        | – | plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un cours d'eau, en relation avec la nappe, thermocline, berges abruptes                                               |
| <b>A16</b>                        | – | plans d'eau créés par creusement, en lit majeur d'un cours d'eau, en relation avec la nappe, sans thermocline, forme L.                                                 |

## Annexe 8 : Etat écologique des plans d'eau - Paramètres physico-chimiques généraux

Les paramètres et valeurs-seuils énumérés ci-après sont applicables dès lors que les protocoles de prélèvements et d'analyse sont conformes à ceux prescrits dans l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R. 212-22 du code de l'environnement.

### Localisation du point de prélèvement

Les paramètres sont mesurés sur un échantillon intégré sur la zone euphotique (2,5 fois la transparence au disque de Secchi) au point de plus grande profondeur du plan d'eau.

La localisation du point de prélèvement pour les plans d'eau s'appuiera sur les relevés bathymétriques issus du protocole BATHYMETRIE mis en œuvre dans le cadre de la surveillance des éléments de qualité hydromorphologique.

Ces localisations sont à respecter afin de garantir la cohérence entre les différentes années et campagnes annuelles.

La règle « du point le plus profond du plan d'eau » est à interpréter conformément au protocole standardisé d'échantillonnage, de conservation, d'observation et de dénombrement du phytoplancton en plan d'eau pour la mise en œuvre de la DCE version 3.3.1 chapitre 2 : « en dehors de la zone d'influence du barrage ». Il s'agit donc de rechercher le fond de la cuvette du plan d'eau sans tenir compte, notamment, du chenal de vidange du canal à l'amont de l'ouvrage d'évacuation des eaux ou d'un abaissement du fond en pied de digue. Et comme le préconise le même document, « le site d'échantillonnage doit être à une distance suffisante de la berge » : ceci vaut également pour les digues et barrages. Dans le cas de plans d'eau fractionnés, la recherche de la représentativité conduit également à se placer préférentiellement dans le plan d'eau principal, même si un plan d'eau annexe de la même masse d'eau s'avère plus profond.

A titre indicatif, la notion de « distance suffisante de la berge » peut s'interpréter comme une distance à la berge d'environ «  $10 \cdot Z_{\max}$  »

Éléments de qualité physico-chimique : « température de l'eau », « bilan d'oxygène », « salinité », « état d'acidification »

| Paramètres par élément de qualité                                                                                                                                    | Limites des classes d'état |     |       |          |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----|-------|----------|---------|
|                                                                                                                                                                      | très bon                   | bon | moyen | médiocre | mauvais |
| <b>Bilan de l'oxygène</b>                                                                                                                                            |                            |     |       |          |         |
| Présence ou absence d'une désoxygénation de l'hypolimnion en % du déficit observé entre la surface et le fond pendant la période estivale (pour les lacs stratifiés) | *                          | 50  | *     | *        |         |
| Salinité                                                                                                                                                             |                            |     |       |          |         |
| Acidification                                                                                                                                                        |                            |     | *     |          |         |
| Température                                                                                                                                                          |                            |     |       |          |         |

Pour l'élément de qualité « bilan d'oxygène », la valeur seuil du bon état est donnée à titre indicatif. L'élément de qualité est classé en état bon si la désoxygénation est inférieure à 50%.

L'llox, indice de saturation en oxygène, peut être pris en compte à titre complémentaire afin de conforter l'évaluation de l'état de l'élément de qualité relatif au bilan d'oxygène.

S'agissant des éléments de qualité « salinité », « état d'acidification » et « température de l'eau » aucune valeur n'est établie à ce stade des connaissances.

### Éléments de qualité physico-chimique : « concentration en nutriments » et « transparence »

Le tableau ci-dessous indique les valeurs des limites de classe pour les paramètres des éléments physico-chimiques « concentration en nutriments » et « transparence » pour les plans d'eau. Les limites de classes pour ces paramètres varient en fonction de la profondeur moyenne des plans d'eau. Pour les plans d'eau soumis à de fortes variations de niveau d'eau, la profondeur moyenne du plan d'eau est établie en référence à la cote moyenne du plan d'eau ou à la cote normale d'exploitation. Les méthodes utilisées pour déterminer les limites de classes sont précisées dans le document suivant :

Danis, P.-A. & V. Roubex (2014) : Physico-chimie soutenant la biologie des plans d'eau nationaux : Principes et méthodes de définition des valeurs-seuils & Amélioration des connaissances par la télédétection. Rapport d'avancement. Convention Onema/Irstea 2013. 82 p.

#### Paramètres physico-chimiques des éléments nutriment et transparence et calculs des valeurs-seuils

| Paramètres physico-chimiques             | Unité                               | Limite           | Paramètres de calcul |        |        |        | Calcul                                                                                            |       |                                                                                                   |                       |
|------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------------|--------|--------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                          |                                     |                  | a                    | b      | c      | d      | Z <sub>moy</sub> = profondeur moyenne (m)                                                         |       |                                                                                                   |                       |
| Phoshore total (médiane <sup>1</sup> )   | µg P.L <sup>-1</sup>                | Très bon-Bon     | 44,174               | -0,315 | 57,744 | -0,324 | minimum entre<br>[a*Z <sub>moy</sub> <sup>b</sup> ] et<br>[c*(Z <sub>moy</sub> +1) <sup>d</sup> ] |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Bon-Moyen        | 61,714               | -0,310 | 95,841 | -0,267 |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Moyen-Médiocre   | 86,234               | -0,306 | 159,92 | -0,210 |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Médiocre-Mauvais | 120,63               | -0,302 | 268,66 | -0,153 |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
| Ammonium (valeur maximale)               | µg NH <sub>4</sub> .L <sup>-1</sup> | Très bon-Bon     | 223,58               | -0,248 | 199,25 | -0,223 |                                                                                                   |       | maximum entre<br>[a*Z <sub>moy</sub> <sup>b</sup> ] et<br>[c*(Z <sub>moy</sub> +1) <sup>d</sup> ] |                       |
|                                          |                                     | Bon-Moyen        | 290,91               | -0,245 | 283,69 | -0,185 |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Moyen-Médiocre   | 378,71               | -0,241 | 404,53 | -0,145 |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Médiocre-Mauvais | 494,03               | -0,238 | 578,19 | -0,106 |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
| Profondeur du disque de Secchi (médiane) | m                                   | Très bon-Bon     | 1,1741               | 0,284  | 0,9989 | 0,277  | maximum entre<br>[a*Z <sub>moy</sub> <sup>b</sup> ] et<br>[c*(Z <sub>moy</sub> +1) <sup>d</sup> ] |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Bon-Moyen        | 0,8703               | 0,279  | 0,6492 | 0,228  |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Moyen-Médiocre   | 0,6447               | 0,275  | 0,4208 | 0,180  |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     | Médiocre-Mauvais | 0,4766               | 0,271  | 0,2722 | 0,131  |                                                                                                   |       |                                                                                                   |                       |
|                                          |                                     |                  |                      |        |        |        |                                                                                                   |       | Z <sub>moy</sub> ≤ 15                                                                             | Z <sub>moy</sub> > 15 |
| Nitrates <sup>2</sup> (valeur maximale)  | µg NO <sub>3</sub> .L <sup>-1</sup> | Très bon-Bon     |                      |        |        |        |                                                                                                   |       | 2200                                                                                              | 1200                  |
|                                          |                                     | Bon-Moyen        |                      |        |        |        |                                                                                                   |       | 5300                                                                                              | 2600                  |
|                                          |                                     | Moyen-Médiocre   |                      |        |        |        |                                                                                                   |       | 12600                                                                                             | 5600                  |
|                                          |                                     | Médiocre-Mauvais |                      |        |        |        | 30100                                                                                             | 12100 |                                                                                                   |                       |

<sup>1</sup> Pour le Phosphore total, le fait de prendre en compte la valeur médiane peut parfois conduire, selon les mesures disponibles, à des valeurs faibles et non déclassantes en contradiction avec l'état biologique donné par l'indice IPLAC. Dans ces cas, une expertise sur la distribution des valeurs de phosphore total est à réaliser et les valeurs-seuils de phosphore total calculées pourront être considérées à titre indicatives.

<sup>2</sup> Pour les nitrates :

- Ces valeurs-seuils s'appliquent aux plans d'eau dont le temps de résidence est supérieur ou égal à 30 jours. Néanmoins, pour ces plans d'eau, il est possible de déroger à ces valeurs-seuils lorsque l'ensemble des indicateurs biologiques témoignent de façon robuste d'un état bon ou très bon et lorsque les pressions anthropiques, sur le bassin versant affectant la teneur en nitrates du plan d'eau considéré, sont nulles ou faibles. Dans ces conditions, il conviendra de ne pas dépasser la valeur seuil de 13 mg/l comme limite bon/moyen pour la valeur maximale annuelle en nitrates.
- Pour les plans d'eau dont le temps de résidence est inférieur à 30 jours, ce sont les seuils applicables aux cours d'eau qui s'appliquent (cf. tableau 37).

Les valeurs-seuils calculées à l'aide du tableau ci-dessus sont arrondies :

- au microgramme/litre supérieur pour le phosphore total et l'ammonium ;
- au centimètre près inférieur pour la profondeur et la transparence.

La classification de l'état physico-chimique prend en compte les données acquises conformément aux dispositions de l'article 12 et de l'annexe 9 de l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010. La classification de l'état physico-chimique des plans d'eau s'établit de la manière suivante :

- lorsque le plan d'eau fait l'objet d'une seule année de suivi au cours de la période à prendre en compte au titre de l'article 12, la classification s'établit en comparant aux valeurs du tableau ci-dessus :
  - la médiane des valeurs observées pour le phosphore total et la profondeur du disque de Secchi ;
  - la valeur maximale pour l'ammonium et les nitrates ;
- lorsque le plan d'eau fait l'objet de plusieurs années de suivis au cours de la période à prendre en compte au titre de l'article 12, la classification s'établit en comparant aux valeurs du tableau ci-dessus les valeurs médianes des évaluations annuelles.

Lorsque les concentrations mesurées pour un paramètre sont inférieures à sa limite de quantification, la valeur de la concentration à prendre en compte est celle de la limite de quantification de ce paramètre divisée par deux.

Les valeurs-seuils par plan d'eau pour les différents paramètres sont données ci-après.



| Code<br>Lac | Bassin | Profondeur<br>moyenne<br>théorique | Phosphore total (en µg de Phosphore / l) |      |       |       | Ammonium (en µg d'Ammonium / l) |       |       |       | Secchi (en mètre) |      |      |      |
|-------------|--------|------------------------------------|------------------------------------------|------|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------------------|------|------|------|
|             |        |                                    | TB                                       | B    | Mo    | Me    | TB                              | B     | Mo    | Me    | TB                | B    | Mo   | Me   |
| FL1         | AG     | 31,6                               | 14,9                                     | 21,1 | 30    | 42,5  | 91,5                            | 125,1 | 164,8 | 217   | 3,13              | 2,28 | 1,66 | 1,22 |
| FL10        | AG     | 5,7                                | 25,5                                     | 36   | 50,6  | 71,3  | 130,3                           | 190   | 248,9 | 326,3 | 1,92              | 1,41 | 1,04 | 0,76 |
| FL100       | AG     | 12,45                              | 20                                       | 28,2 | 39,9  | 56,3  | 111,5                           | 157   | 206,3 | 270,9 | 2,4               | 1,76 | 1,29 | 0,94 |
| FL101       | AG     | 6,29                               | 24,8                                     | 34,9 | 49,1  | 69,2  | 127,9                           | 185,5 | 243,1 | 318,7 | 1,98              | 1,45 | 1,07 | 0,78 |
| FL102       | AG     | 5,16                               | 26,3                                     | 37,1 | 52,2  | 73,5  | 132,8                           | 194,8 | 255   | 334,1 | 1,87              | 1,38 | 1,01 | 0,74 |
| FL103       | AG     | 12,09                              | 20,2                                     | 28,5 | 40,2  | 56,8  | 112,2                           | 158,2 | 207,7 | 272,8 | 2,38              | 1,74 | 1,28 | 0,94 |
| FL104       | AG     | 6,45                               | 24,6                                     | 34,6 | 48,8  | 68,7  | 127,2                           | 184,4 | 241,7 | 316,8 | 1,99              | 1,46 | 1,08 | 0,79 |
| FL105       | AG     | 1,08                               | 43,2                                     | 60,3 | 84,3  | 118   | 169,3                           | 248   | 363,8 | 485,6 | 1,22              | 0,89 | 0,66 | 0,49 |
| FL106       | AG     | 6,65                               | 24,3                                     | 34,3 | 48,3  | 68,1  | 126,5                           | 183,1 | 239,9 | 314,6 | 2,01              | 1,48 | 1,08 | 0,8  |
| FL107       | AG     | 5,33                               | 26,1                                     | 36,7 | 51,7  | 72,8  | 131,9                           | 193,2 | 253   | 331,5 | 1,89              | 1,39 | 1,02 | 0,75 |
| FL11        | AG     | 8,69                               | 22,4                                     | 31,5 | 44,5  | 62,8  | 120                             | 171,4 | 224,9 | 295,1 | 2,17              | 1,59 | 1,17 | 0,86 |
| FL12        | AG     | 13,05                              | 19,7                                     | 27,8 | 39,3  | 55,5  | 110,4                           | 155,2 | 203,9 | 267,9 | 2,43              | 1,78 | 1,3  | 0,96 |
| FL13        | AG     | 4,15                               | 28,2                                     | 39,7 | 55,8  | 78,5  | 138,2                           | 205,4 | 268,8 | 352   | 1,76              | 1,29 | 0,95 | 0,7  |
| FL14        | AG     | 8,73                               | 22,3                                     | 31,5 | 44,5  | 62,7  | 119,9                           | 171,3 | 224,7 | 294,8 | 2,17              | 1,59 | 1,17 | 0,86 |
| FL15        | AG     | 0,6                                | 49,6                                     | 72,3 | 100,8 | 140,7 | 179,4                           | 260,1 | 377,8 | 550,1 | 1,14              | 0,75 | 0,56 | 0,41 |
| FL16        | AG     | 22,37                              | 16,6                                     | 23,5 | 33,3  | 47,2  | 98,6                            | 136,1 | 179,1 | 235,6 | 2,84              | 2,07 | 1,51 | 1,11 |
| FL17        | AG     | 6,45                               | 24,6                                     | 34,6 | 48,8  | 68,7  | 127,2                           | 184,4 | 241,7 | 316,8 | 1,99              | 1,46 | 1,08 | 0,79 |
| FL18        | AG     | 45,22                              | 13,3                                     | 18,9 | 26,9  | 38,2  | 84,6                            | 114,6 | 151,1 | 199,2 | 3,46              | 2,52 | 1,84 | 1,34 |
| FL19        | AG     | 7,74                               | 23,2                                     | 32,7 | 46,1  | 65    | 122,8                           | 176,4 | 231,3 | 303,4 | 2,1               | 1,54 | 1,13 | 0,83 |
| FL2         | AG     | 9,67                               | 21,6                                     | 30,5 | 43,1  | 60,8  | 117,4                           | 167   | 219,2 | 287,7 | 2,24              | 1,64 | 1,2  | 0,88 |
| FL20        | AG     | 5,59                               | 25,7                                     | 36,2 | 50,9  | 71,7  | 130,8                           | 191   | 250,1 | 327,8 | 1,91              | 1,41 | 1,03 | 0,76 |
| FL21        | AG     | 55,89                              | 12,4                                     | 17,7 | 25,2  | 35,8  | 80,8                            | 108,8 | 143,6 | 189,4 | 3,68              | 2,67 | 1,95 | 1,42 |
| FL22        | AG     | 24,7                               | 16,1                                     | 22,8 | 32,3  | 45,8  | 96,5                            | 132,8 | 174,8 | 230,1 | 2,92              | 2,13 | 1,55 | 1,14 |
| FL23        | AG     | 3,03                               | 31,2                                     | 43,8 | 61,5  | 86,3  | 146                             | 219,4 | 290   | 379,4 | 1,61              | 1,19 | 0,87 | 0,64 |
| FL24        | AG     | 56,73                              | 12,4                                     | 17,6 | 25,1  | 35,6  | 80,6                            | 108,4 | 143,1 | 188,7 | 3,69              | 2,68 | 1,95 | 1,42 |
| FL25        | AG     | 3,65                               | 29,4                                     | 41,3 | 58,1  | 81,6  | 141,4                           | 212   | 277,2 | 362,9 | 1,7               | 1,25 | 0,92 | 0,68 |
| FL26        | AG     | 18,91                              | 17,5                                     | 24,8 | 35,1  | 49,7  | 102,2                           | 141,8 | 186,5 | 245,2 | 2,7               | 1,98 | 1,44 | 1,06 |
| FL27        | AG     | 3,41                               | 30                                       | 42,2 | 59,3  | 83,3  | 143,1                           | 215,6 | 281,8 | 368,9 | 1,66              | 1,22 | 0,9  | 0,66 |
| FL28        | AG     | 10,33                              | 21,2                                     | 29,9 | 42,2  | 59,6  | 115,9                           | 164,4 | 215,7 | 283,2 | 2,28              | 1,67 | 1,22 | 0,9  |
| FL29        | AG     | 4,38                               | 27,7                                     | 39   | 54,9  | 77,2  | 136,9                           | 202,8 | 265,3 | 347,5 | 1,79              | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| FL3         | AG     | 5,8                                | 25,4                                     | 35,8 | 50,4  | 70,9  | 129,9                           | 189,3 | 247,9 | 325   | 1,93              | 1,42 | 1,04 | 0,77 |

|      |    |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|------|----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| FL30 | AG | 28,87 | 15,3 | 21,7 | 30,8 | 43,7  | 93,3  | 127,8 | 168,4 | 221,7 | 3,05 | 2,22 | 1,62 | 1,19 |
| FL31 | AG | 13,61 | 19,4 | 27,5 | 38,8 | 54,8  | 109,5 | 153,7 | 201,9 | 265,2 | 2,46 | 1,8  | 1,32 | 0,97 |
| FL32 | AG | 28,38 | 15,4 | 21,9 | 31   | 43,9  | 93,7  | 128,4 | 169,1 | 222,6 | 3,03 | 2,21 | 1,62 | 1,18 |
| FL33 | AG | 16    | 18,4 | 26,1 | 36,9 | 52,2  | 105,8 | 147,7 | 194,1 | 255,2 | 2,58 | 1,89 | 1,38 | 1,01 |
| FL34 | AG | 22,77 | 16,5 | 23,4 | 33,2 | 47    | 98,2  | 135,5 | 178,3 | 234,6 | 2,85 | 2,08 | 1,52 | 1,11 |
| FL35 | AG | 10,6  | 21   | 29,7 | 41,9 | 59,1  | 115,3 | 163,3 | 214,4 | 281,5 | 2,29 | 1,68 | 1,23 | 0,9  |
| FL36 | AG | 24,61 | 16,1 | 22,8 | 32,4 | 45,9  | 96,6  | 132,9 | 175   | 230,3 | 2,91 | 2,13 | 1,55 | 1,14 |
| FL37 | AG | 9,84  | 21,5 | 30,4 | 42,9 | 60,5  | 117   | 166,3 | 218,3 | 286,5 | 2,25 | 1,65 | 1,21 | 0,89 |
| FL38 | AG | 4,32  | 27,9 | 39,2 | 55,1 | 77,5  | 137,2 | 203,4 | 266,1 | 348,5 | 1,78 | 1,31 | 0,96 | 0,71 |
| FL39 | AG | 9,39  | 21,8 | 30,8 | 43,5 | 61,3  | 118,1 | 168,2 | 220,7 | 289,7 | 2,22 | 1,63 | 1,19 | 0,87 |
| FL4  | AG | 16    | 18,4 | 26,1 | 36,9 | 52,2  | 105,8 | 147,7 | 194,1 | 255,2 | 2,58 | 1,89 | 1,38 | 1,01 |
| FL40 | AG | 6,91  | 24   | 33,9 | 47,8 | 67,3  | 125,6 | 181,4 | 237,7 | 311,7 | 2,03 | 1,49 | 1,1  | 0,8  |
| FL41 | AG | 4,7   | 27,1 | 38,2 | 53,7 | 75,6  | 135,1 | 199,3 | 260,9 | 341,7 | 1,82 | 1,34 | 0,99 | 0,72 |
| FL42 | AG | 4,38  | 27,7 | 39   | 54,9 | 77,2  | 136,8 | 202,7 | 265,3 | 347,4 | 1,79 | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| FL43 | AG | 32,97 | 14,7 | 20,9 | 29,6 | 42    | 90,7  | 123,8 | 163,1 | 214,8 | 3,17 | 2,31 | 1,68 | 1,23 |
| FL44 | AG | 9,54  | 21,7 | 30,6 | 43,3 | 61,1  | 117,8 | 167,6 | 219,9 | 288,6 | 2,23 | 1,63 | 1,2  | 0,88 |
| FL45 | AG | 7,48  | 23,4 | 33,1 | 46,6 | 65,7  | 123,6 | 177,9 | 233,2 | 305,8 | 2,08 | 1,53 | 1,12 | 0,82 |
| FL46 | AG | 25,62 | 15,9 | 22,6 | 32   | 45,3  | 95,7  | 131,6 | 173,3 | 228,1 | 2,95 | 2,15 | 1,57 | 1,15 |
| FL47 | AG | 5,3   | 26,1 | 36,8 | 51,8 | 72,9  | 132,1 | 193,5 | 253,4 | 332   | 1,88 | 1,39 | 1,02 | 0,75 |
| FL48 | AG | 20,05 | 17,2 | 24,3 | 34,5 | 48,8  | 100,9 | 139,8 | 183,9 | 241,8 | 2,75 | 2,01 | 1,47 | 1,07 |
| FL49 | AG | 3,27  | 30,4 | 42,7 | 60   | 84,4  | 144,1 | 217,1 | 284,7 | 372,5 | 1,64 | 1,21 | 0,89 | 0,66 |
| FL5  | AG | 9,18  | 22   | 31   | 43,8 | 61,8  | 118,7 | 169,2 | 221,9 | 291,3 | 2,2  | 1,61 | 1,18 | 0,87 |
| FL50 | AG | 11,37 | 20,5 | 29   | 41   | 57,9  | 113,6 | 160,5 | 210,8 | 276,8 | 2,34 | 1,71 | 1,26 | 0,92 |
| FL51 | AG | 16,34 | 18,3 | 25,9 | 36,7 | 51,9  | 105,4 | 146,9 | 193,2 | 253,9 | 2,59 | 1,9  | 1,39 | 1,02 |
| FL52 | AG | 5,44  | 25,9 | 36,5 | 51,4 | 72,4  | 131,5 | 192,3 | 251,8 | 330   | 1,9  | 1,4  | 1,03 | 0,75 |
| FL53 | AG | 10,72 | 20,9 | 29,6 | 41,8 | 58,9  | 115   | 162,9 | 213,8 | 280,7 | 2,3  | 1,69 | 1,24 | 0,91 |
| FL54 | AG | 8,25  | 22,7 | 32,1 | 45,2 | 63,8  | 121,3 | 173,7 | 227,8 | 298,8 | 2,14 | 1,57 | 1,15 | 0,84 |
| FL55 | AG | 2,32  | 33,9 | 47,5 | 66,7 | 93,6  | 152,4 | 227,4 | 309,2 | 404,3 | 1,49 | 1,1  | 0,81 | 0,6  |
| FL56 | AG | 0,78  | 47,8 | 66,7 | 93,1 | 130,1 | 175,2 | 255,1 | 372,1 | 524,4 | 1,17 | 0,81 | 0,6  | 0,45 |
| FL57 | AG | 8,33  | 22,7 | 32   | 45,1 | 63,6  | 121   | 173,3 | 227,2 | 298,1 | 2,14 | 1,57 | 1,15 | 0,85 |
| FL58 | AG | 12,88 | 19,8 | 27,9 | 39,5 | 55,8  | 110,7 | 155,7 | 204,6 | 268,7 | 2,42 | 1,77 | 1,3  | 0,95 |
| FL59 | AG | 11,23 | 20,6 | 29,1 | 41,2 | 58,1  | 113,9 | 161   | 211,4 | 277,6 | 2,33 | 1,71 | 1,25 | 0,92 |
| FL6  | AG | 41,06 | 13,7 | 19,5 | 27,7 | 39,3  | 86,5  | 117,3 | 154,7 | 203,8 | 3,37 | 2,45 | 1,79 | 1,31 |
| FL60 | AG | 30,39 | 15,1 | 21,4 | 30,4 | 43    | 92,3  | 126,3 | 166,3 | 219   | 3,09 | 2,25 | 1,65 | 1,2  |
| FL61 | AG | 10,57 | 21   | 29,7 | 41,9 | 59,2  | 115,3 | 163,5 | 214,6 | 281,7 | 2,29 | 1,68 | 1,23 | 0,9  |
| FL62 | AG | 20,36 | 17,1 | 24,2 | 34,3 | 48,6  | 100,6 | 139,2 | 183,2 | 240,9 | 2,76 | 2,02 | 1,47 | 1,08 |
| FL63 | AG | 1,94  | 35,9 | 50,3 | 70,5 | 98,8  | 156,7 | 232,6 | 323   | 422,1 | 1,42 | 1,05 | 0,77 | 0,57 |

|      |    |       |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| FL64 | AG | 6,98  | 24   | 33,8 | 47,6  | 67,1  | 125,3 | 180,9 | 237,1 | 310,9 | 2,04 | 1,5  | 1,1  | 0,81 |
| FL65 | AG | 5,57  | 25,7 | 36,2 | 51    | 71,8  | 130,9 | 191,1 | 250,3 | 328,1 | 1,91 | 1,4  | 1,03 | 0,76 |
| FL66 | AG | 41,45 | 13,7 | 19,4 | 27,6  | 39,2  | 86,3  | 117   | 154,3 | 203,4 | 3,38 | 2,46 | 1,79 | 1,31 |
| FL67 | AG | 2,83  | 31,8 | 44,7 | 62,7  | 88,1  | 147,6 | 221,4 | 294,6 | 385,4 | 1,58 | 1,16 | 0,86 | 0,63 |
| FL68 | AG | 11,85 | 20,3 | 28,7 | 40,5  | 57,2  | 112,7 | 158,9 | 208,7 | 274,1 | 2,37 | 1,73 | 1,27 | 0,93 |
| FL69 | AG | 5,16  | 26,3 | 37,1 | 52,2  | 73,5  | 132,8 | 194,8 | 255   | 334,1 | 1,87 | 1,38 | 1,01 | 0,74 |
| FL7  | AG | 6,19  | 24,9 | 35,1 | 49,4  | 69,6  | 128,3 | 186,3 | 244,1 | 320   | 1,97 | 1,45 | 1,06 | 0,78 |
| FL70 | AG | 52,62 | 12,7 | 18   | 25,7  | 36,5  | 81,9  | 110,4 | 145,7 | 192,1 | 3,62 | 2,63 | 1,91 | 1,4  |
| FL71 | AG | 16,14 | 18,4 | 26   | 36,8  | 52,1  | 105,6 | 147,4 | 193,7 | 254,6 | 2,59 | 1,89 | 1,38 | 1,01 |
| FL72 | AG | 0,57  | 49,9 | 73,4 | 102,3 | 142,8 | 180,1 | 261   | 378,8 | 551,1 | 1,13 | 0,74 | 0,55 | 0,41 |
| FL73 | AG | 27,44 | 15,6 | 22,1 | 31,3  | 44,4  | 94,4  | 129,4 | 170,5 | 224,4 | 3,01 | 2,19 | 1,6  | 1,17 |
| FL74 | AG | 15,57 | 18,6 | 26,3 | 37,2  | 52,7  | 106,4 | 148,7 | 195,4 | 256,8 | 2,56 | 1,87 | 1,37 | 1    |
| FL75 | AG | 7,56  | 23,4 | 32,9 | 46,5  | 65,5  | 123,4 | 177,4 | 232,6 | 305,1 | 2,08 | 1,53 | 1,12 | 0,82 |
| FL76 | AG | 0,91  | 45,5 | 63,5 | 88,7  | 124   | 172,4 | 251,7 | 368,2 | 504,8 | 1,2  | 0,85 | 0,63 | 0,47 |
| FL77 | AG | 8,62  | 22,4 | 31,6 | 44,6  | 63    | 120,2 | 171,8 | 225,3 | 295,7 | 2,16 | 1,59 | 1,16 | 0,85 |
| FL78 | AG | 13,32 | 19,5 | 27,6 | 39,1  | 55,2  | 110   | 154,5 | 202,9 | 266,6 | 2,45 | 1,79 | 1,31 | 0,96 |
| FL79 | AG | 6,53  | 24,5 | 34,5 | 48,6  | 68,5  | 126,9 | 183,9 | 241   | 315,9 | 2    | 1,47 | 1,08 | 0,79 |
| FL8  | AG | 9,72  | 21,6 | 30,5 | 43    | 60,7  | 117,3 | 166,8 | 218,9 | 287,3 | 2,24 | 1,64 | 1,2  | 0,88 |
| FL80 | AG | 8,59  | 22,4 | 31,7 | 44,7  | 63    | 120,3 | 172   | 225,5 | 295,9 | 2,16 | 1,59 | 1,16 | 0,85 |
| FL81 | AG | 5,44  | 25,9 | 36,5 | 51,4  | 72,4  | 131,5 | 192,3 | 251,8 | 330   | 1,9  | 1,4  | 1,03 | 0,75 |
| FL82 | AG | 1,29  | 40,8 | 57   | 79,8  | 111,7 | 165,6 | 243,5 | 356,2 | 464,9 | 1,26 | 0,93 | 0,69 | 0,51 |
| FL83 | AG | 11,02 | 20,7 | 29,3 | 41,4  | 58,5  | 114,4 | 161,8 | 212,4 | 278,9 | 2,32 | 1,7  | 1,25 | 0,91 |
| FL84 | AG | 11,14 | 20,7 | 29,2 | 41,3  | 58,3  | 114,1 | 161,3 | 211,8 | 278,1 | 2,33 | 1,7  | 1,25 | 0,92 |
| FL85 | AG | 9,02  | 22,1 | 31,2 | 44    | 62,1  | 119,1 | 169,9 | 222,9 | 292,5 | 2,19 | 1,61 | 1,18 | 0,87 |
| FL86 | AG | 4,1   | 28,3 | 39,8 | 56    | 78,8  | 138,5 | 206   | 269,5 | 352,9 | 1,75 | 1,29 | 0,95 | 0,7  |
| FL87 | AG | 33,76 | 14,6 | 20,7 | 29,4  | 41,7  | 90,2  | 123   | 162,2 | 213,6 | 3,19 | 2,32 | 1,69 | 1,24 |
| FL88 | AG | 34,61 | 14,5 | 20,5 | 29,2  | 41,4  | 89,7  | 122,3 | 161,2 | 212,3 | 3,21 | 2,34 | 1,71 | 1,25 |
| FL89 | AG | 0,6   | 49,6 | 72,4 | 101   | 141   | 179,5 | 260,2 | 378   | 550,2 | 1,14 | 0,75 | 0,56 | 0,41 |
| FL9  | AG | 2     | 35,5 | 49,8 | 69,8  | 97,9  | 155,9 | 231,7 | 320,5 | 418,8 | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,58 |
| FL90 | AG | 24,46 | 16,1 | 22,9 | 32,4  | 45,9  | 96,7  | 133,1 | 175,3 | 230,6 | 2,91 | 2,12 | 1,55 | 1,13 |
| FL91 | AG | 10,33 | 21,2 | 29,9 | 42,2  | 59,6  | 115,9 | 164,4 | 215,7 | 283,2 | 2,28 | 1,67 | 1,22 | 0,9  |
| FL92 | AG | 18,19 | 17,7 | 25,1 | 35,5  | 50,2  | 103   | 143,1 | 188,2 | 247,5 | 2,67 | 1,95 | 1,43 | 1,05 |
| FL93 | AG | 17,49 | 17,9 | 25,4 | 35,9  | 50,8  | 103,9 | 144,5 | 190   | 249,8 | 2,64 | 1,93 | 1,41 | 1,04 |
| FL94 | AG | 3,58  | 29,6 | 41,5 | 58,4  | 82,1  | 141,8 | 212,9 | 278,5 | 364,5 | 1,69 | 1,24 | 0,92 | 0,67 |
| FL95 | AG | 5,84  | 25,3 | 35,7 | 50,3  | 70,8  | 129,7 | 189   | 247,5 | 324,5 | 1,94 | 1,42 | 1,05 | 0,77 |
| FL96 | AG | 4,23  | 28   | 39,4 | 55,5  | 78    | 137,7 | 204,4 | 267,5 | 350,3 | 1,77 | 1,3  | 0,96 | 0,7  |
| FL97 | AG | 7,67  | 23,3 | 32,8 | 46,3  | 65,2  | 123   | 176,8 | 231,8 | 304   | 2,09 | 1,54 | 1,13 | 0,83 |

|       |    |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| FL98  | AG | 3,82  | 29   | 40,7 | 57,2 | 80,5  | 140,2 | 209,6 | 274,1 | 358,9 | 1,72 | 1,26 | 0,93 | 0,69 |
| FL99  | AG | 16,06 | 18,4 | 26,1 | 36,9 | 52,2  | 105,7 | 147,5 | 194   | 254,9 | 2,58 | 1,89 | 1,38 | 1,01 |
| AL01  | AP | 1,74  | 37,1 | 52   | 72,9 | 102,1 | 159,1 | 235,6 | 331,6 | 433,2 | 1,37 | 1,01 | 0,75 | 0,55 |
| AL02  | AP | 0,92  | 45,3 | 63,3 | 88,4 | 123,7 | 172,2 | 251,5 | 367,9 | 503,8 | 1,2  | 0,85 | 0,63 | 0,47 |
| AL03  | AP | 1,62  | 38   | 53,1 | 74,4 | 104,3 | 160,7 | 237,5 | 337,2 | 440,4 | 1,35 | 1    | 0,74 | 0,54 |
| AL04  | AP | 1,29  | 40,8 | 57   | 79,8 | 111,7 | 165,6 | 243,5 | 356,3 | 465,1 | 1,26 | 0,93 | 0,69 | 0,51 |
| B2L05 | AP | 3,35  | 30,2 | 42,4 | 59,6 | 83,7  | 143,5 | 216,3 | 282,9 | 370,3 | 1,66 | 1,22 | 0,9  | 0,66 |
| GL001 | LB | 6,39  | 24,6 | 34,7 | 48,9 | 68,9  | 127,5 | 184,8 | 242,2 | 317,5 | 1,99 | 1,46 | 1,07 | 0,79 |
| GL002 | LB | 12,92 | 19,7 | 27,9 | 39,4 | 55,7  | 110,7 | 155,6 | 204,4 | 268,5 | 2,43 | 1,78 | 1,3  | 0,95 |
| GL002 | LB | 21,28 | 16,9 | 23,9 | 33,9 | 47,9  | 99,6  | 137,7 | 181,3 | 238,4 | 2,8  | 2,04 | 1,49 | 1,09 |
| GL004 | LB | 2,57  | 32,8 | 46   | 64,6 | 90,7  | 149,9 | 224,3 | 301,6 | 394,4 | 1,54 | 1,13 | 0,84 | 0,62 |
| GL005 | LB | 20,72 | 17   | 24,1 | 34,1 | 48,3  | 100,2 | 138,6 | 182,4 | 239,9 | 2,78 | 2,03 | 1,48 | 1,08 |
| GL006 | LB | 98,16 | 10,4 | 14,9 | 21,2 | 30,2  | 71,4  | 94,8  | 125,4 | 165,6 | 4,32 | 3,13 | 2,27 | 1,65 |
| GL007 | LB | 3,26  | 30,4 | 42,8 | 60,1 | 84,4  | 144,2 | 217,2 | 284,8 | 372,8 | 1,64 | 1,21 | 0,89 | 0,66 |
| GL008 | LB | 1,77  | 36,9 | 51,7 | 72,4 | 101,5 | 158,7 | 235,1 | 330   | 431,1 | 1,38 | 1,02 | 0,75 | 0,56 |
| GL009 | LB | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,3 | 120,7 | 170,7 | 249,7 | 365,8 | 494,2 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| GL010 | LB | 2,99  | 31,3 | 43,9 | 61,7 | 86,6  | 146,3 | 219,8 | 290,8 | 380,4 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| GL011 | LB | 7,47  | 23,4 | 33,1 | 46,6 | 65,7  | 123,6 | 177,9 | 233,2 | 305,9 | 2,08 | 1,52 | 1,12 | 0,82 |
| GL012 | LB | 1     | 44,2 | 61,8 | 86,4 | 120,8 | 170,8 | 249,8 | 365,9 | 494,6 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| GL013 | LB | 7,8   | 23,1 | 32,6 | 46   | 64,9  | 122,6 | 176,1 | 230,9 | 302,8 | 2,1  | 1,54 | 1,13 | 0,83 |
| GL014 | LB | 1     | 44,1 | 61,7 | 86,2 | 120,5 | 170,6 | 249,6 | 365,7 | 493,7 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL015 | LB | 5,97  | 25,2 | 35,4 | 49,9 | 70,3  | 129,2 | 187,9 | 246,2 | 322,7 | 1,95 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| GL016 | LB | 17,5  | 17,9 | 25,4 | 35,9 | 50,8  | 103,9 | 144,5 | 190   | 249,8 | 2,65 | 1,93 | 1,41 | 1,04 |
| GL016 | LB | 2,15  | 34,7 | 48,7 | 68,2 | 95,7  | 154,2 | 229,6 | 314,9 | 411,7 | 1,46 | 1,08 | 0,8  | 0,59 |
| GL017 | LB | 4,44  | 27,6 | 38,9 | 54,7 | 76,9  | 136,5 | 202   | 264,4 | 346,3 | 1,79 | 1,32 | 0,97 | 0,71 |
| GL018 | LB | 5,93  | 25,2 | 35,5 | 50   | 70,5  | 129,3 | 188,2 | 246,6 | 323,2 | 1,95 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| GL019 | LB | 7,12  | 23,8 | 33,6 | 47,3 | 66,7  | 124,8 | 180   | 235,9 | 309,4 | 2,05 | 1,5  | 1,11 | 0,81 |
| GL020 | LB | 3,91  | 28,8 | 40,4 | 56,8 | 79,9  | 139,7 | 208,4 | 272,6 | 357   | 1,73 | 1,27 | 0,94 | 0,69 |
| GL021 | LB | 1,98  | 35,6 | 49,9 | 69,9 | 98,1  | 156,1 | 231,9 | 321,1 | 419,6 | 1,43 | 1,05 | 0,78 | 0,57 |
| GL023 | LB | 9,88  | 21,5 | 30,3 | 42,8 | 60,4  | 116,9 | 166,1 | 218   | 286,2 | 2,25 | 1,65 | 1,21 | 0,89 |
| GL025 | LB | 6,65  | 24,3 | 34,3 | 48,3 | 68,1  | 126,5 | 183   | 239,9 | 314,5 | 2,01 | 1,48 | 1,08 | 0,8  |
| GL025 | LB | 7,22  | 23,7 | 33,4 | 47,1 | 66,4  | 124,5 | 179,4 | 235,2 | 308,5 | 2,06 | 1,51 | 1,11 | 0,81 |
| GL025 | LB | 8,94  | 22,2 | 31,3 | 44,1 | 62,3  | 119,3 | 170,3 | 223,3 | 293,1 | 2,19 | 1,6  | 1,18 | 0,86 |
| GL026 | LB | 2,69  | 32,4 | 45,4 | 63,7 | 89,5  | 148,9 | 223   | 298,4 | 390,3 | 1,55 | 1,15 | 0,85 | 0,62 |
| GL027 | LB | 8,58  | 22,5 | 31,7 | 44,7 | 63    | 120,3 | 172   | 225,6 | 296   | 2,16 | 1,58 | 1,16 | 0,85 |
| GL027 | LB | 7,25  | 23,7 | 33,4 | 47,1 | 66,3  | 124,4 | 179,2 | 235   | 308,2 | 2,06 | 1,51 | 1,11 | 0,82 |
| GL029 | LB | 8,35  | 22,6 | 31,9 | 45,1 | 63,6  | 120,9 | 173,1 | 227,1 | 297,9 | 2,14 | 1,57 | 1,15 | 0,85 |

|       |    |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| GL030 | LB | 12,45 | 20   | 28,2 | 39,9 | 56,3  | 111,5 | 157   | 206,2 | 270,9 | 2,4  | 1,76 | 1,29 | 0,94 |
| GL032 | LB | 1,04  | 43,7 | 61   | 85,3 | 119,3 | 170   | 248,8 | 364,8 | 489,8 | 1,22 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL033 | LB | 1,99  | 35,6 | 49,9 | 69,9 | 98,1  | 156,1 | 231,9 | 321   | 419,5 | 1,43 | 1,05 | 0,78 | 0,57 |
| GL034 | LB | 12    | 20,2 | 28,5 | 40,3 | 57    | 112,4 | 158,5 | 208,1 | 273,3 | 2,38 | 1,74 | 1,28 | 0,94 |
| GL035 | LB | 9,58  | 21,7 | 30,6 | 43,2 | 61    | 117,7 | 167,4 | 219,7 | 288,3 | 2,23 | 1,63 | 1,2  | 0,88 |
| GL036 | LB | 3,62  | 29,5 | 41,4 | 58,2 | 81,8  | 141,6 | 212,4 | 277,7 | 363,6 | 1,69 | 1,25 | 0,92 | 0,68 |
| GL036 | LB | 12,3  | 20   | 28,3 | 40   | 56,6  | 111,8 | 157,5 | 206,9 | 271,7 | 2,39 | 1,75 | 1,28 | 0,94 |
| GL038 | LB | 3     | 31,3 | 43,9 | 61,6 | 86,6  | 146,2 | 219,7 | 290,6 | 380,2 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| GL039 | LB | 7,55  | 23,4 | 33   | 46,5 | 65,5  | 123,4 | 177,5 | 232,7 | 305,2 | 2,08 | 1,53 | 1,12 | 0,82 |
| GL040 | LB | 2,99  | 31,3 | 43,9 | 61,7 | 86,7  | 146,3 | 219,8 | 290,9 | 380,6 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| GL041 | LB | 1,34  | 40,3 | 56,4 | 78,9 | 110,5 | 164,9 | 242,6 | 353,2 | 461,1 | 1,27 | 0,94 | 0,7  | 0,52 |
| GL042 | LB | 1,04  | 43,6 | 60,9 | 85,1 | 119   | 169,8 | 248,6 | 364,6 | 488,9 | 1,22 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL043 | LB | 7,28  | 23,6 | 33,3 | 47   | 66,2  | 124,3 | 179   | 234,7 | 307,8 | 2,06 | 1,51 | 1,11 | 0,82 |
| GL044 | LB | 2,45  | 33,3 | 46,8 | 65,6 | 92,1  | 151,1 | 225,8 | 305,2 | 399,2 | 1,51 | 1,12 | 0,82 | 0,61 |
| GL045 | LB | 2,4   | 33,5 | 47,1 | 66   | 92,6  | 151,6 | 226,4 | 306,8 | 401,1 | 1,5  | 1,11 | 0,82 | 0,6  |
| GL046 | LB | 5,6   | 25,7 | 36,2 | 50,9 | 71,7  | 130,8 | 190,9 | 250,1 | 327,7 | 1,91 | 1,41 | 1,03 | 0,76 |
| GL047 | LB | 2,88  | 31,7 | 44,5 | 62,4 | 87,7  | 147,2 | 221   | 293,6 | 384,1 | 1,58 | 1,17 | 0,86 | 0,63 |
| GL048 | LB | 1,93  | 35,9 | 50,3 | 70,5 | 98,9  | 156,7 | 232,7 | 323,3 | 422,5 | 1,41 | 1,05 | 0,77 | 0,57 |
| GL049 | LB | 2,82  | 31,9 | 44,7 | 62,8 | 88,2  | 147,7 | 221,5 | 294,9 | 385,8 | 1,58 | 1,16 | 0,86 | 0,63 |
| GL050 | LB | 1,86  | 36,3 | 50,9 | 71,3 | 100   | 157,5 | 233,7 | 326   | 426   | 1,4  | 1,04 | 0,76 | 0,56 |
| GL051 | LB | 1,01  | 44   | 61,5 | 85,9 | 120,2 | 170,4 | 249,4 | 365,5 | 492,6 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL052 | LB | 0,86  | 46,2 | 64,6 | 90,2 | 126,1 | 173,4 | 252,9 | 369,5 | 511,5 | 1,19 | 0,84 | 0,62 | 0,46 |
| GL053 | LB | 0,8   | 47,5 | 66,2 | 92,5 | 129,2 | 174,8 | 254,7 | 371,6 | 521,7 | 1,17 | 0,82 | 0,61 | 0,45 |
| GL054 | LB | 1,71  | 37,3 | 52,2 | 73,1 | 102,5 | 159,4 | 236   | 332,6 | 434,5 | 1,37 | 1,01 | 0,75 | 0,55 |
| GL055 | LB | 2,86  | 31,7 | 44,5 | 62,5 | 87,8  | 147,3 | 221,1 | 293,9 | 384,4 | 1,58 | 1,17 | 0,86 | 0,63 |
| GL056 | LB | 1,18  | 42   | 58,7 | 82   | 114,8 | 167,5 | 245,8 | 361,3 | 475,2 | 1,24 | 0,91 | 0,67 | 0,5  |
| GL057 | LB | 8,44  | 22,6 | 31,8 | 44,9 | 63,3  | 120,7 | 172,7 | 226,5 | 297,1 | 2,15 | 1,58 | 1,16 | 0,85 |
| GL058 | LB | 8,31  | 22,7 | 32   | 45,1 | 63,7  | 121,1 | 173,4 | 227,4 | 298,3 | 2,14 | 1,57 | 1,15 | 0,85 |
| GL059 | LB | 2,55  | 32,9 | 46,2 | 64,8 | 91    | 150,2 | 224,6 | 302,3 | 395,4 | 1,53 | 1,13 | 0,83 | 0,61 |
| GL059 | LB | 6,28  | 24,8 | 34,9 | 49,2 | 69,3  | 127,9 | 185,7 | 243,3 | 318,9 | 1,98 | 1,45 | 1,07 | 0,78 |
| GL060 | LB | 4,14  | 28,2 | 39,7 | 55,9 | 78,6  | 138,3 | 205,6 | 269   | 352,2 | 1,76 | 1,29 | 0,95 | 0,7  |
| GL061 | LB | 20,67 | 17   | 24,1 | 34,2 | 48,3  | 100,2 | 138,7 | 182,5 | 240   | 2,77 | 2,02 | 1,48 | 1,08 |
| GL061 | LB | 4,39  | 27,7 | 39   | 54,8 | 77,2  | 136,8 | 202,6 | 265,1 | 347,2 | 1,79 | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| GL061 | LB | 5,62  | 25,7 | 36,1 | 50,9 | 71,6  | 130,7 | 190,8 | 249,8 | 327,5 | 1,92 | 1,41 | 1,04 | 0,76 |
| GL063 | LB | 1     | 44,1 | 61,7 | 86,2 | 120,5 | 170,6 | 249,6 | 365,7 | 493,7 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL065 | LB | 1     | 44,1 | 61,7 | 86,2 | 120,6 | 170,6 | 249,6 | 365,7 | 493,8 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL066 | LB | 0,67  | 48,9 | 69,9 | 97,4 | 136,1 | 177,7 | 258,1 | 375,5 | 543,3 | 1,15 | 0,78 | 0,58 | 0,43 |

|       |    |       |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| GL066 | LB | 0,95  | 44,9 | 62,8 | 87,7  | 122,6 | 171,7 | 250,9 | 367,2 | 500,4 | 1,2  | 0,86 | 0,64 | 0,47 |
| GL068 | LB | 1,87  | 36,2 | 50,8 | 71,2  | 99,8  | 157,4 | 233,5 | 325,5 | 425,4 | 1,4  | 1,04 | 0,77 | 0,57 |
| GL069 | LB | 0,98  | 44,5 | 62,1 | 86,8  | 121,4 | 171,1 | 250,2 | 366,4 | 496,6 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,47 |
| GL070 | LB | 1,03  | 43,8 | 61,2 | 85,5  | 119,7 | 170,2 | 249   | 365,1 | 490,9 | 1,21 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL070 | LB | 2,37  | 33,7 | 47,2 | 66,2  | 93    | 151,9 | 226,8 | 307,6 | 402,2 | 1,5  | 1,11 | 0,82 | 0,6  |
| GL071 | LB | 1,01  | 44,1 | 61,6 | 86,1  | 120,4 | 170,6 | 249,5 | 365,6 | 493,3 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL072 | LB | 0,93  | 45,1 | 63   | 88    | 123,1 | 172   | 251,2 | 367,6 | 502,1 | 1,2  | 0,85 | 0,63 | 0,47 |
| GL073 | LB | 1     | 44,1 | 61,7 | 86,2  | 120,5 | 170,6 | 249,6 | 365,7 | 493,7 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL074 | LB | 1,01  | 44,1 | 61,6 | 86    | 120,4 | 170,5 | 249,5 | 365,6 | 493,1 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL075 | LB | 1,02  | 43,9 | 61,3 | 85,7  | 119,9 | 170,3 | 249,2 | 365,3 | 491,6 | 1,21 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL076 | LB | 1,99  | 35,6 | 49,8 | 69,9  | 98    | 156   | 231,8 | 320,8 | 419,3 | 1,43 | 1,05 | 0,78 | 0,57 |
| GL077 | LB | 1,1   | 42,9 | 60   | 83,9  | 117,4 | 168,9 | 247,5 | 363,3 | 483,4 | 1,23 | 0,89 | 0,66 | 0,49 |
| GL079 | LB | 1     | 44,1 | 61,7 | 86,2  | 120,5 | 170,6 | 249,6 | 365,7 | 493,7 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL080 | LB | 2     | 35,5 | 49,8 | 69,8  | 97,9  | 155,9 | 231,7 | 320,5 | 418,9 | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,58 |
| GL081 | LB | 1     | 44,2 | 61,8 | 86,3  | 120,7 | 170,7 | 249,7 | 365,9 | 494,3 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| GL083 | LB | 0,79  | 47,6 | 66,4 | 92,7  | 129,5 | 174,9 | 254,8 | 371,7 | 522,5 | 1,17 | 0,82 | 0,6  | 0,45 |
| GL084 | LB | 1     | 44,1 | 61,6 | 86,1  | 120,5 | 170,6 | 249,6 | 365,7 | 493,6 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL085 | LB | 6,02  | 25,1 | 35,4 | 49,8  | 70,2  | 128,9 | 187,6 | 245,7 | 322,1 | 1,95 | 1,44 | 1,06 | 0,78 |
| GL085 | LB | 19,89 | 17,2 | 24,4 | 34,6  | 48,9  | 101,1 | 140   | 184,2 | 242,3 | 2,74 | 2    | 1,46 | 1,07 |
| GL087 | LB | 0,4   | 51,8 | 82   | 114,1 | 159,1 | 184,8 | 266,6 | 385,2 | 557,9 | 1,1  | 0,7  | 0,5  | 0,37 |
| GL088 | LB | 0,99  | 44,3 | 61,9 | 86,5  | 121   | 170,9 | 249,9 | 366,1 | 495,2 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| GL089 | LB | 2,65  | 32,5 | 45,6 | 64    | 89,9  | 149,3 | 223,5 | 299,6 | 391,8 | 1,55 | 1,14 | 0,84 | 0,62 |
| GL090 | LB | 1,02  | 43,9 | 61,3 | 85,7  | 119,9 | 170,3 | 249,2 | 365,2 | 491,6 | 1,21 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL091 | LB | 1,99  | 35,5 | 49,8 | 69,8  | 97,9  | 156   | 231,7 | 320,6 | 419,1 | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,57 |
| GL092 | LB | 0,98  | 44,5 | 62,2 | 86,8  | 121,5 | 171,1 | 250,2 | 366,4 | 496,7 | 1,21 | 0,86 | 0,64 | 0,47 |
| GL093 | LB | 1,04  | 43,7 | 61   | 85,3  | 119,3 | 170   | 248,8 | 364,9 | 489,9 | 1,22 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL094 | LB | 1,01  | 44,1 | 61,6 | 86    | 120,3 | 170,5 | 249,5 | 365,6 | 493,1 | 1,21 | 0,87 | 0,65 | 0,48 |
| GL095 | LB | 0,36  | 52,2 | 84,4 | 117,4 | 163,5 | 185,9 | 267,9 | 386,7 | 559,4 | 1,09 | 0,7  | 0,49 | 0,36 |
| GL096 | LB | 26,89 | 15,7 | 22,2 | 31,5  | 44,7  | 94,8  | 130,1 | 171,3 | 225,5 | 2,99 | 2,18 | 1,59 | 1,16 |
| GL097 | LB | 14,14 | 19,2 | 27,1 | 38,4  | 54,2  | 108,6 | 152,2 | 200   | 262,8 | 2,49 | 1,82 | 1,33 | 0,98 |
| GL098 | LB | 6,91  | 24   | 33,9 | 47,8  | 67,3  | 125,6 | 181,4 | 237,7 | 311,7 | 2,03 | 1,49 | 1,1  | 0,8  |
| GL099 | LB | 0,99  | 44,4 | 62   | 86,6  | 121,2 | 171   | 250   | 366,2 | 495,7 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,47 |
| GL100 | LB | 16,75 | 18,2 | 25,7 | 36,4  | 51,5  | 104,8 | 146   | 192   | 252,4 | 2,61 | 1,91 | 1,4  | 1,02 |
| GL102 | LB | 0,99  | 44,4 | 62   | 86,6  | 121,1 | 170,9 | 250   | 366,2 | 495,6 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,47 |
| GL103 | LB | 1,59  | 38,2 | 53,5 | 74,9  | 104,9 | 161,2 | 238,1 | 338,9 | 442,6 | 1,34 | 0,99 | 0,73 | 0,54 |
| GL104 | LB | 2,01  | 35,4 | 49,7 | 69,6  | 97,7  | 155,8 | 231,5 | 320   | 418,2 | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,58 |
| GL105 | LB | 3,83  | 28,9 | 40,7 | 57,2  | 80,4  | 140,2 | 209,5 | 274   | 358,7 | 1,72 | 1,27 | 0,93 | 0,69 |

|       |    |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| GL106 | LB | 2,01  | 35,5 | 49,7 | 69,7 | 97,7  | 155,8 | 231,5 | 320,1 | 418,4 | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,58 |
| GL107 | LB | 0,98  | 44,5 | 62,1 | 86,8 | 121,4 | 171,1 | 250,1 | 366,3 | 496,4 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,47 |
| GL108 | LB | 1,8   | 36,7 | 51,4 | 72,1 | 101   | 158,3 | 234,6 | 328,7 | 429,5 | 1,39 | 1,03 | 0,76 | 0,56 |
| GL109 | LB | 1,49  | 38,9 | 54,5 | 76,3 | 106,9 | 162,5 | 239,7 | 343,8 | 449   | 1,32 | 0,97 | 0,72 | 0,53 |
| GL110 | LB | 3,63  | 29,4 | 41,4 | 58,1 | 81,7  | 141,5 | 212,2 | 277,5 | 363,3 | 1,69 | 1,25 | 0,92 | 0,68 |
| GL111 | LB | 2,02  | 35,4 | 49,6 | 69,6 | 97,6  | 155,7 | 231,4 | 319,8 | 418   | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,58 |
| GL112 | LB | 4,36  | 27,8 | 39,1 | 55   | 77,4  | 137   | 203   | 265,6 | 347,9 | 1,78 | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| GL113 | LB | 18,12 | 17,7 | 25,1 | 35,6 | 50,3  | 103,1 | 143,3 | 188,4 | 247,7 | 2,67 | 1,95 | 1,43 | 1,05 |
| GL114 | LB | 4,03  | 28,5 | 40   | 56,3 | 79,2  | 138,9 | 206,9 | 270,6 | 354,4 | 1,74 | 1,28 | 0,95 | 0,7  |
| GL114 | LB | 8,32  | 22,7 | 32   | 45,1 | 63,6  | 121   | 173,3 | 227,3 | 298,2 | 2,14 | 1,57 | 1,15 | 0,85 |
| GL116 | LB | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,2 | 120,6 | 170,7 | 249,6 | 365,8 | 494   | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| GL117 | LB | 4,21  | 28,1 | 39,5 | 55,6 | 78,2  | 137,8 | 204,7 | 267,8 | 350,7 | 1,77 | 1,3  | 0,96 | 0,7  |
| GL118 | LB | 1,71  | 37,3 | 52,2 | 73,2 | 102,5 | 159,4 | 236   | 332,7 | 434,6 | 1,37 | 1,01 | 0,75 | 0,55 |
| GL119 | LB | 2,36  | 33,7 | 47,3 | 66,3 | 93,1  | 152   | 226,9 | 308   | 402,7 | 1,5  | 1,11 | 0,82 | 0,6  |
| GL120 | LB | 2,79  | 32   | 44,9 | 63   | 88,5  | 148   | 221,9 | 295,7 | 386,8 | 1,57 | 1,16 | 0,85 | 0,63 |
| GL121 | LB | 3,24  | 30,5 | 42,9 | 60,2 | 84,6  | 144,3 | 217,4 | 285,3 | 373,4 | 1,64 | 1,21 | 0,89 | 0,66 |
| GL122 | LB | 12,73 | 19,8 | 28   | 39,6 | 56    | 111   | 156,2 | 205,1 | 269,4 | 2,42 | 1,77 | 1,3  | 0,95 |
| GL122 | LB | 19,61 | 17,3 | 24,5 | 34,7 | 49,1  | 101,4 | 140,5 | 184,9 | 243,1 | 2,73 | 2    | 1,46 | 1,07 |
| GL123 | LB | 2,03  | 35,4 | 49,6 | 69,5 | 97,5  | 155,6 | 231,3 | 319,4 | 417,5 | 1,43 | 1,06 | 0,78 | 0,58 |
| GL124 | LB | 7,46  | 23,5 | 33,1 | 46,6 | 65,8  | 123,7 | 178   | 233,3 | 306   | 2,08 | 1,52 | 1,12 | 0,82 |
| GL125 | LB | 50,83 | 12,8 | 18,2 | 25,9 | 36,8  | 82,5  | 111,3 | 146,9 | 193,7 | 3,58 | 2,6  | 1,9  | 1,38 |
| GL126 | LB | 2,99  | 31,3 | 43,9 | 61,7 | 86,6  | 146,2 | 219,8 | 290,7 | 380,4 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| GL127 | LB | 3,04  | 31,1 | 43,7 | 61,4 | 86,3  | 145,9 | 219,3 | 289,8 | 379,1 | 1,61 | 1,19 | 0,87 | 0,64 |
| GL128 | LB | 38,95 | 13,9 | 19,8 | 28,1 | 39,9  | 87,5  | 118,8 | 156,7 | 206,4 | 3,32 | 2,42 | 1,76 | 1,29 |
| GL129 | LB | 4,33  | 27,9 | 39,2 | 55,1 | 77,5  | 137,2 | 203,3 | 266,1 | 348,5 | 1,78 | 1,31 | 0,96 | 0,71 |
| GL130 | LB | 7,82  | 23,1 | 32,6 | 46   | 64,8  | 122,5 | 175,9 | 230,7 | 302,6 | 2,1  | 1,54 | 1,13 | 0,83 |
| GL131 | LB | 1,31  | 40,6 | 56,8 | 79,4 | 111,2 | 165,3 | 243,2 | 355   | 463,5 | 1,27 | 0,94 | 0,69 | 0,51 |
| GL132 | LB | 1,41  | 39,7 | 55,5 | 77,7 | 108,9 | 163,8 | 241,3 | 348,9 | 455,6 | 1,29 | 0,96 | 0,71 | 0,52 |
| GL134 | LB | 9,91  | 21,5 | 30,3 | 42,8 | 60,3  | 116,8 | 166   | 217,9 | 286   | 2,25 | 1,65 | 1,21 | 0,89 |
| GL135 | LB | 5,36  | 26   | 36,7 | 51,6 | 72,7  | 131,8 | 193   | 252,7 | 331,2 | 1,89 | 1,39 | 1,02 | 0,75 |
| GL136 | LB | 8,81  | 22,3 | 31,4 | 44,3 | 62,5  | 119,7 | 170,9 | 224,2 | 294,2 | 2,18 | 1,6  | 1,17 | 0,86 |
| GL137 | LB | 3,98  | 28,6 | 40,2 | 56,5 | 79,5  | 139,2 | 207,6 | 271,5 | 355,6 | 1,74 | 1,28 | 0,94 | 0,69 |
| GL138 | LB | 6,21  | 24,9 | 35   | 49,3 | 69,5  | 128,2 | 186,2 | 243,9 | 319,8 | 1,97 | 1,45 | 1,06 | 0,78 |
| GL139 | LB | 1,04  | 43,7 | 61   | 85,3 | 119,3 | 170   | 248,8 | 364,8 | 489,8 | 1,22 | 0,88 | 0,65 | 0,48 |
| GL140 | LB | 7,45  | 23,5 | 33,1 | 46,7 | 65,8  | 123,7 | 178,1 | 233,4 | 306,2 | 2,08 | 1,52 | 1,12 | 0,82 |
| GL141 | LB | 11,05 | 20,7 | 29,3 | 41,4 | 58,4  | 114,3 | 161,7 | 212,2 | 278,7 | 2,32 | 1,7  | 1,25 | 0,91 |
| GL142 | LB | 5,42  | 25,9 | 36,5 | 51,4 | 72,4  | 131,5 | 192,4 | 252   | 330,2 | 1,9  | 1,39 | 1,03 | 0,75 |

|       |    |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| GL143 | LB | 4,07  | 28,4 | 39,9 | 56,1 | 78,9  | 138,6 | 206,4 | 270   | 353,5 | 1,75 | 1,29 | 0,95 | 0,7  |
| GL144 | LB | 6,36  | 24,7 | 34,8 | 49   | 69    | 127,6 | 185,1 | 242,5 | 317,9 | 1,98 | 1,46 | 1,07 | 0,79 |
| GL144 | LB | 4,66  | 27,2 | 38,3 | 53,9 | 75,8  | 135,3 | 199,7 | 261,4 | 342,4 | 1,82 | 1,34 | 0,98 | 0,72 |
| GL146 | LB | 8,44  | 22,6 | 31,8 | 44,9 | 63,4  | 120,7 | 172,7 | 226,5 | 297,2 | 2,15 | 1,58 | 1,16 | 0,85 |
| GL147 | LB | 3,1   | 30,9 | 43,4 | 61   | 85,7  | 145,4 | 218,7 | 288,4 | 377,3 | 1,62 | 1,19 | 0,88 | 0,65 |
| GL147 | LB | 9,4   | 21,8 | 30,8 | 43,5 | 61,3  | 118,1 | 168,2 | 220,7 | 289,6 | 2,22 | 1,63 | 1,19 | 0,88 |
| GL147 | LB | 6     | 25,1 | 35,4 | 49,9 | 70,2  | 129   | 187,7 | 245,9 | 322,3 | 1,95 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| GL148 | LB | 3,49  | 29,8 | 41,9 | 58,8 | 82,7  | 142,5 | 214,3 | 280,2 | 366,8 | 1,67 | 1,23 | 0,91 | 0,67 |
| GL149 | LB | 2,38  | 33,6 | 47,2 | 66,2 | 92,9  | 151,8 | 226,7 | 307,4 | 401,9 | 1,5  | 1,11 | 0,82 | 0,6  |
| GL150 | LB | 4,24  | 28   | 39,4 | 55,5 | 78    | 137,7 | 204,4 | 267,4 | 350,2 | 1,77 | 1,3  | 0,96 | 0,7  |
| GL152 | LB | 5,17  | 26,3 | 37,1 | 52,2 | 73,5  | 132,7 | 194,7 | 254,9 | 334   | 1,87 | 1,38 | 1,01 | 0,74 |
| GL154 | LB | 2,2   | 34,4 | 48,3 | 67,7 | 95    | 153,6 | 228,9 | 313,1 | 409,3 | 1,47 | 1,08 | 0,8  | 0,59 |
| GL154 | LB | 4,79  | 27   | 37,9 | 53,4 | 75,2  | 134,6 | 198,3 | 259,6 | 340,1 | 1,83 | 1,35 | 0,99 | 0,73 |
| GL154 | LB | 5,96  | 25,2 | 35,5 | 50   | 70,4  | 129,2 | 188   | 246,3 | 322,8 | 1,95 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| GL157 | LB | 8,6   | 22,4 | 31,7 | 44,7 | 63    | 120,2 | 171,9 | 225,5 | 295,9 | 2,16 | 1,59 | 1,16 | 0,85 |
| GL157 | LB | 7,95  | 23   | 32,4 | 45,7 | 64,5  | 122,1 | 175,2 | 229,8 | 301,4 | 2,11 | 1,55 | 1,14 | 0,84 |
| GL157 | LB | 9,31  | 21,9 | 30,9 | 43,6 | 61,5  | 118,3 | 168,6 | 221,2 | 290,3 | 2,21 | 1,62 | 1,19 | 0,87 |
| GL157 | LB | 6,81  | 24,1 | 34   | 48   | 67,6  | 125,9 | 182   | 238,5 | 312,8 | 2,02 | 1,49 | 1,09 | 0,8  |
| GL157 | LB | 9,07  | 22,1 | 31,1 | 43,9 | 62    | 119   | 169,7 | 222,6 | 292,1 | 2,2  | 1,61 | 1,18 | 0,87 |
| GL157 | LB | 5,95  | 25,2 | 35,5 | 50   | 70,4  | 129,3 | 188,1 | 246,4 | 323   | 1,95 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| GL157 | LB | 8,31  | 22,7 | 32   | 45,1 | 63,6  | 121,1 | 173,3 | 227,3 | 298,2 | 2,14 | 1,57 | 1,15 | 0,85 |
| GL160 | LB | 5,61  | 25,7 | 36,1 | 50,9 | 71,7  | 130,7 | 190,8 | 249,9 | 327,5 | 1,92 | 1,41 | 1,04 | 0,76 |
| GL162 | LB | 6,98  | 24   | 33,8 | 47,6 | 67,1  | 125,3 | 180,9 | 237,1 | 311   | 2,04 | 1,5  | 1,1  | 0,81 |
| GL167 | LB | 7,52  | 23,4 | 33   | 46,5 | 65,6  | 123,5 | 177,6 | 232,9 | 305,5 | 2,08 | 1,53 | 1,12 | 0,82 |
| GL168 | LB | 2,25  | 34,2 | 48   | 67,3 | 94,4  | 153,1 | 228,3 | 311,5 | 407,2 | 1,48 | 1,09 | 0,81 | 0,59 |
| GL200 | LB | 4,17  | 28,2 | 39,6 | 55,7 | 78,4  | 138,1 | 205,2 | 268,5 | 351,6 | 1,76 | 1,3  | 0,95 | 0,7  |
| B1L34 | RM | 3,01  | 31,2 | 43,8 | 61,6 | 86,5  | 146,1 | 219,6 | 290,4 | 379,9 | 1,61 | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| B1L35 | RM | 4,81  | 26,9 | 37,9 | 53,4 | 75,1  | 134,5 | 198,2 | 259,4 | 339,9 | 1,83 | 1,35 | 0,99 | 0,73 |
| B1L36 | RM | 3,74  | 29,2 | 41   | 57,6 | 81    | 140,8 | 210,7 | 275,6 | 360,8 | 1,71 | 1,26 | 0,93 | 0,68 |
| B1L38 | RM | 12,49 | 19,9 | 28,2 | 39,8 | 56,3  | 111,4 | 156,9 | 206,1 | 270,6 | 2,4  | 1,76 | 1,29 | 0,95 |
| CL10  | RM | 5,37  | 26   | 36,6 | 51,6 | 72,6  | 131,8 | 192,8 | 252,5 | 330,9 | 1,89 | 1,39 | 1,02 | 0,75 |
| CL12  | RM | 16,85 | 18,1 | 25,7 | 36,4 | 51,4  | 104,7 | 145,8 | 191,7 | 252   | 2,62 | 1,91 | 1,4  | 1,03 |
| CL13  | RM | 13,27 | 19,6 | 27,7 | 39,1 | 55,3  | 110,1 | 154,6 | 203,1 | 266,8 | 2,45 | 1,79 | 1,31 | 0,96 |
| CL14  | RM | 8,06  | 22,9 | 32,3 | 45,6 | 64,2  | 121,8 | 174,6 | 229   | 300,4 | 2,12 | 1,56 | 1,14 | 0,84 |
| CL15  | RM | 18,35 | 17,7 | 25   | 35,4 | 50,1  | 102,8 | 142,8 | 187,8 | 247   | 2,68 | 1,96 | 1,43 | 1,05 |
| CL16  | RM | 2,51  | 33,1 | 46,4 | 65,1 | 91,4  | 150,6 | 225,1 | 303,4 | 396,8 | 1,52 | 1,12 | 0,83 | 0,61 |
| CL17  | RM | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,2 | 120,6 | 170,7 | 249,7 | 365,8 | 494   | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |



|       |     |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| CL18  | RM  | 3,35  | 30,2 | 42,4 | 59,6 | 83,8  | 143,5 | 216,4 | 283,1 | 370,5 | 1,65 | 1,22 | 0,9  | 0,66 |
| CL19  | RM  | 2,07  | 35,1 | 49,2 | 69   | 96,8  | 155,1 | 230,7 | 317,8 | 415,4 | 1,44 | 1,07 | 0,79 | 0,58 |
| CL2   | RM  | 9,79  | 21,5 | 30,4 | 42,9 | 60,6  | 117,1 | 166,5 | 218,5 | 286,8 | 2,24 | 1,64 | 1,21 | 0,88 |
| CL20  | RM  | 1,99  | 35,6 | 49,8 | 69,8 | 98    | 156   | 231,8 | 320,7 | 419,2 | 1,43 | 1,05 | 0,78 | 0,57 |
| CL21  | RM  | 2,15  | 34,7 | 48,7 | 68,2 | 95,7  | 154,2 | 229,6 | 314,8 | 411,6 | 1,46 | 1,08 | 0,8  | 0,59 |
| CL22  | RM  | 0,69  | 48,7 | 69,2 | 96,5 | 134,8 | 177,1 | 257,4 | 374,8 | 539,2 | 1,16 | 0,79 | 0,58 | 0,43 |
| CL23  | RM  | 2,25  | 34,2 | 48   | 67,3 | 94,4  | 153,1 | 228,3 | 311,5 | 407,2 | 1,48 | 1,09 | 0,81 | 0,59 |
| CL25  | RM  | 3,07  | 31   | 43,6 | 61,2 | 86    | 145,6 | 219   | 289   | 378,1 | 1,61 | 1,19 | 0,88 | 0,65 |
| CL26  | RM  | 3,04  | 31,1 | 43,7 | 61,4 | 86,3  | 145,9 | 219,3 | 289,7 | 379,1 | 1,61 | 1,19 | 0,87 | 0,64 |
| CL27  | RM  | 1,75  | 37,1 | 51,9 | 72,7 | 102   | 159   | 235,5 | 331,1 | 432,6 | 1,38 | 1,02 | 0,75 | 0,55 |
| CL28  | RM  | 2,98  | 31,3 | 44   | 61,7 | 86,7  | 146,4 | 219,9 | 291,1 | 380,8 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| CL29  | RM  | 3,72  | 29,2 | 41,1 | 57,7 | 81,1  | 140,9 | 211   | 275,9 | 361,3 | 1,7  | 1,26 | 0,92 | 0,68 |
| CL3   | RM  | 16,85 | 18,2 | 25,7 | 36,4 | 51,4  | 104,7 | 145,8 | 191,7 | 252   | 2,62 | 1,91 | 1,4  | 1,03 |
| CL31  | RM  | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,2 | 120,6 | 170,7 | 249,7 | 365,8 | 494,1 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| CL32  | RM  | 2,49  | 33,1 | 46,5 | 65,2 | 91,5  | 150,7 | 225,2 | 303,8 | 397,3 | 1,52 | 1,12 | 0,83 | 0,61 |
| CL33  | RM  | 1,62  | 37,9 | 53,1 | 74,4 | 104,3 | 160,7 | 237,5 | 337,1 | 440,3 | 1,35 | 1    | 0,74 | 0,54 |
| DL1   | RMC | 5,5   | 25,8 | 36,4 | 51,2 | 72,1  | 131,2 | 191,8 | 251,2 | 329,1 | 1,9  | 1,4  | 1,03 | 0,76 |
| DL10  | RMC | 23,84 | 16,3 | 23,1 | 32,7 | 46,3  | 97,2  | 134   | 176,3 | 232   | 2,89 | 2,11 | 1,54 | 1,13 |
| DL104 | RMC | 12,9  | 19,7 | 27,9 | 39,5 | 55,7  | 110,7 | 155,7 | 204,5 | 268,6 | 2,43 | 1,78 | 1,3  | 0,95 |
| DL105 | RMC | 8,6   | 22,4 | 31,7 | 44,7 | 63    | 120,2 | 171,9 | 225,5 | 295,8 | 2,16 | 1,59 | 1,16 | 0,85 |
| DL106 | RMC | 34,88 | 14,4 | 20,5 | 29,1 | 41,3  | 89,6  | 122,1 | 160,9 | 211,9 | 3,22 | 2,34 | 1,71 | 1,25 |
| DL107 | RMC | 16,32 | 18,3 | 25,9 | 36,7 | 51,9  | 105,4 | 147   | 193,2 | 254   | 2,59 | 1,9  | 1,39 | 1,02 |
| DL108 | RMC | 8,63  | 22,4 | 31,6 | 44,6 | 62,9  | 120,1 | 171,7 | 225,3 | 295,6 | 2,16 | 1,59 | 1,17 | 0,86 |
| DL109 | RMC | 19,82 | 17,2 | 24,4 | 34,6 | 49    | 101,2 | 140,2 | 184,4 | 242,5 | 2,74 | 2    | 1,46 | 1,07 |
| DL112 | RMC | 11,8  | 20,3 | 28,7 | 40,5 | 57,3  | 112,8 | 159,1 | 208,9 | 274,4 | 2,37 | 1,73 | 1,27 | 0,93 |
| DL113 | RMC | 1,63  | 37,9 | 53,1 | 74,3 | 104,1 | 160,6 | 237,4 | 336,7 | 439,9 | 1,35 | 1    | 0,74 | 0,54 |
| DL115 | RMC | 3,82  | 29   | 40,7 | 57,3 | 80,5  | 140,3 | 209,7 | 274,3 | 359,1 | 1,72 | 1,26 | 0,93 | 0,69 |
| DL116 | RMC | 4,8   | 27   | 37,9 | 53,4 | 75,1  | 134,6 | 198,2 | 259,5 | 340   | 1,83 | 1,35 | 0,99 | 0,73 |
| DL117 | RMC | 28,2  | 15,4 | 21,9 | 31,1 | 44    | 93,8  | 128,6 | 169,4 | 222,9 | 3,03 | 2,21 | 1,61 | 1,18 |
| DL118 | RMC | 5,66  | 25,6 | 36   | 50,8 | 71,5  | 130,5 | 190,4 | 249,4 | 326,9 | 1,92 | 1,41 | 1,04 | 0,76 |
| DL119 | RMC | 14,15 | 19,2 | 27,1 | 38,4 | 54,2  | 108,6 | 152,2 | 200   | 262,8 | 2,49 | 1,82 | 1,33 | 0,98 |
| DL12  | RMC | 23,53 | 16,3 | 23,2 | 32,8 | 46,5  | 97,5  | 134,4 | 176,9 | 232,8 | 2,88 | 2,1  | 1,53 | 1,12 |
| DL120 | RMC | 2,63  | 32,6 | 45,7 | 64,2 | 90,1  | 149,4 | 223,7 | 300,1 | 392,4 | 1,54 | 1,14 | 0,84 | 0,62 |
| DL121 | RMC | 9     | 22,1 | 31,2 | 44   | 62,1  | 119,1 | 170   | 223   | 292,7 | 2,19 | 1,61 | 1,18 | 0,86 |
| DL122 | RMC | 9,38  | 21,8 | 30,8 | 43,5 | 61,4  | 118,2 | 168,3 | 220,8 | 289,8 | 2,22 | 1,62 | 1,19 | 0,87 |
| DL123 | RMC | 11,51 | 20,5 | 28,9 | 40,9 | 57,7  | 113,3 | 160,1 | 210,2 | 276   | 2,35 | 1,72 | 1,26 | 0,92 |
| DL124 | RMC | 40,81 | 13,7 | 19,5 | 27,7 | 39,4  | 86,6  | 117,5 | 154,9 | 204,1 | 3,36 | 2,45 | 1,78 | 1,3  |

|       |     |       |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-----|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| DL125 | RMC | 11,12 | 20,7 | 29,2 | 41,3 | 58,3  | 114,1 | 161,4 | 211,9 | 278,3 | 2,33 | 1,7  | 1,25 | 0,92 |
| DL126 | RMC | 9,65  | 21,6 | 30,5 | 43,1 | 60,8  | 117,5 | 167,1 | 219,3 | 287,8 | 2,23 | 1,64 | 1,2  | 0,88 |
| DL127 | RMC | 15,03 | 18,8 | 26,6 | 37,7 | 53,2  | 107,2 | 150   | 197,1 | 259   | 2,53 | 1,85 | 1,36 | 0,99 |
| DL128 | RMC | 15,96 | 18,5 | 26,1 | 37   | 52,3  | 105,9 | 147,8 | 194,3 | 255,3 | 2,58 | 1,88 | 1,38 | 1,01 |
| DL129 | RMC | 4,98  | 26,7 | 37,5 | 52,8 | 74,3  | 133,7 | 196,5 | 257,3 | 337,1 | 1,85 | 1,36 | 1    | 0,74 |
| DL13  | RMC | 9,88  | 21,5 | 30,3 | 42,8 | 60,4  | 116,9 | 166,2 | 218,1 | 286,2 | 2,25 | 1,65 | 1,21 | 0,89 |
| DL130 | RMC | 4,37  | 27,8 | 39   | 54,9 | 77,3  | 136,9 | 202,8 | 265,4 | 347,6 | 1,78 | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| DL14  | RMC | 8,6   | 22,4 | 31,7 | 44,7 | 63    | 120,3 | 171,9 | 225,5 | 295,9 | 2,16 | 1,59 | 1,16 | 0,85 |
| DL15  | RMC | 5,59  | 25,7 | 36,2 | 50,9 | 71,7  | 130,8 | 191   | 250,1 | 327,8 | 1,91 | 1,41 | 1,03 | 0,76 |
| DL16  | RMC | 38,03 | 14   | 20   | 28,3 | 40,2  | 87,9  | 119,5 | 157,6 | 207,6 | 3,3  | 2,4  | 1,75 | 1,28 |
| DL17  | RMC | 11,61 | 20,4 | 28,8 | 40,7 | 57,5  | 113,1 | 159,7 | 209,7 | 275,4 | 2,35 | 1,72 | 1,26 | 0,93 |
| DL19  | RMC | 4,6   | 27,3 | 38,4 | 54,1 | 76,1  | 135,6 | 200,3 | 262,2 | 343,4 | 1,81 | 1,33 | 0,98 | 0,72 |
| DL2   | RMC | 1,98  | 35,6 | 49,9 | 70   | 98,2  | 156,2 | 232   | 321,3 | 419,9 | 1,42 | 1,05 | 0,78 | 0,57 |
| DL22  | RMC | 22,06 | 16,7 | 23,6 | 33,5 | 47,4  | 98,9  | 136,5 | 179,7 | 236,4 | 2,83 | 2,06 | 1,51 | 1,1  |
| DL23  | RMC | 7,12  | 23,8 | 33,6 | 47,3 | 66,7  | 124,8 | 180   | 236   | 309,5 | 2,05 | 1,5  | 1,1  | 0,81 |
| DL24  | RMC | 7,68  | 23,2 | 32,8 | 46,2 | 65,2  | 123   | 176,7 | 231,7 | 303,9 | 2,09 | 1,54 | 1,13 | 0,83 |
| DL25  | RMC | 10,87 | 20,8 | 29,4 | 41,6 | 58,7  | 114,7 | 162,3 | 213,1 | 279,8 | 2,31 | 1,69 | 1,24 | 0,91 |
| DL26  | RMC | 12,02 | 20,2 | 28,5 | 40,3 | 56,9  | 112,3 | 158,4 | 208   | 273,2 | 2,38 | 1,74 | 1,28 | 0,94 |
| DL27  | RMC | 16,94 | 18,1 | 25,6 | 36,3 | 51,3  | 104,6 | 145,6 | 191,5 | 251,7 | 2,62 | 1,92 | 1,4  | 1,03 |
| DL3   | RMC | 12,77 | 19,8 | 28   | 39,6 | 55,9  | 110,9 | 156,1 | 205   | 269,3 | 2,42 | 1,77 | 1,3  | 0,95 |
| DL30  | RMC | 11,51 | 20,5 | 28,9 | 40,8 | 57,7  | 113,3 | 160,1 | 210,2 | 276   | 2,35 | 1,72 | 1,26 | 0,92 |
| DL32  | RMC | 1,16  | 42,1 | 58,9 | 82,4 | 115,3 | 167,8 | 246,1 | 361,7 | 476,8 | 1,24 | 0,91 | 0,67 | 0,5  |
| DL35  | RMC | 0,65  | 49,1 | 70,7 | 98,6 | 137,7 | 178,3 | 258,8 | 376,3 | 548,5 | 1,15 | 0,77 | 0,57 | 0,42 |
| DL36  | RMC | 1,25  | 41,2 | 57,6 | 80,6 | 112,9 | 166,3 | 244,4 | 359,1 | 468,7 | 1,25 | 0,93 | 0,68 | 0,51 |
| DL37  | RMC | 0,99  | 44,3 | 61,9 | 86,5 | 121   | 170,9 | 249,9 | 366,1 | 495,3 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| DL38  | RMC | 1,07  | 43,2 | 60,3 | 84,3 | 118   | 169,3 | 248   | 363,8 | 485,6 | 1,22 | 0,89 | 0,66 | 0,49 |
| DL39  | RMC | 0,86  | 46,3 | 64,7 | 90,3 | 126,2 | 173,5 | 253   | 369,7 | 512,1 | 1,19 | 0,83 | 0,62 | 0,46 |
| DL40  | RMC | 4     | 28,5 | 40,1 | 56,4 | 79,4  | 139,1 | 207,3 | 271,2 | 355   | 1,74 | 1,28 | 0,94 | 0,69 |
| DL41  | RMC | 8     | 22,9 | 32,4 | 45,7 | 64,4  | 122   | 175   | 229,4 | 301   | 2,12 | 1,55 | 1,14 | 0,84 |
| DL42  | RMC | 8,42  | 22,6 | 31,9 | 45   | 63,4  | 120,8 | 172,8 | 226,6 | 297,4 | 2,15 | 1,58 | 1,16 | 0,85 |
| DL43  | RMC | 6,48  | 24,5 | 34,6 | 48,7 | 68,6  | 127,1 | 184,2 | 241,4 | 316,5 | 2    | 1,47 | 1,08 | 0,79 |
| DL44  | RMC | 11,04 | 20,7 | 29,3 | 41,4 | 58,4  | 114,3 | 161,7 | 212,3 | 278,8 | 2,32 | 1,7  | 1,25 | 0,91 |
| DL45  | RMC | 8     | 22,9 | 32,4 | 45,7 | 64,4  | 122   | 175   | 229,4 | 301   | 2,12 | 1,55 | 1,14 | 0,84 |
| DL47  | RMC | 30,3  | 15,1 | 21,4 | 30,4 | 43,1  | 92,4  | 126,3 | 166,4 | 219,1 | 3,09 | 2,25 | 1,64 | 1,2  |
| DL48  | RMC | 13,25 | 19,6 | 27,7 | 39,1 | 55,3  | 110,1 | 154,6 | 203,2 | 266,9 | 2,44 | 1,79 | 1,31 | 0,96 |
| DL49  | RMC | 1,59  | 38,2 | 53,4 | 74,8 | 104,8 | 161,1 | 238   | 338,6 | 442,3 | 1,34 | 0,99 | 0,73 | 0,54 |
| DL5   | RMC | 1,2   | 41,7 | 58,3 | 81,5 | 114,1 | 167,1 | 245,3 | 360,7 | 472,9 | 1,24 | 0,92 | 0,68 | 0,5  |

|      |     |        |      |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|------|-----|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| DL50 | RMC | 2,84   | 31,8 | 44,6 | 62,7 | 88    | 147,5 | 221,3 | 294,4 | 385,2 | 1,58 | 1,16 | 0,86 | 0,63 |
| DL51 | RMC | 7      | 23,9 | 33,7 | 47,6 | 67    | 125,2 | 180,8 | 236,9 | 310,7 | 2,04 | 1,5  | 1,1  | 0,81 |
| DL52 | RMC | 3,01   | 31,2 | 43,8 | 61,6 | 86,5  | 146,1 | 219,6 | 290,4 | 379,9 | 1,61 | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| DL53 | RMC | 51,13  | 12,8 | 18,2 | 25,9 | 36,8  | 82,4  | 111,2 | 146,7 | 193,5 | 3,59 | 2,61 | 1,9  | 1,39 |
| DL54 | RMC | 67,12  | 11,7 | 16,7 | 23,8 | 33,9  | 77,6  | 104   | 137,4 | 181,3 | 3,87 | 2,81 | 2,05 | 1,49 |
| DL55 | RMC | 95,22  | 10,5 | 15   | 21,4 | 30,5  | 71,9  | 95,5  | 126,3 | 166,8 | 4,28 | 3,1  | 2,25 | 1,64 |
| DL56 | RMC | 34,63  | 14,5 | 20,5 | 29,2 | 41,4  | 89,7  | 122,3 | 161,2 | 212,3 | 3,21 | 2,34 | 1,71 | 1,25 |
| DL57 | RMC | 67,72  | 11,7 | 16,7 | 23,8 | 33,8  | 77,5  | 103,8 | 137,1 | 180,9 | 3,88 | 2,82 | 2,05 | 1,5  |
| DL6  | RMC | 6,86   | 24,1 | 34   | 47,9 | 67,4  | 125,7 | 181,7 | 238,1 | 312,2 | 2,03 | 1,49 | 1,09 | 0,8  |
| DL60 | RMC | 82,35  | 11   | 15,7 | 22,4 | 31,9  | 74,2  | 98,9  | 130,8 | 172,7 | 4,11 | 2,98 | 2,16 | 1,58 |
| DL61 | RMC | 32,19  | 14,8 | 21   | 29,8 | 42,3  | 91,1  | 124,5 | 164   | 216   | 3,14 | 2,29 | 1,67 | 1,22 |
| DL62 | RMC | 6,92   | 24   | 33,9 | 47,7 | 67,3  | 125,5 | 181,3 | 237,6 | 311,6 | 2,03 | 1,49 | 1,1  | 0,81 |
| DL65 | RMC | 154,21 | 9    | 12,9 | 18,5 | 26,4  | 64,1  | 84,9  | 112,5 | 148,7 | 4,91 | 3,55 | 2,57 | 1,87 |
| DL66 | RMC | 41,75  | 13,6 | 19,4 | 27,5 | 39,1  | 86,1  | 116,8 | 154,1 | 203   | 3,39 | 2,46 | 1,8  | 1,31 |
| DL67 | RMC | 12,07  | 20,2 | 28,5 | 40,3 | 56,9  | 112,2 | 158,2 | 207,8 | 272,9 | 2,38 | 1,74 | 1,28 | 0,94 |
| DL68 | RMC | 59,66  | 12,2 | 17,4 | 24,7 | 35,1  | 79,7  | 107,1 | 141,4 | 186,5 | 3,75 | 2,72 | 1,98 | 1,44 |
| DL69 | RMC | 53,33  | 12,6 | 18   | 25,6 | 36,3  | 81,7  | 110   | 145,2 | 191,5 | 3,63 | 2,64 | 1,92 | 1,4  |
| DL7  | RMC | 3,24   | 30,5 | 42,9 | 60,2 | 84,6  | 144,3 | 217,4 | 285,3 | 373,4 | 1,64 | 1,21 | 0,89 | 0,66 |
| DL70 | RMC | 34,15  | 14,5 | 20,6 | 29,3 | 41,5  | 90    | 122,7 | 161,7 | 213   | 3,2  | 2,33 | 1,7  | 1,24 |
| DL71 | RMC | 20,46  | 17,1 | 24,2 | 34,3 | 48,5  | 100,5 | 139,1 | 183   | 240,6 | 2,77 | 2,02 | 1,48 | 1,08 |
| DL72 | RMC | 26,12  | 15,8 | 22,4 | 31,8 | 45    | 95,4  | 131   | 172,5 | 227   | 2,96 | 2,16 | 1,58 | 1,15 |
| DL73 | RMC | 10,47  | 21,1 | 29,8 | 42   | 59,4  | 115,5 | 163,8 | 215   | 282,3 | 2,29 | 1,68 | 1,23 | 0,9  |
| DL74 | RMC | 38,48  | 14   | 19,9 | 28,2 | 40,1  | 87,7  | 119,2 | 157,1 | 207   | 3,31 | 2,41 | 1,76 | 1,28 |
| DL75 | RMC | 23,76  | 16,3 | 23,1 | 32,7 | 46,4  | 97,3  | 134,1 | 176,5 | 232,2 | 2,89 | 2,11 | 1,54 | 1,13 |
| DL76 | RMC | 29,24  | 15,3 | 21,7 | 30,7 | 43,5  | 93,1  | 127,4 | 167,9 | 221   | 3,06 | 2,23 | 1,63 | 1,19 |
| DL77 | RMC | 20,21  | 17,1 | 24,3 | 34,4 | 48,7  | 100,7 | 139,5 | 183,5 | 241,3 | 2,76 | 2,01 | 1,47 | 1,08 |
| DL79 | RMC | 6,62   | 24,4 | 34,3 | 48,4 | 68,2  | 126,6 | 183,2 | 240,1 | 314,8 | 2,01 | 1,47 | 1,08 | 0,8  |
| DL8  | RMC | 3,35   | 30,2 | 42,4 | 59,6 | 83,8  | 143,5 | 216,3 | 283   | 370,4 | 1,65 | 1,22 | 0,9  | 0,66 |
| DL81 | RMC | 27,41  | 15,6 | 22,1 | 31,3 | 44,4  | 94,4  | 129,5 | 170,5 | 224,4 | 3    | 2,19 | 1,6  | 1,17 |
| DL82 | RMC | 24,67  | 16,1 | 22,8 | 32,4 | 45,8  | 96,5  | 132,9 | 174,9 | 230,1 | 2,92 | 2,13 | 1,55 | 1,14 |
| DL83 | RMC | 10,77  | 20,9 | 29,5 | 41,7 | 58,9  | 114,9 | 162,7 | 213,5 | 280,4 | 2,31 | 1,69 | 1,24 | 0,91 |
| DL86 | RMC | 4,82   | 26,9 | 37,9 | 53,3 | 75    | 134,5 | 198   | 259,2 | 339,6 | 1,83 | 1,35 | 0,99 | 0,73 |
| DL87 | RMC | 21,93  | 16,7 | 23,7 | 33,5 | 47,5  | 99    | 136,7 | 179,9 | 236,7 | 2,82 | 2,06 | 1,5  | 1,1  |
| DL88 | RMC | 24,22  | 16,2 | 23   | 32,5 | 46,1  | 96,9  | 133,5 | 175,7 | 231,2 | 2,9  | 2,12 | 1,55 | 1,13 |
| DL89 | RMC | 30,8   | 15   | 21,3 | 30,2 | 42,9  | 92    | 125,8 | 165,8 | 218,3 | 3,11 | 2,26 | 1,65 | 1,21 |
| DL9  | RMC | 1,29   | 40,8 | 57   | 79,8 | 111,7 | 165,6 | 243,5 | 356,2 | 464,9 | 1,26 | 0,93 | 0,69 | 0,51 |
| DL90 | RMC | 30,51  | 15,1 | 21,4 | 30,3 | 43    | 92,2  | 126,1 | 166,2 | 218,8 | 3,1  | 2,26 | 1,65 | 1,2  |

|       |     |       |      |      |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-------|-----|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| DL91  | RMC | 23,59 | 16,3 | 23,1 | 32,8  | 46,5  | 97,5  | 134,3 | 176,8 | 232,6 | 2,88 | 2,1  | 1,54 | 1,12 |
| DL92  | RMC | 11,68 | 20,4 | 28,8 | 40,7  | 57,4  | 113   | 159,5 | 209,5 | 275,1 | 2,36 | 1,73 | 1,27 | 0,93 |
| DL93  | RMC | 18,5  | 17,6 | 25   | 35,3  | 50    | 102,6 | 142,5 | 187,5 | 246,5 | 2,69 | 1,96 | 1,44 | 1,05 |
| DL94  | RMC | 12,9  | 19,7 | 27,9 | 39,5  | 55,7  | 110,7 | 155,7 | 204,5 | 268,6 | 2,43 | 1,78 | 1,3  | 0,95 |
| DL95  | RMC | 46,26 | 13,2 | 18,8 | 26,7  | 37,9  | 84,2  | 113,9 | 150,3 | 198,1 | 3,49 | 2,53 | 1,85 | 1,35 |
| DL96  | RMC | 9,37  | 21,8 | 30,8 | 43,5  | 61,4  | 118,2 | 168,3 | 220,8 | 289,8 | 2,22 | 1,62 | 1,19 | 0,87 |
| EL131 | RMC | 48,07 | 13   | 18,6 | 26,4  | 37,5  | 83,5  | 112,9 | 148,9 | 196,3 | 3,52 | 2,56 | 1,87 | 1,36 |
| EL132 | RMC | 8,16  | 22,8 | 32,2 | 45,4  | 64    | 121,5 | 174,1 | 228,3 | 299,6 | 2,13 | 1,56 | 1,15 | 0,84 |
| EL133 | RMC | 21,7  | 16,8 | 23,7 | 33,6  | 47,6  | 99,2  | 137,1 | 180,4 | 237,3 | 2,81 | 2,05 | 1,5  | 1,1  |
| EL134 | RMC | 22,65 | 16,5 | 23,4 | 33,2  | 47    | 98,3  | 135,7 | 178,5 | 234,9 | 2,85 | 2,08 | 1,52 | 1,11 |
| EL135 | RMC | 13,8  | 19,3 | 27,3 | 38,6  | 54,6  | 109,2 | 153,1 | 201,2 | 264,3 | 2,47 | 1,81 | 1,33 | 0,97 |
| L140  | RMC | 7,22  | 23,7 | 33,4 | 47,1  | 66,4  | 124,5 | 179,4 | 235,2 | 308,4 | 2,06 | 1,51 | 1,11 | 0,81 |
| HL01  | SN  | 0,29  | 53,2 | 89,6 | 126,2 | 175,6 | 188,3 | 270,8 | 389,9 | 562,9 | 1,07 | 0,69 | 0,46 | 0,34 |
| HL02  | SN  | 9,57  | 21,7 | 30,6 | 43,2  | 61    | 117,7 | 167,5 | 219,7 | 288,4 | 2,23 | 1,63 | 1,2  | 0,88 |
| HL03  | SN  | 4,39  | 27,7 | 39   | 54,9  | 77,2  | 136,8 | 202,7 | 265,2 | 347,3 | 1,79 | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| HL04  | SN  | 7,77  | 23,2 | 32,7 | 46,1  | 64,9  | 122,7 | 176,2 | 231   | 303   | 2,1  | 1,54 | 1,13 | 0,83 |
| HL05  | SN  | 8,77  | 22,3 | 31,5 | 44,4  | 62,6  | 119,8 | 171,1 | 224,4 | 294,5 | 2,17 | 1,59 | 1,17 | 0,86 |
| HL06  | SN  | 0,98  | 44,4 | 62   | 86,7  | 121,3 | 171   | 250   | 366,3 | 496,1 | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,47 |
| HL07  | SN  | 0,8   | 47,3 | 66   | 92,2  | 128,8 | 174,7 | 254,4 | 371,3 | 520,4 | 1,18 | 0,82 | 0,61 | 0,45 |
| HL07  | SN  | 0,79  | 47,5 | 66,3 | 92,5  | 129,3 | 174,9 | 254,7 | 371,6 | 521,9 | 1,17 | 0,82 | 0,61 | 0,45 |
| HL07  | SN  | 0,8   | 47,5 | 66,2 | 92,5  | 129,2 | 174,8 | 254,7 | 371,6 | 521,7 | 1,17 | 0,82 | 0,61 | 0,45 |
| HL08  | SN  | 0,81  | 47,3 | 66   | 92,1  | 128,7 | 174,6 | 254,4 | 371,2 | 520   | 1,18 | 0,82 | 0,61 | 0,45 |
| HL10  | SN  | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,2  | 120,6 | 170,7 | 249,6 | 365,8 | 494   | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| HL11  | SN  | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,2  | 120,6 | 170,7 | 249,7 | 365,8 | 494   | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| HL12  | SN  | 1,46  | 39,2 | 54,9 | 76,9  | 107,7 | 163   | 240,4 | 345,9 | 451,7 | 1,31 | 0,97 | 0,71 | 0,53 |
| HL13  | SN  | 1     | 44,2 | 61,7 | 86,2  | 120,6 | 170,7 | 249,7 | 365,8 | 494   | 1,21 | 0,87 | 0,64 | 0,48 |
| HL14  | SN  | 2,5   | 33,1 | 46,4 | 65,2  | 91,5  | 150,6 | 225,2 | 303,7 | 397,1 | 1,52 | 1,12 | 0,83 | 0,61 |
| HL15  | SN  | 6,22  | 24,8 | 35   | 49,3  | 69,5  | 128,1 | 186,1 | 243,8 | 319,6 | 1,97 | 1,45 | 1,06 | 0,78 |
| HL16  | SN  | 6,13  | 25   | 35,2 | 49,5  | 69,8  | 128,5 | 186,8 | 244,7 | 320,8 | 1,96 | 1,44 | 1,06 | 0,78 |
| HL17  | SN  | 12,27 | 20,1 | 28,3 | 40,1  | 56,6  | 111,9 | 157,6 | 207   | 271,8 | 2,39 | 1,75 | 1,28 | 0,94 |
| HL17  | SN  | 3,5   | 29,8 | 41,8 | 58,8  | 82,6  | 142,4 | 214,2 | 280   | 366,5 | 1,68 | 1,23 | 0,91 | 0,67 |
| HL17  | SN  | 0,55  | 50,1 | 74,3 | 103,5 | 144,5 | 180,7 | 261,7 | 379,6 | 551,9 | 1,13 | 0,74 | 0,55 | 0,41 |
| HL18  | SN  | 3,1   | 30,9 | 43,4 | 61    | 85,7  | 145,4 | 218,7 | 288,2 | 377,1 | 1,62 | 1,19 | 0,88 | 0,65 |
| HL19  | SN  | 3,03  | 31,2 | 43,8 | 61,5  | 86,4  | 146   | 219,4 | 290   | 379,5 | 1,61 | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| HL20  | SN  | 3     | 31,3 | 43,9 | 61,6  | 86,6  | 146,2 | 219,7 | 290,6 | 380,2 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| HL21  | SN  | 5     | 26,6 | 37,5 | 52,7  | 74,2  | 133,5 | 196,3 | 257   | 336,7 | 1,85 | 1,36 | 1    | 0,74 |
| HL22  | SN  | 2,26  | 34,2 | 47,9 | 67,2  | 94,3  | 153   | 228,1 | 311   | 406,6 | 1,48 | 1,09 | 0,81 | 0,59 |

|      |    |       |      |      |      |      |       |       |       |       |      |      |      |      |
|------|----|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| HL23 | SN | 3,09  | 31   | 43,5 | 61,1 | 85,8 | 145,5 | 218,8 | 288,6 | 377,6 | 1,62 | 1,19 | 0,88 | 0,65 |
| HL24 | SN | 4,89  | 26,8 | 37,7 | 53,1 | 74,7 | 134,1 | 197,3 | 258,3 | 338,5 | 1,84 | 1,35 | 1    | 0,73 |
| HL25 | SN | 4     | 28,5 | 40,1 | 56,4 | 79,4 | 139,1 | 207,3 | 271,2 | 355   | 1,74 | 1,28 | 0,94 | 0,69 |
| HL26 | SN | 3     | 31,3 | 43,9 | 61,6 | 86,6 | 146,2 | 219,7 | 290,6 | 380,2 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| HL27 | SN | 3     | 31,3 | 43,9 | 61,6 | 86,6 | 146,2 | 219,7 | 290,7 | 380,3 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| HL27 | SN | 2,98  | 31,3 | 44   | 61,7 | 86,7 | 146,3 | 219,9 | 291   | 380,7 | 1,6  | 1,18 | 0,87 | 0,64 |
| HL27 | SN | 2,9   | 31,6 | 44,3 | 62,2 | 87,4 | 147   | 220,7 | 292,9 | 383,2 | 1,59 | 1,17 | 0,86 | 0,64 |
| HL28 | SN | 7,9   | 23   | 32,5 | 45,8 | 64,6 | 122,3 | 175,5 | 230,1 | 301,9 | 2,11 | 1,55 | 1,14 | 0,83 |
| HL40 | SN | 11,7  | 20,4 | 28,8 | 40,6 | 57,4 | 113   | 159,4 | 209,3 | 274,9 | 2,36 | 1,73 | 1,27 | 0,93 |
| HL55 | SN | 5,97  | 25,2 | 35,4 | 49,9 | 70,3 | 129,2 | 187,9 | 246,2 | 322,7 | 1,95 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| HL56 | SN | 5,84  | 25,3 | 35,7 | 50,3 | 70,8 | 129,7 | 188,9 | 247,5 | 324,4 | 1,94 | 1,42 | 1,05 | 0,77 |
| HL57 | SN | 9,1   | 22   | 31,1 | 43,9 | 61,9 | 118,9 | 169,5 | 222,4 | 291,9 | 2,2  | 1,61 | 1,18 | 0,87 |
| HL59 | SN | 4,98  | 26,6 | 37,5 | 52,8 | 74,3 | 133,6 | 196,4 | 257,2 | 336,9 | 1,85 | 1,36 | 1    | 0,74 |
| HL60 | SN | 8,97  | 22,1 | 31,2 | 44,1 | 62,2 | 119,2 | 170,1 | 223,2 | 292,9 | 2,19 | 1,6  | 1,18 | 0,86 |
| HL61 | SN | 11,08 | 20,7 | 29,3 | 41,3 | 58,4 | 114,2 | 161,6 | 212,1 | 278,5 | 2,32 | 1,7  | 1,25 | 0,91 |
| HL62 | SN | 3,47  | 29,9 | 42   | 59   | 82,9 | 142,6 | 214,7 | 280,7 | 367,4 | 1,67 | 1,23 | 0,91 | 0,67 |
| HL63 | SN | 11,02 | 20,7 | 29,3 | 41,4 | 58,5 | 114,4 | 161,8 | 212,4 | 278,9 | 2,32 | 1,7  | 1,25 | 0,91 |
| HL63 | SN | 9,18  | 22   | 31   | 43,8 | 61,8 | 118,7 | 169,2 | 221,9 | 291,3 | 2,2  | 1,61 | 1,18 | 0,87 |
| HL65 | SN | 14,3  | 19,1 | 27   | 38,2 | 54   | 108,4 | 151,8 | 199,5 | 262,1 | 2,5  | 1,83 | 1,34 | 0,98 |
| HL66 | SN | 5,88  | 25,3 | 35,6 | 50,2 | 70,7 | 129,5 | 188,7 | 247,2 | 324   | 1,94 | 1,43 | 1,05 | 0,77 |
| HL67 | SN | 6,6   | 24,4 | 34,4 | 48,4 | 68,3 | 126,7 | 183,4 | 240,4 | 315,2 | 2,01 | 1,47 | 1,08 | 0,79 |
| HL68 | SN | 15,27 | 18,7 | 26,5 | 37,5 | 53   | 106,9 | 149,4 | 196,3 | 258   | 2,54 | 1,86 | 1,36 | 1    |
| HL69 | SN | 2,09  | 35   | 49,1 | 68,8 | 96,6 | 154,9 | 230,4 | 317,1 | 414,5 | 1,45 | 1,07 | 0,79 | 0,58 |
| HL70 | SN | 4,39  | 27,7 | 39   | 54,9 | 77,2 | 136,8 | 202,7 | 265,2 | 347,3 | 1,79 | 1,31 | 0,97 | 0,71 |
| HL71 | SN | 7,16  | 23,8 | 33,5 | 47,2 | 66,6 | 124,7 | 179,7 | 235,6 | 309   | 2,05 | 1,51 | 1,11 | 0,81 |

## Annexe 9 : Prise en compte de la variabilité spatiale et règles d'extrapolation spatiale

La présente annexe rappelle les principes généraux et les règles à appliquer pour évaluer l'état écologique de l'ensemble des masses d'eau, tels que définis à l'annexe 10 de l'arrêté « évaluation ». Ils sont à décliner par bassin, au regard de leurs spécificités (contexte géographique, usages, etc.) et des outils disponibles.

Les principes énoncés ci-dessous peuvent se combiner. Ils ne sont pas exclusifs l'un de l'autre et s'appliquent selon la disponibilité des données et des outils, l'objectif étant d'aboutir à l'évaluation « la plus fine possible » de l'état écologique d'une masse d'eau, en exploitant au mieux l'ensemble des données disponibles.

Il existe deux types de données exploitables :

- **les données « milieux »** : il peut s'agir des données des compartiments biologiques (invertébrés benthiques, diatomées, poissons, phytoplancton, etc), des données physico-chimiques ou chimiques (concentration en oxygène, en phosphore, etc) ;
- **les données dites de « pression »** : il peut s'agir par exemple de rejets d'un site industriel ou d'un obstacle de type barrage (voir les exemples de typologie des « pressions », proposés au point 2.iii de la présente annexe).

Un niveau de confiance sera attribué à l'état écologique évalué pour chaque masse d'eau, il dépendra des principes explicités en annexe 10.

### 1. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau suivies directement

Lorsqu'une masse d'eau est munie d'un ou plusieurs sites de suivi représentatifs de l'état de la masse d'eau, la classe d'état écologique de la masse d'eau est déterminée par la classe d'état la plus basse de ces sites. Ce sont les seuls cas pour lesquels il est envisageable de disposer de toutes les données « milieux » pertinentes pour l'évaluation de l'état écologique.

Les critères permettant d'identifier un **site représentatif de l'état d'une masse d'eau** sont définis par l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010 (annexe 9, §1). Un tel site doit être représentatif de l'état de la masse d'eau dans son ensemble, vis-à-vis de sa typologie naturelle<sup>32</sup> et de l'incidence des pressions anthropiques qui s'y exercent. L'état évalué doit en effet refléter la situation dominante observée à l'échelle de la masse d'eau, et non pas les incidences locales de pressions sans incidence sur le fonctionnement global de la masse d'eau.

Par ailleurs, les sites localisés sur une masse d'eau située en amont ou en aval d'une masse d'eau donnée peuvent être utilisés pour établir l'état de cette dernière, dès lors qu'ils sont considérés comme représentatifs de son état.

Dans le **cas d'une masse d'eau étendue** soumise à des pressions importantes de nature différente ou à plusieurs pressions ponctuelles distantes, plusieurs sites de suivi peuvent être nécessaires pour assurer la représentativité de l'état de la masse d'eau.

Dans ce cas, la classe d'état écologique de la masse d'eau est déterminée par la classe d'état la plus basse des différents sites (principe du site déclassant par analogie avec le principe de l'élément déclassant).

---

<sup>32</sup> Les critères de la typologie nationale des cours d'eau sont fondés sur la régionalisation des écosystèmes aquatiques par **hydro-éco-régions** (selon des critères de relief, de géologie et de climat du bassin versant) croisée avec des classes de **tailles** de cours d'eau. Ils sont précisés dans l'**arrêté du 12 janvier 2010** relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux, prévu à l'article R 212-5 du code de l'environnement.

Ces données fournissent une évaluation « en dur » de l'état de la masse d'eau, sous réserve toutefois de s'assurer que les résultats de la surveillance sont basés sur des chroniques de données suffisamment représentatives de l'état de la masse d'eau (représentativité du site vis-à-vis de la masse d'eau et des pressions qui s'y exercent, volume de données, éléments de qualité disponibles, etc.). A défaut, il conviendra de tenir compte également du dire d'expert et des informations disponibles sur les pressions et leurs incidences pour statuer sur l'état de la masse d'eau.

## **2. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau non suivies directement**

Dans le cas de masses d'eau ne disposant pas de tels sites représentatifs, l'évaluation de l'état écologique nécessite de recourir au croisement des données de pressions avec les données « milieux » disponibles ainsi que des données et modèles d'extrapolation spatiale.

### ***i. Utilisation d'outils de modélisation***

Il est en particulier possible d'estimer l'état des éléments ou paramètres physico-chimiques soutenant la biologie (macropolluants) par l'utilisation d'un outil de **modélisation** mécanique/déterministe reconnu et validé.

D'autres modèles d'extrapolation spatiale peuvent être utilisés (outil d'aide à l'extrapolation spatiale d'IRSTEA pour la biologie des cours d'eau, certains outils nationaux identifiés dans le recueil de méthodologies de caractérisation des pressions permettant d'identifier une dégradation quantifiable sur les paramètres de l'état DCE, outils de modélisation des bassins), à condition qu'ils soient reconnus et validés. Les résultats issus de modèles sont à considérer avec précaution et nécessiteront en tout état de cause une validation des résultats par expertise et confrontation avec la connaissance des pressions et de leurs incidences.

Il est à noter que les outils de modélisation ne sont généralement pas conçus pour prendre en compte toutes les pressions. Il est donc nécessaire de croiser les données issues de ces modèles avec les données disponibles relatives à l'ensemble des types de **pressions**, en particulier relatives aux **pollutions**, ponctuelles et diffuses, et aux altérations **hydromorphologiques**.

### ***ii. Regroupement de masses d'eau dans des contextes similaires***

**C'est le cas des masses d'eau non suivies directement mais qui font partie d'un groupe homogène de masses d'eau** présentant un contexte similaire du point de vue de la typologie et des pressions qui s'y exercent. Un échantillon de masses d'eau est suivi directement.

Contrairement aux deux premiers cas, l'état de chacune des masses d'eau n'est pas directement évalué avec des données « milieux », mais il est estimé, par assimilation, à partir de l'état obtenu avec des données « milieux » sur des masses d'eau situées dans un contexte similaire.

➔ L'état écologique de chaque masse d'eau suivie directement dans le groupe est évalué selon les principes énoncés dans le présent guide. La proportion de masses d'eau dans chaque classe d'état écologique est calculée. L'état écologique de l'ensemble des masses d'eau non suivies du groupe homogène pourra être déterminé par la classe d'état écologique dominante, tout en tenant compte des informations disponibles par ailleurs, par exemple en matière de pressions.

**Exemple :** en considérant un groupe homogène composé de 100 de masses d'eau :

- ❑ suivi direct de 50 masses d'eau et évaluation de l'état de ces 50 masses d'eau.
- ❑ sur ces 50 masses d'eau : 10% en très bon état, 20% en bon état et 70% en état moyen.
- ❑ En l'absence d'autres informations par exemple sur les pressions, l'état attribué aux masses d'eau non suivies est moyen.

On pourra également estimer l'état écologique de masses d'eau à partir des connaissances des forces motrices et de l'état d'autres masses d'eau dans des contextes similaires en s'appuyant sur des modèles statistiques d'extrapolation spatiale (modèles reliant les indices biologiques aux forces motrices - IBGN et occupation du sol par exemple).

### *iii. Utilisation de données « pressions »*

➔ **En l'absence de données « milieux » suffisantes** pour attribuer un état à une masse d'eau sur la base de données « milieux » et dans le cas où **il existe des données « pressions » suffisamment fiables** pour estimer le(s) type(s) de pressions qui s'exercent sur la masse d'eau, l'état écologique peut être évalué sur la base des données « pressions ».

Les données « pressions » à prendre en compte sont notamment celles utilisées pour l'élaboration des SDAGE et la mise à jour des états des lieux.

Pour suivre cette démarche, les pressions doivent être caractérisées par grand type, suivant leur nature ou leur origine. A titre indicatif, les **typologies** présentées ci-dessous pourront être utilisées :

Exemple 1 :

- pression de pollution d'origine domestique ou industrielle (dominante matière organiques et oxydables, ou toxiques hors pesticides) ;
- pression de pollution d'origine agricole ;
- pression de nature hydrologique ou morphologique.

Exemple 2 :

- pression de pollution ponctuelle (dominante matière organiques et oxydables),
- pression de pollution diffuse (dominante agricole ou ponctuelle dispersée, hors pesticides) ;
- pression de pollution par les pesticides ;
- pression (hydro)morphologique ;
- pression quantitative (prélèvements, dérivations, transferts ...).

La relation pression-état est appréciée en fonction du nombre de types de pressions identifiés sur la masse d'eau et le cas échéant de leur intensité, en suivant les principes énoncés ci-dessous :

- un état écologique « très bon » ou « bon » peut être attribué à une masse d'eau à la condition qu'aucune pression significative n'ait été identifiée sur cette masse d'eau ;
- un état écologique « médiocre » ou « mauvais » sera attribué à une masse d'eau soumise :
  - soit à tous ou presque tous les types de pressions possibles,
  - soit à au moins une pression identifiée comme forte ou très forte ;
- un état écologique « moyen » sera attribué dans les autres cas.



Le tableau présenté ci-dessous illustre l'attribution d'un état écologique sur la base du nombre de types de pressions s'exerçant sur une masse d'eau en utilisant la typologie de l'exemple 2 et sans prendre en compte l'intensité des pressions.

| Nombre de types de « pressions » s'exerçant sur la ME                                                                     | Etat écologique proposé |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 0                                                                                                                         | Très bon ou Bon         |
| 1 & 2                                                                                                                     | Moyen*                  |
| 3                                                                                                                         | Moyen*                  |
| 4                                                                                                                         | Moyen*                  |
| 5 & 6                                                                                                                     | Médiocre ou Mauvais*    |
| <i>L'intensité de la pression peut évidemment conduire à adapter cette proposition d'attribution d'un état écologique</i> |                         |

**3. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau pour lesquelles il n'y a aucune information**

➔ L'information est insuffisante pour attribuer un état écologique à la masse d'eau.

## Annexe 10 : Modalités d'attribution d'un niveau de confiance à l'état écologique évalué d'une masse d'eau – cours d'eau ou plan d'eau

L'objet de la présente annexe est de définir les principes généraux applicables pour l'attribution d'un niveau de confiance à l'état écologique évalué pour une masse d'eau, selon les règles énoncées dans l'annexe 11 de l'arrêté « évaluation ».

Ils sont résumés dans l'arbre de décision présenté ci-après.

Le niveau de confiance est déterminé **globalement pour l'état écologique attribué à une masse d'eau**, tout élément de qualité confondu et non, élément de qualité par élément de qualité.

Trois niveaux de confiance sont possibles : **3 (élevé), 2 (moyen), 1 (faible)**.

L'état écologique évalué pour une masse d'eau peut être le résultat de la combinaison de différents types et niveaux d'informations (données « milieux », données « pression », données de contexte similaire). Le niveau de confiance attribué est celui considéré comme le plus pertinent au regard des informations utilisées pour l'évaluation.

Les **éléments de qualité pertinents** de la masse d'eau sont ceux précisés dans la circulaire DCE 2006/16 relative à la constitution et à la mise en œuvre du programme de surveillance pour les eaux douces de surface, dans la mesure de ce qui est indiqué dans le présent guide.

La disponibilité des **éléments de qualité les plus sensibles** est à analyser **au regard des pressions** qui sont connues comme s'exerçant ou susceptibles de s'exercer sur la masse d'eau concernée. On pourra se référer à l'annexe de l'arrêté « surveillance » du 25 janvier 2010 comme cadre d'analyse des éléments les plus sensibles en fonction du type de pression.

La **robustesse des données « milieux »** peut s'analyser au regard des critères suivants :

S'il s'agit de données obtenues directement :

### 1. Chronique des données utilisées pour évaluer l'état écologique

La règle est d'utiliser l'ensemble des données disponibles pour évaluer l'état écologique. Plus la chronique de données utilisées est importante, plus le niveau de confiance de l'état évalué d'une masse d'eau est élevé<sup>33</sup>.

Les chroniques de données disponibles issues des réseaux DCE sont désormais généralement plus longues que les 3 ou 6 ans requis pour évaluer l'état d'une masse d'eau cours d'eau ou plan d'eau. Ces données doivent être utilisées systématiquement pour attribuer un niveau de confiance ou pour vérifier une tendance d'évolution ou asseoir un avis d'expert sur des données en limite d'application.

Indépendamment des données aberrantes qui peuvent être observées ponctuellement (et à exclure pour l'évaluation de l'état écologique), des conditions climatiques exceptionnelles sur une période donnée (une année par exemple) peuvent conduire à écarter des données atypiques de la chronique à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique. La chronique de données étant alors plus réduite cela peut conduire à diminuer le niveau de confiance de l'état écologique évalué.

---

<sup>33</sup> Dans l'attribution du niveau de confiance, on pourra tenir compte de l'éventuelle antériorité de données, au-delà de celles requises sur les 2 ou 6 ans pour évaluer l'état d'une masse d'eau cours d'eau ou plan d'eau.

## **2. Cohérence des indications fournies par les compartiments biologiques et la physico-chimie**

La cohérence des indications fournies par la biologie et la physico-chimie est un facteur permettant d'augmenter le niveau de confiance de l'état écologique évalué.

## **3. Niveau d'incertitude associé à la méthode d'évaluation de l'élément de qualité déclassant déterminant l'état écologique de la masse d'eau**

Plus ce niveau d'incertitude est faible, plus le niveau de confiance de l'état écologique évalué est élevé.

S'il s'agit de données issues de modélisation :

- 1. Domaine de validité du modèle** : plus la situation simulée est proche des limites de validité du modèle, moins la robustesse sera élevée. La robustesse sera au contraire maximale dès lors que la simulation sera clairement dans le domaine de validité du modèle ;
- 2. Situation atypique ou exceptionnelle** : les modèles permettent de contrôler les conditions hydro-climatiques simulées. Lorsque ces conditions sont atypiques ou représentent clairement une situation exceptionnelle, la robustesse des résultats sera considérée comme faible ;
- 3. Données d'entrée** : les données d'entrée du modèle (apports, représentation du milieu, etc.) conditionnent grandement la robustesse du résultat. Une faible confiance dans ces données d'entrée entraîne une faible robustesse du résultat de simulation.

## **Cohérence état / pressions**

La cohérence entre l'état évalué à partir des données « milieux » et les données « pressions » est un facteur permettant d'augmenter le niveau de confiance de l'état écologique évalué. A l'inverse, une analyse plus poussée est nécessaire en cas d'incohérence constatée en première analyse pour s'assurer de la robustesse des diagnostics (état, incidences des pressions) avant de statuer sur l'état écologique de la masse d'eau : toutes les pressions connues ont-elles été prises en compte et convenablement évaluées ? Les référentiels de l'évaluation ont-ils été convenablement utilisés ? Le site de surveillance est-il bien représentatif de l'état de la masse d'eau dans son ensemble ?

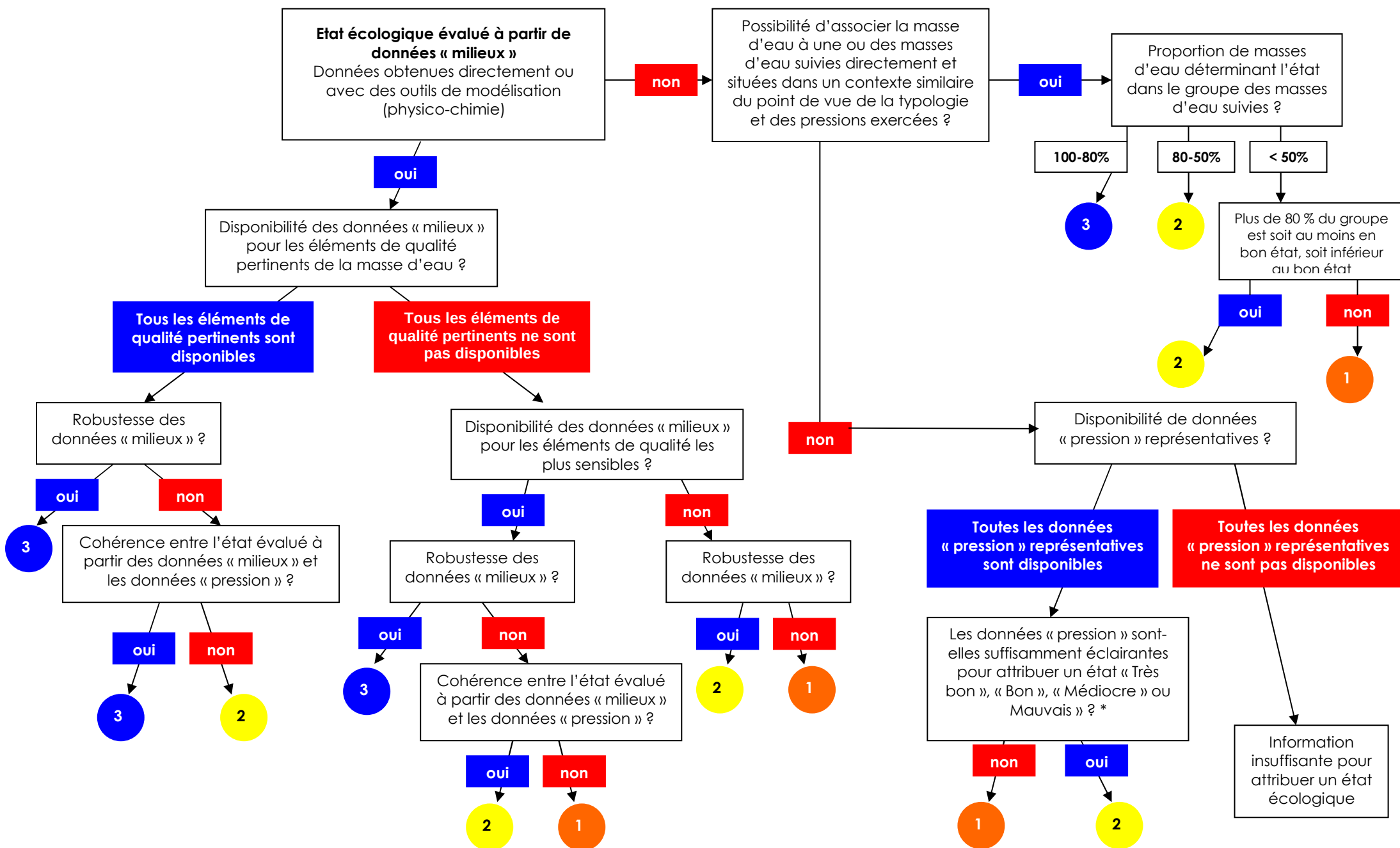
Comme indiqué en annexe 8 ci-avant<sup>34</sup>, si les chroniques de données disponibles ne sont pas suffisamment représentatives de l'état de la masse d'eau dans son ensemble<sup>35</sup>, il conviendra de tenir compte également du dire d'expert et des informations disponibles sur les pressions et leurs incidences pour statuer sur l'état de la masse d'eau.

---

<sup>34</sup> Point 1. Evaluation de l'état écologique des masses d'eau suivies directement

<sup>35</sup> Représentativité du site vis-à-vis de la masse d'eau et des pressions qui s'y exercent, volume de données, éléments de qualité disponibles, etc.

# Arbre de décision pour l'attribution d'un niveau de confiance à l'état écologique évalué pour une masse d'eau appartenant à un type donné



## **Annexe 11 : Typologie des cas de masses d'eau fortement modifiées et leurs contraintes techniques obligatoires**

La circulaire 2003/04 du 29 juillet 2003 a donné des éléments de cadrage pour l'identification prévisionnelle des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) pour les eaux continentales. Elle précise que les critères d'identification des MEFM comprennent notamment le caractère substantiel des modifications morphologiques affectant les masses d'eau, susceptibles d'empêcher l'atteinte du bon état, et précise comment apprécier ce caractère « substantiel ».

La circulaire 2006/13 du 28 février 2006 rappelle l'ensemble des conditions et modalités de désignation d'une MEFM. Elle précise que cette désignation ne dispense pas de mettre en œuvre des mesures nécessaires pour assurer notamment la continuité écologique afin que le bon état ou le bon potentiel puisse être atteint sur cette masse d'eau ou sur des masses d'eau amont ou aval.

La typologie de cas MEFM présentée ci-après est issue des travaux du groupe technique national piloté par le MEDDE. Elle constitue à ce stade un premier cadre d'analyse et de travail pour l'identification des contraintes techniques obligatoires (CTO) par type de cas de MEFM. Elle prend en compte les types de cas identifiés dans les bassins.

Il convient de souligner que l'existence d'une contrainte technique obligatoire dans un domaine (par exemple une contrainte de marnage fort saisonnier) n'empêche pas la mise en œuvre de mesures d'atténuation des impacts dans ce même domaine (par exemple des modalités de gestion du niveau d'eau d'une retenue limitant l'impact sur les communautés aquatiques).

|                                                                    |                                                                                                  |                                                                                                                                       |                                                                             |            | Contraintes Techniques Obligatoires |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    |                                                                                  |                    |                                          |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------|-------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------|
| USAGE principal<br>cf.DCE art4,3                                   | navigation<br>hydro-électricité<br>stockage ressource<br>AEP irrigation<br>Protection/inondation | Types de cas MEFM                                                                                                                     |                                                                             |            | exemples                            | profondeur minimale/maintien d'une ligne d'eau | obligation d'un certain débit et chute | marnage fort saisonnier | marnage faible court terme | marnage faible | volume utilisable | régime restitution | Rectification, déplacement du tracé du CE/Chenal de navigation/Rayon de courbure | Blocage lit mineur | Limitation du champ d'expansion de crues |
| navigation                                                         |                                                                                                  | Grands cours d'eau navigués à petit gabarit ( G - TG, en plaine)                                                                      | 1                                                                           | Doubs      | X                                   |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    | X                                                                                | X                  |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | (Petite) Rivière de plaine canalisée, à petit gabarit (P - M, en plaine)                                                              | 2                                                                           | Sambre     | X                                   |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    | X                                                                                | X                  |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | voies d'eau à grand gabarit ( G, TG, en plaine)                                                                                       | 3                                                                           | Saône      | X                                   |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    | X                                                                                | X                  |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | Fleuves Alpins aménagés voie d'eau et hydroélectricité (TTG)                                                                          | 4                                                                           | Rhône Rhin | X                                   | X                                              |                                        |                         |                            | X              |                   | X                  | X                                                                                |                    |                                          |
| stockage (AEP, hydroélec, irrigation) et régularisation des débits |                                                                                                  | Retenue à marnage important (> 3m) et cycle annuel (souvent pour hydroélectricité ou soutien d'étiage)                                | 5                                                                           |            |                                     | X                                              | X                                      |                         |                            |                | X                 |                    |                                                                                  |                    |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | Retenue à marnage de faible intensité et forte fréquence (quelques jours)                                                             | 6                                                                           |            |                                     | X                                              |                                        | X                       |                            |                | X                 |                    |                                                                                  |                    |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | Retenue à marnage de faibles intensité et fréquence                                                                                   | 7                                                                           |            |                                     |                                                |                                        |                         | X                          | X              |                   |                    |                                                                                  |                    |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | Cours d'eau aval retenue (débit modifié, tronçon court-circuité -TCC), affectés par des modifications morphologiques substantielles 1 | 8, 9                                                                        |            |                                     |                                                |                                        |                         |                            |                |                   | X                  |                                                                                  |                    |                                          |
|                                                                    |                                                                                                  | Cours d'eau aval restitution (régime modifié, éclusées) affectés par des modifications morphologiques substantielles1                 |                                                                             |            |                                     |                                                | X                                      | X                       |                            |                | X                 |                    |                                                                                  |                    |                                          |
| protection contre les inondations et le drainage des sols          |                                                                                                  | Endiguement étroit <sup>2</sup> sur rivière à fort transport sédimentaire (tressage)                                                  | 10                                                                          |            |                                     |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    |                                                                                  | X                  | X                                        |
|                                                                    |                                                                                                  | Endiguement étroit <sup>2</sup> sur rivière à dynamique moyenne à faible (méandrage)                                                  | 11                                                                          | Gier       |                                     |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    |                                                                                  | X                  | X                                        |
|                                                                    |                                                                                                  | Endiguement large <sup>3</sup> sur rivière à fort transport sédimentaire (tressage)                                                   | 12                                                                          |            |                                     |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    |                                                                                  |                    | X                                        |
|                                                                    |                                                                                                  | Endiguement large <sup>3</sup> sur rivière à dynamique moyenne à faible (méandrage)                                                   | 13                                                                          | Loire      |                                     |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    |                                                                                  |                    | X                                        |
|                                                                    |                                                                                                  |                                                                                                                                       | petite rivière rectifiée/recalibrée ou artificielle (marais, zones humides) | 14         | Limagne                             |                                                |                                        |                         |                            |                |                   |                    | X                                                                                | X                  | X                                        |

1 Les modifications d'ordre hydrologique ne suffisent pas pour désigner des masses d'eau en MEFM ; les types de cas 8 et 9 concernent donc des masses d'eau avec des modifications morphologiques liées aux modifications du débit, substantielles, permanentes et étendues au regard de la taille de la masse d'eau

2 Endiguement étroit : inférieur à 2 fois la largeur de plein bord

3 Endiguement large : supérieur à 2 fois la largeur de plein bord

## GLOSSAIRE

### Profondeur minimale/maintien d'une ligne d'eau

Pour la navigation, la CTO est de disposer d'une profondeur ou hauteur d'eau (mouillage) suffisante, qui se traduit le plus souvent par un maintien de la ligne d'eau constante (régulation hydraulique et barrage/écluses).

### Obligation d'un certain débit et d'une hauteur de chute

La production d'hydroélectricité se base sur la notion de puissance électrique qui est fonction d'un débit, d'une hauteur de chute et du rendement des turbines installées.

### **Marnage fort à caractère saisonnier**

Sur les retenues cette contrainte est liée au stockage de la ressource pour la production d'hydroélectricité en périodes de forte demande énergétique (hiver ou été) ou le soutien d'étiage.

### **Marnage faible de court terme et marnage faible à caractère saisonnier**

Cette contrainte est liée à une activité de stockage de la ressource (AEP, irrigation, hydroélectricité).

### **Volume utilisable**

Cette contrainte est liée à une activité de stockage de la ressource (AEP, irrigation, hydroélectricité, soutien d'étiage).

### **Régime de restitution**

A l'aval des retenues les masses d'eau voient leur cycle hydrologique annuel modifié par les usages de l'eau stockée.

### **Rectification, déplacement du tracé du cours d'eau/chenal de navigation/rayon de courbure**

Pour la navigation, la géométrie du chenal (tracé en plan) est très contrainte mais il existe une certaine marge de manœuvre entre les paramètres largeur et rayon de courbure. Ainsi, pour un rayon de courbure plus court, une largeur plus ample est nécessaire. Ces contraintes sont plus ou moins faciles à satisfaire en fonction du gabarit et de l'importance/morphologie du cours d'eau.

Le drainage des sols s'est très souvent accompagné, *a minima*, d'un recalibrage du cours d'eau voire d'une rectification.

### **Blocage lit mineur**

Le blocage du lit mineur n'est en théorie pas indispensable à la navigation, mais dans les faits, étant entendu que le cours d'eau doit passer sous les ponts et passer par les seuils/écluses, la marge de divagation au droit des ouvrages de navigation est quasi nulle. L'endiguement étroit pour la protection contre les inondations a eu pour but de canaliser les crues et à de fait supprimé toute divagation possible du lit mineur.

### **Limitation du champ d'expansion de crues**

Le principe même de la protection contre les inondations est de limiter la capacité de débordement.

## Annexe 12 : Etat chimique des cours d'eau et des plans d'eau

Nous rappelons ci-après les codes CAS, SANDRE et NQE communautaires des substances prioritaires et autres polluants qui déterminent l'état chimique.

MA: Moyenne Annuelle.

CMA: Concentration Maximale Admissible

SDP : Substance Dangereuse Prioritaire

s.o. : sans objet

Unités : eau [µg/l] ; biote [µg/kg].

Pour les substances numérotées 34 à 45, les NQE prennent effet à compter du 22 décembre 2018.

| (1)     |             | (2)                                                                                 | (3)                                        | (4)                                                                                           | (5)                               | (6)                                                                                        | (7)                                                                                        | (8)            |
|---------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| No      | Code Sandre | Nom de la substance                                                                 | Numéro CAS (1)                             | NQE-MA (2) Eaux de surface intérieures (3)                                                    | NQE-MA (2) Autres eaux de surface | NQE-CMA (4) Eaux de surface intérieures (3)                                                | NQE-CMA (4) Autres eaux de surface                                                         | NQE Biote (12) |
| (1)     | 1101        | Alachlore                                                                           | 15972-60-8                                 | 0,3                                                                                           | 0,3                               | 0,7                                                                                        | 0,7                                                                                        |                |
| (2)     | 1458        | Anthracène                                                                          | 120-12-7                                   | 0,1                                                                                           | 0,1                               | 0,1                                                                                        | 0,1                                                                                        |                |
| (3)     | 1107        | Atrazine                                                                            | 1912-24-9                                  | 0,6                                                                                           | 0,6                               | 2,0                                                                                        | 2,0                                                                                        |                |
| (4)     | 1114        | Benzène                                                                             | 71-43-2                                    | 10                                                                                            | 8                                 | 50                                                                                         | 50                                                                                         |                |
| (5)     | 7705        | Diphényléthers bromés (5)                                                           | 32534-81-9                                 |                                                                                               |                                   | 0,14                                                                                       | 0,014                                                                                      | 0,0085         |
| (6)     | 1388        | Cadmium et ses composés (suivant les classes de dureté de l'eau) (6)                | 7440-43-9                                  | ≤ 0,08 (classe 1)<br>0,08 (classe 2)<br>0,09 (classe 3)<br>0,15 (classe 4)<br>0,25 (classe 5) | 0,2                               | ≤ 0,45 (classe 1)<br>0,45 (classe 2)<br>0,6 (classe 3)<br>0,9 (classe 4)<br>1,5 (classe 5) | ≤ 0,45 (classe 1)<br>0,45 (classe 2)<br>0,6 (classe 3)<br>0,9 (classe 4)<br>1,5 (classe 5) |                |
| (6 bis) | 1276        | Tétrachlorure de carbone (7)                                                        | 56-23-5                                    | 12                                                                                            | 12                                | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
| (7)     | 1955        | Chloroalcane C10-13 (8)                                                             | 85535-84-8                                 | 0,4                                                                                           | 0,4                               | 1,4                                                                                        | 1,4                                                                                        |                |
| (8)     | 1464        | Chlorfenvinphos                                                                     | 470-90-6                                   | 0,1                                                                                           | 0,1                               | 0,3                                                                                        | 0,3                                                                                        |                |
| (9)     | 1083        | Chlorpyrifos (éthylchlorpyrifos)                                                    | 2921-88-2                                  | 0,03                                                                                          | 0,03                              | 0,1                                                                                        | 0,1                                                                                        |                |
| (9 bis) | 5534        | Pesticides cyclodiènes: Aldrine (7)<br>Dieldrine (7)<br>Endrine (7)<br>Isodrine (7) | 309-00-2<br>60-57-1<br>72-20-8<br>465-73-6 | Σ = 0,01                                                                                      | Σ = 0,005                         | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
| (9 ter) | 7146        | DDT total (7), (9)                                                                  | sans objet                                 | 0,025                                                                                         | 0,025                             | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
|         | 1148        | para-para- DDT (7)                                                                  | 50-29-3                                    | 0,01                                                                                          | 0,01                              | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
| (10)    | 1161        | 1,2-dichloroéthane                                                                  | 107-06-2                                   | 10                                                                                            | 10                                | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
| (11)    | 1168        | Dichlorométhane                                                                     | 75-09-2                                    | 20                                                                                            | 20                                | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
| (12)    | 6616        | Di(2-ethyl hexyle)-phthalate (DEHP)                                                 | 117-81-7                                   | 1,3                                                                                           | 1,3                               | sans objet                                                                                 | sans objet                                                                                 |                |
| (13)    | 1177        | Diuron                                                                              | 330-54-1                                   | 0,2                                                                                           | 0,2                               | 1,8                                                                                        | 1,8                                                                                        |                |
| (14)    | 1743        | Endosulfan                                                                          | 115-29-7                                   | 0,005                                                                                         | 0,0005                            | 0,01                                                                                       | 0,004                                                                                      |                |



|          |      |                                                                                   |             |                      |                      |                      |                      |                                                                     |
|----------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| (15)     | 1191 | Fluoranthène                                                                      | 206-44-0    | 0,0063               | 0,0063               | 0,12                 | 0,12                 | 30                                                                  |
| (16)     | 1199 | Hexachlorobenzène                                                                 | 118-74-1    |                      |                      | 0,05                 | 0,05                 | 10                                                                  |
| (17)     | 1652 | Hexachlorobutadiène                                                               | 87-68-3     |                      |                      | 0,6                  | 0,6                  | 55                                                                  |
| (18)     | 5537 | Hexachlorocyclohexane                                                             | 608-73-1    | 0,02                 | 0,002                | 0,04                 | 0,02                 |                                                                     |
| (19)     | 1208 | Isoproturon                                                                       | 34123-59-6  | 0,3                  | 0,3                  | 1,0                  | 1,0                  |                                                                     |
| (20)     | 1382 | Plomb et ses composés                                                             | 7439-92-1   | 1,2 (13)             | 1,3                  | 14                   | 14                   |                                                                     |
| (21)     | 1387 | Mercure et ses composés                                                           | 7439-97-6   |                      |                      | 0,07                 | 0,07                 | 20                                                                  |
| (22)     | 1517 | Naphtalène                                                                        | 91-20-3     | 2                    | 2                    | 130                  | 130                  |                                                                     |
| (23)     | 1386 | Nickel et ses composés                                                            | 7440-02-0   | 4 (13)               | 8,6                  | 34                   | 34                   |                                                                     |
| (24)     | 1958 | Nonylphénols (4-nonylphénol)                                                      | 84852-15-3  | 0,3                  | 0,3                  | 2,0                  | 2,0                  |                                                                     |
| (25)     | 1959 | Octylphénols (4-(1,1',3,3'- tétraméthyl-butyl)-phénol)                            | 140-66-9    | 0,1                  | 0,01                 | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (26)     | 1888 | Pentachlorobenzène                                                                | 608-93-5    | 0,007                | 0,0007               | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (27)     | 1235 | Pentachlorophénol                                                                 | 87-86-5     | 0,4                  | 0,4                  | 1                    | 1                    |                                                                     |
| (28)     |      | Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (11)                                | sans objet  | sans objet           | sans objet           | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
|          | 1115 | Benzo(a)pyrène                                                                    | 50-32-8     | $1,7 \times 10^{-4}$ | $1,7 \times 10^{-4}$ | 0,27                 | 0,027                | 5                                                                   |
|          | 1116 | Benzo(b)fluoranthène                                                              | 205-99-2    | voir note 11         | voir note 11         | 0,017                | 0,017                | voir note 11                                                        |
|          | 1117 | Benzo(k)fluoranthène                                                              | 207-08-9    | voir note 11         | voir note 11         | 0,017                | 0,017                | voir note 11                                                        |
|          | 1118 | Benzo(g,h,i)perylène                                                              | 191-24-2    | voir note 11         | voir note 11         | $8,2 \times 10^{-3}$ | $8,2 \times 10^{-4}$ | voir note 11                                                        |
|          | 1204 | Indeno(1,2,3- cd)-pyrène                                                          | 193-39-5    | voir note 11         | voir note 11         | sans objet           | sans objet           | voir note 11                                                        |
| (29)     | 1263 | Simazine                                                                          | 122-34-9    | 1                    | 1                    | 4                    | 4                    |                                                                     |
| (29 bis) | 1272 | Tétrachloroéthylène (7)                                                           | 127-18-4    | 10                   | 10                   | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (29 ter) | 1286 | Trichloroéthylène (7)                                                             | 79-01-6     | 10                   | 10                   | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (30)     | 2879 | Composés du tributylétain (tributylétain- cation)                                 | 36643-28-4  | 0,0002               | 0,0002               | 0,0015               | 0,0015               |                                                                     |
| (31)     | 1774 | Trichlorobenzène                                                                  | 12002-48-1  | 0,4                  | 0,4                  | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (32)     | 1135 | Trichlorométhane                                                                  | 67-66-3     | 2,5                  | 2,5                  | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (33)     | 1289 | Trifluraline                                                                      | 1582-09-8   | 0,03                 | 0,03                 | sans objet           | sans objet           |                                                                     |
| (34)     | 1172 | Dicofol                                                                           | 115-32-2    | $1,3 \times 10^{-3}$ | $3,2 \times 10^{-5}$ | sans objet (10)      | sans objet (10)      | 33                                                                  |
| (35)     | 6561 | Acide perfluorooctane-sulfonique et ses dérivés (perfluoro-octane sulfonate PFOS) | 1763-23-1   | $6,5 \times 10^{-4}$ | $1,3 \times 10^{-4}$ | 36                   | 7,2                  | 9,1                                                                 |
| (36)     | 2028 | Quinoxylène                                                                       | 124495-18-7 | 0,15                 | 0,015                | 2,7                  | 0,54                 |                                                                     |
| (37)     | 7707 | Dioxines et composés de type dioxine (15)                                         |             |                      |                      | sans objet           | sans objet           | Somme de PCDD + PCDF + PCB-TD 0,0065 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ TEQ (14) |
| (38)     | 1688 | Acclonifène                                                                       | 74070-46-5  | 0,12                 | 0,012                | 0,12                 | 0,012                |                                                                     |
| (39)     | 1119 | Bifénol                                                                           | 42576-02-3  | 0,012                | 0,0012               | 0,04                 | 0,004                |                                                                     |

|      |      |                                      |                       |                    |                    |                    |                    |                      |
|------|------|--------------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| (40) | 1935 | Cybutryne                            | 28159-98-0            | 0,0025             | 0,0025             | 0,016              | 0,016              |                      |
| (41) | 1140 | Cyperméthrine                        | 52315-07-8            | $8 \times 10^{-5}$ | $8 \times 10^{-6}$ | $6 \times 10^{-4}$ | $6 \times 10^{-5}$ |                      |
| (42) | 1170 | Dichlorvos                           | 62-73-7               | $6 \times 10^{-4}$ | $6 \times 10^{-5}$ | $7 \times 10^{-4}$ | $7 \times 10^{-5}$ |                      |
| (43) | 7128 | Hexabromocyclododécane (HBCDD) (16)  |                       | 0,0016             | 0,0008             | 0,5                | 0,05               | 167                  |
| (44) | 7706 | Heptachlore et époxyde d'heptachlore | 76-44-8/<br>1024-57-3 | $2 \times 10^{-7}$ | $1 \times 10^{-8}$ | $3 \times 10^{-4}$ | $3 \times 10^{-5}$ | $6,7 \times 10^{-3}$ |
| (45) | 1269 | Terbutryne                           | 886-50-0              | 0,065              | 0,0065             | 0,34               | 0,034              |                      |

( 1 ) CAS : Chemical Abstracts Service.

( 2 ) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en valeur moyenne annuelle (NQE-MA). Sauf indication contraire, il s'applique à la concentration totale de tous les isomères.

( 3 ) Les eaux de surface intérieures comprennent les rivières et les lacs et les masses d'eau artificielles ou sérieusement modifiées qui y sont reliées.

( 4 ) Ce paramètre est la norme de qualité environnementale exprimée en concentration maximale admissible (NQE-CMA). Lorsque les NQE-CMA sont indiquées comme étant "sans objet", les valeurs retenues pour les NQE-MA sont considérées comme assurant une protection contre les pics de pollution à court terme dans les rejets continus, dans la mesure où elles sont nettement inférieures à celles définies sur la base de la toxicité aiguë.

( 5 ) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé "Diphényléthers bromés" (n°5), les NQE renvoient à la somme des concentrations des congénères portant les numéros 28, 47, 99, 100, 153 et 154.

( 6 ) Pour le cadmium et ses composés (n° 6), les valeurs retenues pour les NQE varient en fonction de la dureté de l'eau telle que définie suivant les cinq classes suivantes: classe 1 : < 40 mg CaCO 3 /l; classe 2 : 40 à < 50 mg CaCO 3 /l ; classe 3: 50 à < 100 mg CaCO 3 /l ; classe 4 : 100 à < 200 mg CaCO 3 /l et classe 5 : ≥ 200 mg CaCO 3 /l.

( 7 ) Cette substance n'est pas une substance prioritaire mais un des autres polluants pour lesquels les NQE sont identiques à celles définies dans la législation qui s'appliquait avant le 13 janvier 2009.

( 8 ) Aucun paramètre indicatif n'est prévu pour ce groupe de substances. Le ou les paramètres indicatif(s) doivent être déterminés par la méthode d'analyse.

( 9 ) Le DDT total comprend la somme des isomères suivants : 1,1,1-trichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS: 50-29-3; n° UE : 200-024-3) ; 1,1,1-trichloro-2 (o-chlorophényl)-2-(p-chlorophényl)éthane (n° CAS: 789-02-6; n° UE: 212-332-5) ; 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthylène (n° CAS: 72-55-9; n° UE: 200-784-6) ; et 1,1-dichloro-2,2 bis (p-chlorophényl)éthane (n° CAS: 72-54-8; n° UE: 200-783-0).

( 10 ) Les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour établir une NQE-CMA pour ces substances.

( 11 ) Pour le groupe de substances prioritaires dénommé "hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)" (n° 28), la NQE pour le biote et la NQE-MA dans l'eau correspondante se rapportent à la concentration de benzo(a)pyrène, sur la toxicité duquel elles sont fondées. Le benzo(a)pyrène peut être considéré comme un marqueur des autres HAP et, donc, seul le benzo(a)pyrène doit faire l'objet d'une surveillance aux fins de la comparaison avec la NQE pour le biote ou la NQE-MA dans l'eau correspondante.

( 12 ) Sauf indication contraire, la NQE pour le biote se rapporte aux poissons. En lieu et place, un autre taxon de biote, ou une autre matrice, peut faire l'objet de la surveillance pour autant que la NQE appliquée assure un niveau de protection équivalent. Pour les substances n° 15 (fluoranthène) et 28 (HAP), la NQE pour le biote se rapporte aux crustacés et mollusques. Aux fins de l'évaluation de l'état chimique, la surveillance du fluoranthène et des HAP chez les poissons n'est pas appropriée. Pour la substance n° 37 (dioxines et composés de type dioxine), la NQE pour le biote se rapporte aux poissons, crustacés et mollusques, en conformité avec l'annexe, section 5.3, du règlement (UE) n° 1259/2011 de la Commission du 2 décembre 2011 modifiant le règlement (CE) n° 1881/2006 en ce qui concerne les teneurs maximales en dioxines, en PCB de type dioxine et en PCB autres que ceux de type dioxine des denrées alimentaires (JO L 320 du 3.12.2011, p. 18).

( 13 ) Ces NQE se rapportent aux concentrations biodisponibles des substances.

( 14 ) PCDD: dibenzo-p-dioxines polychlorées; PCDF: dibenzofurannes polychlorés; PCB-TD: biphényles polychlorés de type dioxine ; TEQ: équivalents toxiques conformément aux facteurs d'équivalence toxique 2005 de l'Organisation mondiale de la santé.»

( 15 ) Se rapporte aux composés suivants:

sept dibenzo-p-dioxines polychlorées (PCDD) : 2,3,7,8-T4CDD (n° CAS 1746-01-6), 1,2,3,7,8-P5CDD (n° CAS 40321-76-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDD (n° CAS 39227-28-6), 1,2,3,6,7,8-H6CDD (n° CAS 57653-85-7), 1,2,3,7,8,9-H6CDD (n° CAS 19408-74-3), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDD (n° CAS 35822-46-9), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD (n° CAS 3268-87-9); dix dibenzofurannes polychlorés (PCDF): 2,3,7,8-T4CDF (CAS 51207-31-9), 1,2,3,7,8-P5CDF (CAS 57117-41-6), 2,3,4,7,8-P5CDF (CAS 57117-31-4), 1,2,3,4,7,8-H6CDF (CAS 70648-26-9), 1,2,3,6,7,8-H6CDF (CAS 57117-44-9), 1,2,3,7,8,9-H6CDF (CAS 72918-21-9), 2,3,4,6,7,8-H6CDF (CAS 60851-34-5), 1,2,3,4,6,7,8-H7CDF (CAS 67562-39-4), 1,2,3,4,7,8,9-H7CDF (CAS 55673-89-7), 1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF (CAS 39001-02-0)

douze biphényles polychlorés de type dioxine (PCB-TD) : 3,3',4,4'-T4CB (PCB 77, n° CAS 32598-13-3), 3,3',4',5'-T4CB (PCB 81, n° CAS 70362-50-4), 2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105, n° CAS 32598-14-4), 2,3,4,4',5-P5CB (PCB 114, n° CAS 74472-37-0), 2,3',4,4',5-P5CB (PCB 118, n° CAS 31508-00-6), 2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123, n° CAS 65510-44-3), 3,3',4,4',5-P5CB (PCB 126, n° CAS 57465-28-8), 2,3,3',4,4',5-H6CB (PCB 156, n° CAS 38380-08-4), 2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157, n° CAS 69782-90-7), 2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167, n° CAS 52663-72-6), 3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169, n° CAS 32774-16-6), 2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189, n° CAS 39635-31-9).

(16) Se rapporte à l'α-hexabromocyclododécane (n° CAS: 134237-50-6), au β-Hexabromocyclododécane (n° CAS 134237-51-7) et au γ-hexabromocyclododécane (n° CAS 134237-52-8)».

## Annexe 13 : Éléments à prendre en compte pour définir les actions et suivre leurs effets

Comme précisé en préambule du présent guide, les règles d'évaluation de l'état des eaux font partie des éléments à considérer pour déterminer les actions à mettre en œuvre en application de la DCE et suivre leurs effets. La démarche de définition de ces actions et de suivi de leurs effets n'est pas traitée dans le présent guide ; elle nécessite de considérer un panel d'informations complémentaires.

La présente annexe fournit des éléments à utiliser pour interpréter les résultats de la surveillance de l'état des eaux (données relatives au milieu), en complément des règles de classification de l'état des masses d'eau. Elle ne vise pas l'exhaustivité en la matière.

### 1. Éléments à prendre compte pour le diagnostic

#### 1) Paramètres et valeurs-seuils<sup>36</sup>

Les paramètres et valeurs-seuils à utiliser pour interpréter les résultats de la surveillance sont ceux de l'arrêté « évaluation » du 25 janvier 2010, précisés dans les annexes du présent guide. Des paramètres et valeurs-seuils complémentaires peuvent être pris en compte pour déterminer et suivre les actions des programmes de mesures DCE et des autres dispositifs de planification dans le domaine de l'eau, ainsi que pour l'instruction des projets d'installation, ouvrages, travaux et activités soumis à la police de l'eau ou des installations classées.

Les éléments suivants sont à utiliser en tant que paramètres complémentaires en fonction des problématiques considérées :

- Concernant la physico-chimie générale en cours d'eau :

| PARAMETRES                                         | LIMITES SUPERIEURE ET INFERIEURE DU BON ETAT |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| BILAN DE L'OXYGENE                                 |                                              |
| DCO (mg/l O <sub>2</sub> )                         | ]20 – 30]                                    |
| NKJ (mg/l N)                                       | ]1 – 2]                                      |
| PARTICULES EN SUSPENSION                           |                                              |
| MES (mg/l)                                         | ]25 – 50]                                    |
| Turbidité (NTU)                                    | ]15 – 35]                                    |
| EFFETS DES PROLIFERATIONS VEGETALES                |                                              |
| Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)               | ]10 – 60]                                    |
| Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)   | ]110 – 130]                                  |
| pH (unité pH)                                      | ]8 – 8,5]                                    |
| ΔO <sub>2</sub> (mini-maxi) (mg/l O <sub>2</sub> ) | ]1 – 3]                                      |
| ACIDIFICATION                                      |                                              |
| Aluminium (dissous) (µg/l)                         | ]5 – 10]<br>]100 – 200]                      |
| pH ≤ 6,5                                           |                                              |
| pH > 6,5                                           |                                              |

<sup>36</sup> Ces paramètres et valeurs-seuils sont également donnés dans le guide technique du MEDDE du 13 décembre 2012 relatif aux modalités de prise en compte des objectifs de la directive cadre sur l'eau dans les pratiques des services de police en charge des IOTA et des ICPE .

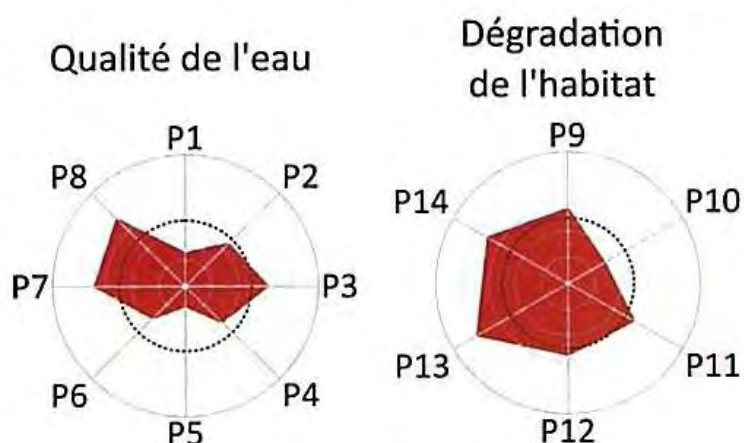
- Concernant les micro-polluants autres que les substances visées par l'arrêté «évaluation» du 25 janvier 2010, les données de surveillance sont à interpréter à partir :
  - o des normes de qualité environnementales fixées dans l'arrêté ministériel du 20 avril 2005 modifié<sup>37</sup> relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses, pour les substances pertinentes sur un bassin indiquées dans le SDAGE et pour lesquelles des objectifs de réduction des émissions sont fixés ;
  - o pour les micro-polluants/substances dangereuses non visées par un des arrêtés ci-dessus mais potentiellement dangereuses, des valeurs guides sont disponibles sur le Portail Substances Chimiques<sup>38</sup>. Il s'agit de valeurs scientifiques non réglementaires qui doivent aider à évaluer un enjeu ponctuel lié au dépassement de cette valeur seuil.
- Concernant l'hydrobiologie, l'interprétation des données collectées doit permettre de calculer les valeurs des indicateurs biologiques pertinents, mais des compléments d'interprétation sont nécessaires pour pousser le diagnostic au-delà de l'attribution d'une classe d'état.
  - o Par exemple, un document d'incidences ou une étude d'impact doit analyser les caractéristiques des peuplements en terme de composition et de structure des peuplements, de structure des populations (poissons) et d'abondance taxinomique (et de structure d'âge pour les communautés piscicoles), et interpréter les résultats pour analyser l'état initial du milieu et les incidences prévisibles du projet.
  - o Les indices biologiques I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> et IPR+, qui seront adoptés à l'occasion du troisième cycle DCE, sont à mobiliser dès à présent pour interpréter plus finement les résultats de la surveillance.
  - o Les métriques constitutives des indices I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> et IPR+ peuvent également être mobilisées individuellement et permettent également d'interpréter les données :
    - pour l'I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> les cinq métriques sont : l'indice de diversité de Shannon-Weaver (qui informe sur le niveau d'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat), l'indice ASPT (qui informe sur le niveau de polluo-sensibilité moyenne de l'assemblage des macro-invertébrés), la fréquence des organismes polyvoltins (qui est indicateur de l'instabilité de l'habitat), la fréquence des organismes ovovivipares (qui informe principalement sur la dégradation de la qualité physico-chimique de l'habitat) et enfin la richesse taxinomique (qui est un descripteur de la complexité de l'habitat) ;
    - Pour l'IPR+ :
      - les sept métriques de richesse sont : la tolérance à la dégradation de la qualité générale de l'eau, l'intolérance à la dégradation de la qualité générale de l'eau, l'oxyphilie, la sténothermie, l'omnivorie, la limnophilie, l'habitat de reproduction lentique,
      - les quatre métriques d'abondance sont : l'oxyphilie, l'intolérance à l'altération de l'habitat, l'habitat de reproduction lotique, les juvéniles de truites 0+.
  - o Les « modules » incertitudes des indices I<sub>2</sub>M<sub>2</sub> et IPR+ permettent d'associer la valeur de l'indice à une distribution de probabilités d'appartenance aux cinq classes de qualité (schéma ci-après).

<sup>37</sup> modifications des 21 mars 2007 et 8 juillet 2010

<sup>38</sup> accessible à l'adresse suivante <http://www.ineris.fr/substances/fr/>

| Classe d'état | Probabilité de la classe |
|---------------|--------------------------|
| Très bon      | 10%                      |
| Bon           | 50%                      |
| Moyen         | 25%                      |
| Médiocre      | 10%                      |
| Mauvais       | 5%                       |

- o Pour chaque opération de contrôle, l'outil diagnostique I2M2, peut produire un tableau récapitulant les probabilités d'altération pour chaque type de pression pris en compte (par exemple : les matières organiques et oxydables, les matières azotées hors nitrates, les nitrates, les matières phosphorées, les matières en suspension, l'acidification, les micropolluants minéraux, les pesticides, les HAP, les micropolluants organiques, les voies de communications, la ripisylve, l'urbanisation, le risque de colmatage, le risque d'instabilité hydrologique, la rectification) ainsi qu'une sortie graphique composée de diagrammes en radar (schéma ci-après)



Les outils web permettant les calculs de l'I2M2, de l'IPR+, de leurs métriques élémentaires et le calcul des incertitudes associées seront disponibles au printemps 2016. Dans un premier temps, l'outil diagnostique sera disponible dans sa version « R » dans l'attente d'être intégré à l'outil web.

- Concernant l'hydromorphologie, le suivi à mettre en œuvre et l'interprétation des résultats (paramètres et méthodes de description) est à définir de manière à identifier les altérations hydromorphologiques existantes (ou prévisibles, par exemple celles décrites dans l'étude d'impact d'un projet) et les altérations écologiques résultantes au regard des pressions étudiées. Le guide d'aide à la définition d'une étude de suivi et des recommandations pour les opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau (ONEMA/agences de l'eau, septembre 2012), pourra être utilement consulté.

## 2) Connaissance des pressions et des impacts

La connaissance des pressions et des impacts est également nécessaire pour porter un diagnostic sur les milieux aquatiques, en complément de la connaissance de l'état du milieu. Ces éléments ne sont pas traités dans le présent guide, mais quelques indications sont fournies ci-dessous.

Les données de base à utiliser sont celles relatives aux pressions et aux impacts existants dans les documents de planification du bassin (Etats des lieux et SDAGE) identifiant les principales pressions par masse d'eau ou par sous-bassin versant, ainsi que les données du rapportage européen (à la masse d'eau). Les actions prévues au programme de mesures fournissent également une indication des principaux types d'impact qu'il est considéré nécessaire de réduire pour atteindre les objectifs des masses d'eau.

- Concernant les micropolluants, l'obligation européenne de dresser un inventaire des émissions, rejets et pertes des substances dangereuses à l'échelle de chaque district hydrographique (grand bassin versant) fournit une information agrégée sur les pressions significatives. L'information peut être disponible à une échelle plus fine, dans les états des lieux ou directement dans des bases de données spécifiques comme : le registre des émissions polluantes (i-rep), la base GIDAF relative à la gestion informatisée des données d'auto-surveillance fréquente et/ou la base de données de l'action RSDE pour les ICPE hébergée par l'INERIS et ros'eau pour les STEU.
- Concernant l'hydromorphologie, SYRAH-CE fournit une description cartographique des pressions et des risques d'altérations hydromorphologiques d'un cours d'eau (pour la métropole), à large échelle, à l'échelle des tronçons hydromorphologiques, en fonction du type de cours d'eau concerné. Ces données seront accessibles en ligne via le logiciel 'carmen' sur le portail EauFrance ([www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr)). Pour les DROM, l'outil RHUM (Référentiel Hydrologique Ultramarin) est mobilisable.

Ces données sont à corroborer par la connaissance locale des pressions.

## **2. Eléments à prendre compte pour montrer l'effet des actions mises en œuvre sur l'état des eaux**

### **2.1. L'état des eaux : un indicateur intégrateur des effets des pressions cumulées sur le milieu**

L'état écologique des eaux constitue un indicateur synthétique et agrégé, la biologie étant intégratrice des effets des pressions cumulées. Son amélioration significative nécessite de mettre en œuvre le programme de mesures sur les différents types de pressions en cause dans les dégradations, et ne peut être observé qu'avec un délai de réponse du milieu à ces évolutions des pressions.

Dans le même temps, il est nécessaire de montrer l'efficacité des politiques publiques mises en œuvre et de répondre aux questions des acteurs de l'eau sur les résultats des actions publiques.

Il apparaît donc indispensable de distinguer les évolutions de l'état des eaux :

- à différentes échelles spatiales et temporelles ;
- mais également en termes de thématiques (pollution, hydromorphologie...) et de niveau d'agrégation des paramètres de l'évaluation.

Pour cela, différents types d'analyses et de réponses peuvent être couplés.

### **2.2. Montrer l'amélioration de la qualité des eaux par des chroniques longues sur des paramètres ciblés sur les effets attendus de ces actions**

Il convient de mettre en évidence les résultats des actions de grande ampleur menées sur les territoires, notamment en matière de lutte contre les pollutions ponctuelles domestiques et industrielles dont l'application de la directive ERU.

D'importantes améliorations de la qualité des eaux sont ainsi constatées, sur des paramètres en lien avec ces actions mises en œuvre, et sur une période de temps suffisamment longue pour observer des évolutions significatives de l'état de ces paramètres, comme le montrent les exemples suivants concernant la pollution des cours d'eau par les macro-polluants.

Au niveau national, les analyses menées par le service de l'observation et des statistiques du MEDDE (SOeS) mettent en évidence une **nette diminution depuis une dizaine d'années de la pollution des cours d'eau par les matières organiques et phosphorées**, issues des rejets urbains et industriels, tandis que **celle due aux nitrates**, majoritairement d'origine agricole, **a plutôt tendance à se stabiliser, voire à augmenter encore localement**<sup>39</sup>.

Au niveau des bassins, de telles améliorations sont également observées. On observe ainsi, par exemple dans le cas des bassins Rhône-Méditerranée et de Corse <sup>40</sup> :

- une division par 10 des concentrations en ammonium, paramètre indicateur du niveau de traitement des eaux usées, dans les cours d'eau suite à la mise en œuvre de la directive ERU. En 20 ans ce paramètre est ainsi passé d'une qualité médiocre à bonne dans la plupart des cours d'eau du bassin
- une division par 10 des concentrations en phosphore dans les cours d'eau depuis le début des années 1990, contribuant à une nette amélioration de la qualité des cours d'eau et à la réduction de leur eutrophisation<sup>41</sup>. La qualité vis-à-vis de ce paramètre est passée de mauvaise à bonne.

### 2.3. Montrer l'efficacité des actions de restauration par des suivis ciblés sur certaines actions de restauration mises en œuvre

L'atteinte des objectifs environnementaux de la DCE nécessite la mise en œuvre d'actions notamment de lutte contre les pollutions diffuses et de restauration physique et du bon fonctionnement hydromorphologique des milieux aquatiques.

La mise en œuvre de ces politiques est en cours de montée en puissance et les intérêts et bénéfices multiples de la restauration des milieux sont reconnus de plus en plus largement par les acteurs de l'eau sur les territoires.

A ce stade, il est recommandé de mettre en perspective des réalisations, des résultats d'actions mises en œuvre localement ou à plus large échelle, par des suivis ciblés sur certaines actions de restauration. Le choix de ces actions et des modalités de leur suivi est à adapter en fonction des problématiques considérées.

---

<sup>39</sup> [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/spipwwwmedad/pdf/PointSur18\\_cle7feb4f.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/spipwwwmedad/pdf/PointSur18_cle7feb4f.pdf)

<sup>40</sup> Ces exemples sont issus du document : L'état des eaux des bassins Rhône-Méditerranée et Corse, Situation 2010.

[www.eaurmc.fr/fileadmin/documentation/brochures\\_d\\_information/RapportEtatdesEauxSituation2010.pdf](http://www.eaurmc.fr/fileadmin/documentation/brochures_d_information/RapportEtatdesEauxSituation2010.pdf)

<sup>41</sup> Le phosphore est le principal responsable de l'eutrophisation des cours d'eau. Ce phénomène, dans ses épisodes paroxystiques, asphyxie le milieu. Seules une faune et une flore résistantes aux conditions extrêmes peuvent survivre.

## **Annexe 14. Remarques concernant l'utilisation des résultats de l'évaluation de l'état des masses d'eau en lien avec les programmes de mesures de la DCE**

On peut distinguer quelques grandes catégories de situations, selon différents niveaux de pressions correspondant à différents types d'enjeux pour le programme de mesures :

1. Milieux en « très bon » état écologique : à préserver pour eux-mêmes et pour leur rôle fonctionnel

La reconquête du bon état écologique des masses d'eau nécessite de disposer de suffisamment de milieux préservés, au niveau de leur structure (diversité biologique...) et de leur fonctionnement écologique (notions d'hydrodynamique, d'habitats...), bien répartis sur le territoire, pour jouer efficacement leur rôle de « réservoir biologique ».

L'enjeu pour les programmes de mesures de la DCE est de préserver ou de restaurer ces milieux, qui peuvent inclure :

- les masses d'eau évaluées en très bon état écologique selon les critères du présent guide ;
- d'autres masses d'eau ou d'autres milieux aquatiques fonctionnellement liés (milieux humides annexes, affluents ou tronçons de cours d'eau), qui ne remplissent pas forcément tous les critères du très bon état écologique DCE sensu stricto, mais dont la structure et le fonctionnement écologique sont suffisamment préservés pour jouer un rôle fonctionnel de « réservoir biologique ».

2. Milieux sévèrement dégradés (état mauvais, médiocre, ou moyen proche du médiocre) : logique de réduction de points noirs

Ces milieux sont soumis à une ou à des pressions de forte intensité, généralement bien identifiées. Les principales actions à mener pour améliorer l'état de ces milieux sont dès lors elles aussi, en général, bien identifiées (logique de réduction de « points noirs »).

La réduction de ces pressions fortes peut s'avérer nécessaire, outre pour améliorer l'état de la masse d'eau sur laquelle s'exerce(nt) directement cette ou ces pressions fortes, mais également pour contribuer à l'atteinte du bon état d'autres masses d'eau liées (répercussion possible des impacts des points noirs à l'amont ou à l'aval).

3. Milieux en état intermédiaire, proches du « bon état »

Les enjeux pour les programmes de mesures sont similaires pour les masses d'eau figurant dans cette catégorie, quel que soit le résultat précis de l'évaluation de leur état. Il convient de réduire les pressions s'exerçant sur ces masses d'eau pour améliorer la qualité de leur structure et de leur fonctionnement écologique.

Si le détail de la justification de l'action au titre de la DCE diffère, sa nécessité demeure :

- dans un cas, il convient d'agir au titre de la non-détérioration (masse d'eau identifiée en état bon mais limite, donc en risque de dégradation) ;
- dans l'autre cas il convient d'agir au titre de l'atteinte de l'objectif de bon état (cas d'une masse d'eau évaluée en état moyen avec un objectif de bon état).



## Remerciements

La réactualisation de guide technique pour l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales a été réalisée avec la contribution des membres des groupes de travail nationaux (GT Eaux de surface continentales, GT Hydromorphologie, GT Plans d'eau et GT Substances) :

Christine ARGILLIER (Pôle ONEMA/IRSTEA d'Aix-en-Provence), Bénédicte AUGÉARD (ONEMA/DAST), Jean-Marc BAUDOIN (Pôle ONEMA/IRSTEA d'Aix-en-Provence), Patricia BEAUDELAIN-POULAIN (Agence de l'eau Adour-Garonne), Ghislaine BEAUJEU (DREAL Rhône-Alpes), Jérôme BELLARD (IRSTEA), Floriane BENHASSEN (DREAL Lorraine), Dorithée BOLZAN (Agence de l'eau Artois-Picardie), Sandrine BOULIGAND (DRIEE Ile-de-France), Xavier BOURRAIN (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Guillaume BOURGUETOU (Agence de l'eau Adour-Garonne), Emilie BREUGNOT (ONEMA), Jean-Baptiste CHATELAIN (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Christian CHAUVIN (IRSTEA-AQUAREF), Olivier COULON (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Stéphanie COUPRIE (ONEMA/DCIE), Christelle COURTIN (DRIEE), Pierre-Alain DANIS (Pôle ONEMA/IRSTEA d'Aix-en-Provence), Jean-Baptiste DAUPHIN (DREAL Centre DB Loire-Bretagne), Muriel DE BASQUIAT (DREAL Corse), François DELMAS (IRSTEA), Samuel DEMBSKI (ONEMA/DCIE), Guillaume DEMORTIER (Agence de l'eau Rhin-Meuse), Aurélie DERACO (DEAL Guadeloupe), Charlotte DIANOUX (DRIEE), Emilie DUBOIS (CGDD/SOeS), Jean-Noël GAUTIER (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Brigitte GENIN (DREAL Rhône-Alpes / délégation de bassin RMC), Olivier GRAS (DGALN/DEB – animateur du GT Substances), Julie GRESSER (Office de l'eau de Martinique), Stéphane GRIVEL (DGALN/DEB – animateur du GT Hydromorphologie), Cédric HALKETT (Agence de l'eau Artois-Picardie), Gaëlle HIELARD (Office de l'eau de Martinique), François HISSEL (ONEMA/DCIE), Stéphane JOURDAN (Agence de l'eau Artois-Picardie), Karl KREUTZENBERGER (ONEMA.DCIE), Christophe LAPLACE-TREYTURE (IRSTEA), Marina LE LOARER (DGALN/DEB – animatrice du GT Plans d'eau), Alexandra LEQUIEN (Agence de l'eau Seine-Normandie), Christophe LESNIAK (Agence de l'eau Artois-Picardie), Anaïs LHOSTE (DRIEE), Stéphane LUCET (DGALN/DEB – animateur du GT Eaux de surface continentales), Pierre MANGEOT (Agence de l'eau Rhin-Meuse), Jean-Luc MATTE (Agence de l'eau Rhin-Meuse), Guillaume MEDEREL (DREAL Aquitaine), Gabriel MELUN (ONEMA/DAST), Olivier MONNIER (ONEMA/DAST), Alexandre MOULLAMA (Office de l'eau de la Réunion), Johann MOY (Agence de l'eau Loire-Bretagne), Lionel NAVARRO (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse), Mario NICHELATTI (DREAL Midi-Pyrénées), Miguel NICOLAI (Agence de l'eau Rhin-Meuse), Audrey PELLET (Agence de l'eau Seine-Normandie), Bastien PELLET (Agence de l'eau Seine-Normandie), Didier PONT (IRSTEA), Cécile REILHES (DEAL de la Réunion), Stéphanie REY (DEAL Guyane), Yorick REYJOL (ONEMA/DAST), Mathieu RHONE (Office de l'eau de Guyane), Nicolas ROSET (ONEMA/DIR 5), Stéphanie SCHAAN (DGALN/DEB – animatrice du GT substances), Eléonore SEIGNEUR (DREAL Midi-Pyrénées), Frédéric SIBIEN (Agence de l'eau Adour-Garonne), Stéphane STROFFEK (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse), Sébastien TELLIER (Agence de l'eau Seine-Normandie), Benoît TERRIER (Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse), Célia TIXIER (DREAL Nord Pas-de-Calais), Philippe USSEGLIO (Université de Lorraine), Anne VIVIER (ONEMA/DAST).

Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer  
Direction générale de l'Aménagement du Logement et de la Nature  
Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex

Crédits photos : LM029670 : © Laurent Mignaux/MEDDE-MLETR  
LM027357 : © Laurent Mignaux/MEDDE-MLETR  
AB030855 : © Arnaud Bouissou/MEDDE-MLETR  
LM025789 : © Laurent Mignaux/MEDDE-MLETR  
LM017648 : © Laurent Mignaux/MEDDE-MLETR  
LM013597 : © Laurent Mignaux/MEDDE-MLETR



[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)