

## 2ème PARTIE :

# LES DIFFERENTS SYSTEMES D'EVALUATION DE L'ETAT DES EAUX

Avant propos : .....	42
1) La grille de qualité de 1971.....	43
2) Les systèmes d'évaluation de la qualité.....	46
2.1) L'évaluation de la qualité physico-chimique (SEQ-Eau) .....	46
2.2) L'évaluation de la qualité biologique .....	50
2.3) L'évaluation de la qualité hydromorphologique (SEQ-Physique) .....	50
3) L'évaluation de l'état écologique des eaux de surface .....	52
3.1) Les règles d'évaluation de l'état écologique.....	52
3.1.1) Evaluation de l'état biologique.....	53
3.1.1.1) L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) .....	53
3.1.1.2) L'Indice Biologique Diatomées (IBD).....	54
3.1.1.3) L'Indice Poissons en Rivière.....	54
3.1.2) Evaluation de l'état physico-chimique .....	55
3.1.3) Règles d'agrégation entre éléments de qualité .....	56
3.1.4) Extrapolation de l'état à la masse d'eau .....	57
3.1.5) Cas des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) .....	58
3.2) Le Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (SEEE) .....	58
A retenir .....	59

### Avant propos :

**Différents outils d'évaluation de la qualité des cours d'eau se sont succédés depuis les années 70**, et ce pour les différents éléments de qualité qui ont été suivis dans le cadre des réseaux de mesure :

- la **qualité physico-chimique** évaluée selon la grille d'évaluation de 1971 puis selon le système d'évaluation de la qualité des eaux (SEQ-eau) ;
- la **qualité biologique** évaluée grâce aux indices sur les diatomées (Indice Biologique Diatomées), les macro-invertébrés (Indice Biologique Global Normalisé) et les poissons (Indice Poissons Rivière) ;
- la **qualité hydromorphologique** des cours d'eau évaluée selon le Système d'Evaluation de la Qualité physique (SEQ-physique).

**La Directive Cadre sur l'Eau introduit désormais la notion d'évaluation de « l'état » des eaux**, à distinguer de l'évaluation de la « qualité » des eaux.

Sa définition de l'état<sup>8</sup> des eaux impose une révision de nos précédents systèmes et outils d'évaluation : jusqu'à présent, la Circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005, relative à la définition du bon état et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface, permettait d'établir un état provisoire. Pour répondre aux exigences de la DCE, un guide technique a été élaboré en mars 2009 : il précise les premières règles d'évaluation pour les eaux de surface continentales.

A terme, un nouveau système d'évaluation de l'état des eaux (SEEE) permettra de diagnostiquer l'état des masses d'eau, en combinant tous les éléments de qualité (biologiques, physico-chimiques, chimiques et hydromorphologiques).

Ces différents outils et systèmes d'évaluation seront présentés dans cette partie, ainsi que leurs principales caractéristiques et utilités dans la gestion des eaux de surface.

---

<sup>8</sup> L'état est défini selon la DCE comme étant la situation la plus déclassante entre un état chimique se rapportant à des normes de concentration de certaines substances dangereuses et un état écologique qui repose sur une évaluation des éléments de qualité physico-chimiques, chimiques (micropolluants non inclus dans l'état chimique) et biologiques.

**A noter que l'aspect micropolluants ne sera pas présenté dans cet annuaire qualité** : l'évaluation de l'état chimique sera abordé dans un document séparé et la partie substances de l'état écologique sera pris en compte lorsque la liste et les seuils seront établis

### 1) La grille de qualité de 1971

Depuis 1971, la qualité des cours d'eau est évaluée en France à partir d'une grille qui associe, pour une série de **paramètres principalement physico-chimiques**, des valeurs seuils à 5 classes de qualité. Cette grille dite « multi-usages » est construite sur la base d'une évaluation sommaire des aptitudes de l'eau aux principaux usages anthropiques et à la vie des poissons (cf. **Figure 4**).

Pour chaque paramètre, c'est le **percentile 90<sup>9</sup>** (valeur non dépassée par 90 % des résultats au cours de l'année) qui sert de référence. On définit également cette valeur comme étant la "valeur atteinte pendant 90 % du temps".

La méthode de calcul repose sur la loi de Hazen simplifié :

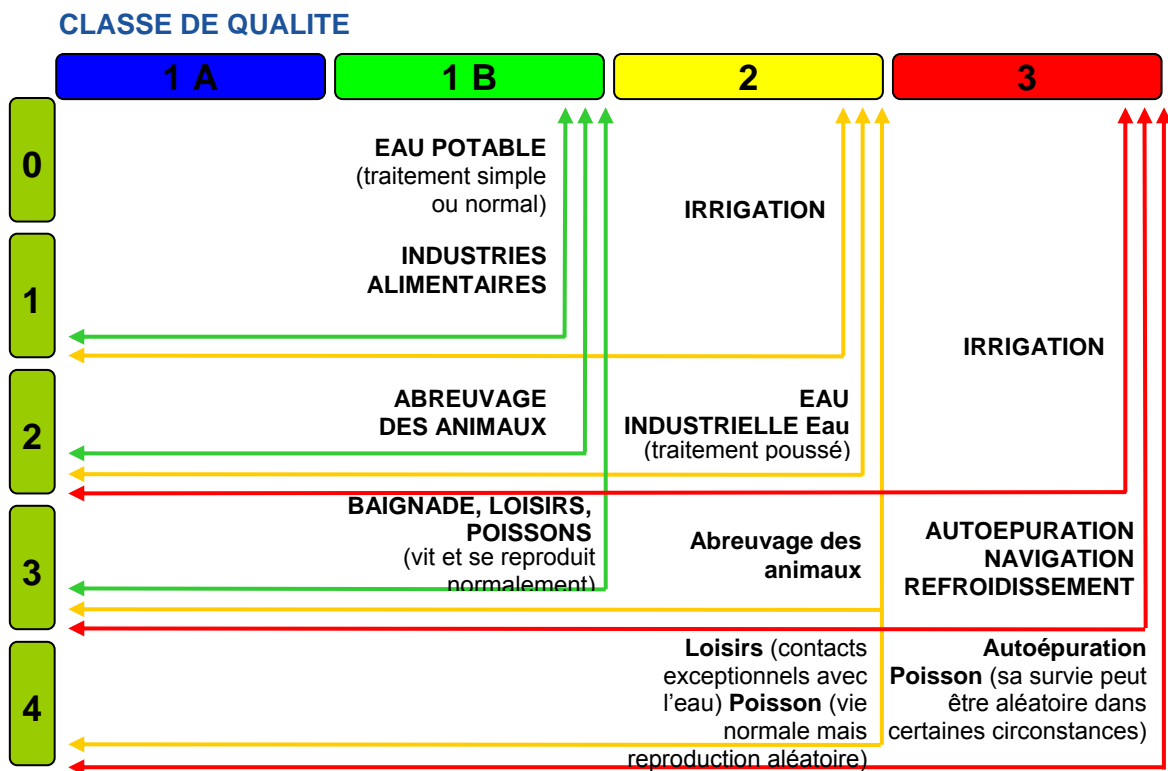
$$\text{Rang de la valeur à retenir} = \text{Arrondi sans décimale de } [(N \text{ de valeurs de la série} \times 0,9) + 0,5]$$

Ainsi, par exemple :

- pour N = 8 mesures, la formule donne 7,7 qui est arrondi à 8 : c'est le 8ème résultat qui est retenu, c'est-à-dire la valeur max
- pour N = 12 mesures, la formule donne 11,3 qui est arrondi à 11 : c'est le 11ème résultat sur 12 qui est retenu

**Figure 4 : Grille de qualité de 1971 et signification des classes**

\* **GRILLE MULTI-USAGES** (« grille 1971 »)

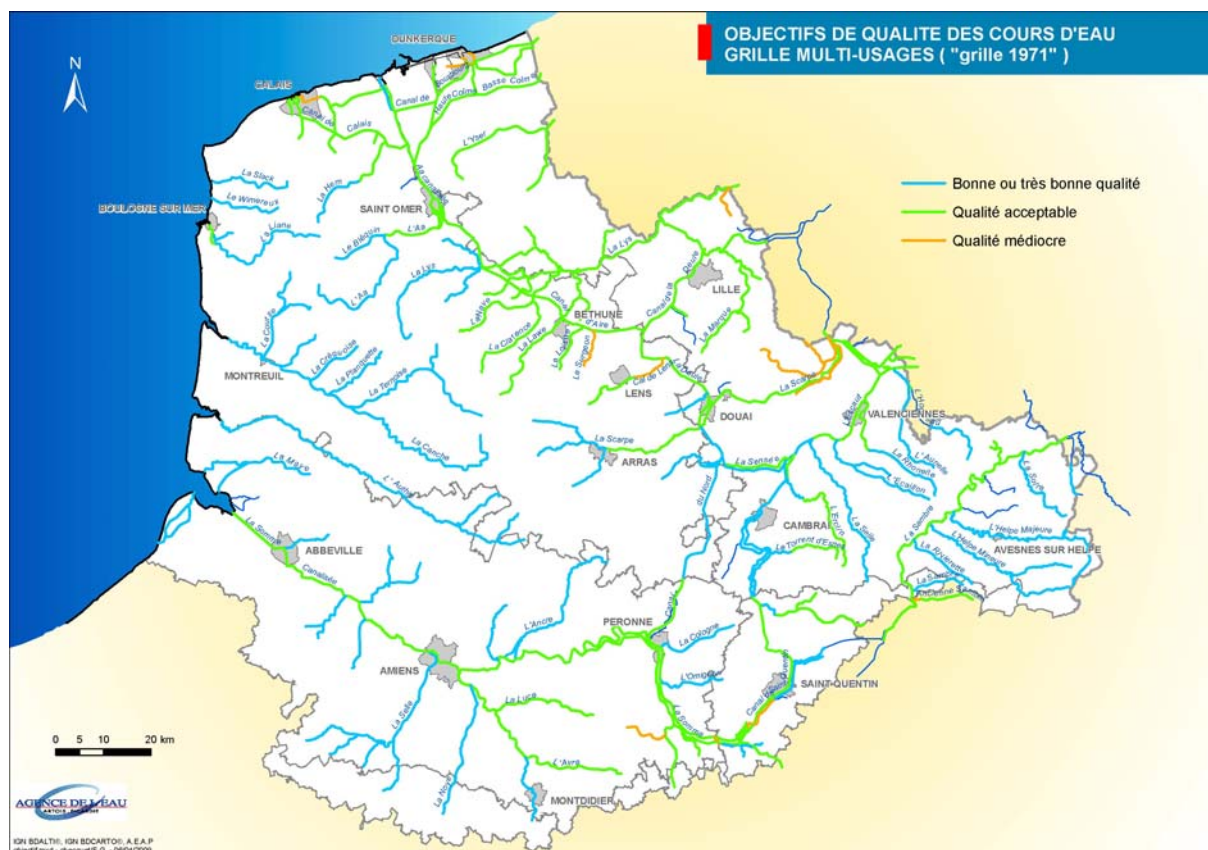


<sup>9</sup> A noter que le principe et la méthode de calcul du percentile 90 seront réutilisés dans le SEQ-Eau et dans l'Evaluation de l'Etat des Eaux

## 2ème Partie : Les différents systèmes d'évaluation de l'état des eaux

La qualité générale du cours d'eau est celle du paramètre le plus défavorable. Néanmoins, on définit des paramètres "secondaires" pour lesquels deux d'entre eux sont nécessaires pour déclasser les cours d'eau : ils sont en caractères fins sur le **Tableau 8**, les paramètres importants étant en caractères gras et soulignés.

C'est à partir de cette grille qu'ont été définis les **objectifs du SDAGE Artois-Picardie** de 1996 et qu'est évaluée l'atteinte des objectifs dans le tableau de bord du SDAGE. La **Carte 9** présente ces objectifs pour les différents cours d'eau du bassin.



**Carte 9** : Objectifs de la qualité des cours d'eau selon la Grille de 1971

Les cartes départementales d'objectifs de qualité ont, dans la plupart des cas, fait l'objet d'un arrêté préfectoral qui, en annexe, présente la grille de qualité à laquelle font référence les niveaux d'objectifs de qualité fixés pour les cours d'eau concernés ; pour le Nord, il s'agit de l'Arrêté Préfectoral du 25/03/1999 et pour le Pas-de-Calais du 18/06/1999.

Les résultats établis selon cette grille d'évaluation permettent de continuer à évaluer des tendances à long terme et également de se situer par rapport aux orientations du SDAGE actuel (2004-2009). En revanche, à partir de la mise en application du prochain SDAGE (2010-2015), cette grille n'aura plus raison d'exister, les objectifs étant désormais basés sur l'évaluation, selon les critères DCE, de l'état des masses d'eau.

**Tableau 8 : Grille de qualité de 1971 simplifiée**

<b>PARAMETRES</b>	<b>Bonne ou très bonne qualité</b>	<b>Qualité acceptable</b>	<b>Qualité médiocre</b>	<b>Mauvaise ou très mauvaise qualité</b>
<b><u>O<sub>2</sub> dissous mg/l</u></b>	≥ 5	≥ 3	≥ 1	< 1
O <sub>2</sub> dissous %	≥ 70	≥ 50	≥ 10	< 10
DBO <sub>5</sub> mg/l	≤ 5	≤ 10	≤ 25	> 25
DCO mg/l	≤ 25	≤ 40	≤ 80	> 80
<b><u>NO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/l</u></b>	≤ 25	≤ 50	≤ 80	> 80
<b><u>NH<sub>4</sub><sup>+</sup> mg/l</u></b>	≤ 0.5	≤ 2	≤ 8	> 8
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg/l	≤ 0.3	≤ 1	> 1	.
NTK mg/l	≤ 2	≤ 3	≤ 10	> 10
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/l	≤ 0.5	≤ 1	≤ 2	> 2
MeST mg/l	≤ 70	.	> 70	.
Phosphore total mg/l	≤ 0.3	≤ 0.6	≤ 1	> 1
<b><u>Conductivité</u></b>	≤ 2 000	.	> 2 000	.
<b><u>pH</u></b>	≥ 6.5 et ≤ 8.5	.	< 6.5 ou > 8.5	.

## 2) Les systèmes d'évaluation de la qualité

Les Agences de l'Eau et le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable ont voulu, dans les années 90, harmoniser, moderniser et enrichir le précédent système d'évaluation. Cet important programme d'étude a débouché sur le concept des **Systèmes d'Evaluation de la Qualité (SEQ)**, constitués au départ de trois volets :

- ✓ volet « Eau », le SEQ-Eau, pour évaluer la qualité de l'eau et son aptitude aux fonctions naturelles des milieux aquatiques et aux usages ;
- ✓ volet « Biologique », le SEQ-Bio, pour évaluer l'état des biocénoses inféodées aux milieux aquatiques ;
- ✓ volet « Milieu physique », le SEQ-Physique, pour évaluer le degré d'artificialisation du lit mineur, des berges et du lit majeur.

Ces systèmes d'évaluation ont notamment pour objectifs :

- ✓ d'évaluer la qualité du cours d'eau du point de vue de chacun de ces trois volets,
- ✓ d'identifier les altérations de la qualité de l'eau ou du milieu physique qui sont à l'origine de déséquilibres biologiques constatés,
- ✓ d'évaluer les effets d'une altération de la qualité du cours d'eau sur les usages anthropiques ou sur les fonctions naturelles du cours d'eau.

Basé au départ sur 3 volets, seul le **SEQ-Eau** a été retenu et validé par le ministère de l'environnement. Il permettra en particulier d'apprécier la **qualité physico-chimique** et chimique des cours d'eau.

L'évaluation de la **qualité biologique** reposera quant à elle sur les résultats des différents **bio-indicateurs** (diatomées, macro-invertébrés et poissons) de manière indépendante et non sur la base d'un indice englobant l'ensemble des résultats.

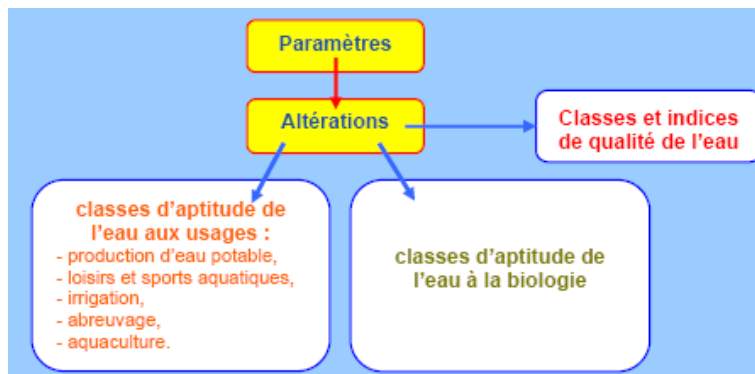
Concernant la **qualité physique** des cours d'eau, le bassin Artois-Picardie s'est doté de l'outil **SEQ Physique**, afin de disposer d'un premier diagnostic de l'état hydromorphologique des cours d'eau sur le bassin.

Ces différents outils d'évaluation, qui ont permis de valoriser l'ensemble des résultats 2007 dans cet annuaire qualité, sont décrits dans les paragraphes suivants.

### 2.1) L'évaluation de la qualité physico-chimique (SEQ-Eau)

Le Système d'Evaluation de la Qualité de l'Eau permet d'évaluer la qualité de l'eau et son aptitude à assurer certaines fonctionnalités (cf. **Figure 5**) :

- ✓ maintien des équilibres biologiques
- ✓ production d'eau potable
- ✓ loisirs et sports aquatiques
- ✓ aquaculture
- ✓ abreuvement des animaux
- ✓ irrigation.



**Figure 5** : Paramètres, altérations, usages et biologie

## 2ème Partie : Les différents systèmes d'évaluation de l'état des eaux

Les évaluations sont réalisées au moyen de plusieurs paramètres physico-chimiques et chimiques regroupés en 16 indicateurs, appelés **altérations** (cf. **Tableau 9**). Ces altérations comprennent des paramètres de même nature ou ayant des effets comparables sur le milieu aquatique ou les usages.

En identifiant les altérations qui compromettent les équilibres biologiques ou les usages, le SEQ Eau autorise un diagnostic précis de la qualité de l'eau et contribue à définir les actions de correction nécessaires pour son amélioration en fonction des utilisations souhaitées.

L'aptitude de l'eau à la biologie et aux usages est évaluée, pour chaque altération, à l'aide de **5 classes d'aptitude**, allant du bleu (aptitude très bonne) au rouge (inaptitude). La classe d'aptitude est déterminée au moyen de grilles de seuils établies pour chacun des paramètres de chaque altération et qui tiennent compte des normes réglementaires françaises et européennes, d'avis d'experts scientifiques et techniques, d'informations recueillies dans des banques de données nationales et des résultats d'études bibliographiques.

**Tableau 9 : Altérations du SEQ-Eau et paramètres associés**

Altérations	Paramètres	Effets
Matières organiques et oxydables	O <sub>2</sub> d, %O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , DCO, Carbone organique, THM potentiel, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ.	Consomment l'oxygène de l'eau.
Matières azotées hors nitrates	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> .	Contribuent à la prolifération d'algues et peuvent être toxiques (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ).
Nitrates	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Gêne la production d'eau potable.
Matières phosphorées	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , Ptotal	Provoquent les proliférations d'algues.
Effets des proliférations végétales	Chlorophylle a + phéopigments, algues, %O <sub>2</sub> et pH, DO <sub>2</sub> .	Troublent l'eau et font varier l'oxygène et l'acidité. Gênent la production d'eau potable.
Particules en suspension	MES, Turbidité, Transparence SECCHI.	Troublent l'eau et gênent la pénétration de la lumière.
Température	Température.	Trop élevée, elle perturbe la vie des poissons.
Acidification	pH, Aluminium (dissous)	Perturbe la vie aquatique.
Minéralisation	Conductivité, Résidu sec à 105°C, Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , TAC, Dureté.	Modifie la salinité de l'eau.
Couleur	Couleur	Gênent la production d'eau potable et la baignade.
Micro-organismes	Coliformes thermotolérants, Coliformes totaux, Escherichia Coli, Entérocoques ou streptocoques fécaux.	Sont toxiques pour les êtres vivants et les poissons en particulier. Gênent la production d'eau potable.
Micropolluants minéraux	Antimoine, Arsenic, Baryum, Bore, Cadmium, Chrome total, Cuivre, Cyanures libres, Etain, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc.	
Pesticides	Atrazine, Simazine, Lindane, Diuron...	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Anthracène, Benzo(a)pyrène, Fluoranthène, ...	
Polychlorobiphényles (PCB)	PCB 28, PCB 52, PCB 77, ...	
Micropolluants organiques	Benzène, Chloroforme, Pentachlorophénol,	

La qualité de l'eau est donc décrite, pour chacune des altérations, à l'aide :

- de 5 classes de qualité allant du bleu pour la meilleure, au rouge pour la pire ;
- d'un indice variant en continu de 0 (le pire) à 100 (le meilleur). (cf. **Figure 6**)

L'indice de qualité permet de juger de l'évolution de la qualité de l'eau à l'intérieur d'une même classe, sans même qu'il y ait de changement de classe. C'est donc une évaluation précise.

**Figure 6** : Les classes et indices de qualité



Les résultats, valorisés dans l'annuaire qualité à partir du SEQ-Eau, présentent la qualité relative à l'évaluation de l'aptitude à la vie aquatique. Les seuils pris en compte pour calculer les indices et classes d'aptitude sont présentés en **Tableau 10** et **Tableau 11**.

Les données traitées ne concernent dans ce document que les paramètres physico-chimiques.

Un **indice d'état « macropolluant »**, qui synthétise en un indice toutes les altérations caractérisant la potentialité de l'eau à la biologie (7 altérations au total), est également calculé et présenté dans ce document.

A noter que l'altération "Nitrates" n'est pas prise en compte pour calculer cet indice d'état physico-chimique. Les nitrates n'ont en effet pas « d'effet direct » sur la vie aquatique. Ils entraînent des développements de végétaux qui sont préjudiciables à l'équilibre écologique mais n'ont pas de toxicité propre. L'information apportée pour cette altération sera donc basée sur les seuils établis dans la grille "qualité de l'eau".

**Tableau 10 : Classe d'aptitude à la biologie par altération (hors nitrates)**

<i>Classe d'aptitude</i>	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
<i>Indice d'aptitude</i>	80	60	40	20	
<b>MATIERES ORGANIQUES ET OXYDABLES</b>					
Oxygène dissous ( <i>mg/l O<sub>2</sub></i> )	8	6	4	3	
Taux de saturation en oxygène (%)	90	70	50	30	
DBO <sub>5</sub> ( <i>mg/l O<sub>2</sub></i> )	3	6	10	25	
DCO ( <i>mg/l O<sub>2</sub></i> )	20	30	40	80	
Carbone organique ( <i>mg/l C</i> )	5	7	10	15	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ( <i>mg/l NH<sub>4</sub></i> )	0,5	1,5	4	8	
NKJ ( <i>mg/l N</i> )	1	2	6	12	
<b>MATIERES AZOTEES HORS NITRATES</b>					
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ( <i>mg/l NH<sub>4</sub></i> )	0,1	0,5	2	5	
NKJ ( <i>mg/l N</i> )	1	2	4	10	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ( <i>mg/l NO<sub>2</sub></i> )	0,03	0,3	0,5	1	
<b>MATIERES PHOSPHOREES</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ( <i>mg/l PO<sub>4</sub></i> )	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total ( <i>mg/l P</i> )	0,05	0,2	0,5	1	
<b>EFFETS DES PROLIFERATIONS VEGETALES</b>					
Chlorophylle a + phéopigments ( <i>µg/l</i> )	10	60	120	240	
Taux de saturation en O <sub>2</sub>	110	130	150	200	
pH	8,0	8,5	9,0	9,5	
ΔO <sub>2</sub> (mini-maxi) ( <i>mg/l O<sub>2</sub></i> )	1	3	6	12	
<b>PARTICULES EN SUSPENSION</b>					
MES ( <i>mg/l</i> )	25	50	100	150	
Turbidité ( <i>NTU</i> )	15	35	70	100	
Transparence SECCHI ( <i>cm</i> )	200	100	50	25	
<b>TEMPERATURE</b>					
1 <sup>ère</sup> catégorie piscicole	20	21,5	25	28	
2 <sup>nde</sup> catégorie piscicole	24	25,5	27	28	
<b>ACIDIFICATION</b>					
pH min	6,5	6,0	5,5	4,5	
pH max	8,2	9	9,5	10	
Aluminium (dissous) ( <i>µg/l</i> )					
pH ≤ 6,5	5	10	50	100	
pH > 6,5	100	200	400	800	

**Tableau 11 : Classe de qualité de l'eau pour l'altération nitrates**

<b>NITRATES</b>					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ( <i>mg/l NO<sub>3</sub></i> )	2	10	25	50	

## 2.2) L'évaluation de la qualité biologique



Diatomée benthique  
*Gomphonema acuminatum*  
Source : DREAL NPDC

L'évaluation de la qualité biologique repose sur l'utilisation et l'interprétation de paramètres biologiques obtenus à l'aide de méthodes validées qui partent du principe que l'étude des organismes vivants permet d'établir un diagnostic de l'état de l'écosystème. Elle vise donc à renseigner sur l'état de santé des peuplements végétaux et animaux liés au milieu aquatique.

En effet, toute dégradation du milieu, chimique (rejets polluants) ou physique (recalibrage, extraction de granulats, etc.), a une influence sur la composition et/ou la structure des biocénoses (présence ou absence d'espèce(s) sensible(s), richesse en espèces, abondance relative de chacune, etc.).

L'étude des peuplements du milieu aquatique ou inféodés à lui (macroinvertébrés, diatomées, oligochètes, poissons, macrophytes, ...), appelés **bio-indicateurs**, permet donc de déterminer des indices biologiques qui constituent une expression chiffrée de la qualité biologique (note variant entre 0 et 20 pour la plupart des indices).

**Les principaux indicateurs suivis à ce jour sont présentés au paragraphe 2.2.1) (partie 1).**

## 2.3) L'évaluation de la qualité hydromorphologique (SEQ-Physique)

Le Système d'Evaluation de la Qualité du Milieu Physique est un outil destiné à évaluer l'état des composantes physiques des cours d'eau (lit mineur, berges et lit majeur) dont on sait qu'elles influencent de manière importante le fonctionnement et l'état écologique des hydrosystèmes (cf. **partie 1, paragraphe 2.3.3**)).

La qualité physique est évaluée par référence au fonctionnement non influencé par les aménagements anthropiques. Ce fonctionnement est considéré comme spécifique pour chaque type de cours d'eau. Au niveau national 30 types de cours d'eau ont été définis.

Cette classification typologique est fondée sur les caractéristiques et la diversité fonctionnelle des cours d'eau. Pour cela, les secteurs connus comme encore non ou très peu anthropisés ont servi d'exemple.



Les critères de classification typologique sont : l'énergie, le transport solide, la présence ou non d'un lit majeur, la mobilité du lit mineur, le régime hydrologique, le fond de vallée, le substratum géologique.

L'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau se déroule en 3 phases :

## 2ème Partie : Les différents systèmes d'évaluation de l'état des eaux

L'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau se déroule en 3 phases :

- Un découpage en tronçons homogènes permettant en parallèle de valider l'appartenance typologique de la rivière. Les critères retenus sont : la pente, les confluences (ordination de Strahler), la géologie, les facteurs d'anthropisation majeurs ;
- Une phase de terrain : description des tronçons au moyen d'une fiche de collecte de données ;
- La saisie des données et le calcul d'indices et de classes de qualité par un programme informatique spécifique.

La qualité physique du cours d'eau s'exprime par l'affectation pour les paramètres lit majeur, lit mineur, berges et hydrologie d'une note sous forme d'indices de 0 à 100 et de classes de qualité de 1 à 5.

Pour calculer un indice chiffré, il est nécessaire de pondérer chaque paramètre. Ainsi, pour chaque type de cours d'eau, chaque paramètre ou groupe de paramètres, a été affectée une pondération traduisant son importance dans le fonctionnement global de la rivière.

Ces pondérations sont le fruit d'une réflexion "d'experts" améliorée et validée par les expérimentations menées sur les territoires des Agences de l'Eau.

Un score est attribué par le logiciel de calcul à partir de la typologie du cours d'eau et en fonction de l'écart observé par rapport à une situation non anthropisée. La logique générale de cotation est indiquée dans le **Tableau 12**.

Qualité hydromorphologique	Classe	Indice	
Totalement ou presque totalement non perturbé	1	81 à 100	Bleu
Légèrement perturbé	2	61 à 80	Vert
Moyennement perturbé	3	41 à 60	Jaune
Significativement perturbé	4	21 à 40	Orange
Sévèrement à très sévèrement perturbé	5	0 à 20	Rouge

**Tableau 12** : Classes et indices d'évaluation de la qualité hydromorphologique

### 3) L'évaluation de l'état écologique des eaux de surface

#### 3.1) Les règles d'évaluation de l'état écologique

La Directive Cadre sur l'Eau modifie l'évaluation de la « qualité » des eaux en évaluation de « l'état » des eaux.

Jusqu'à présent, la *Circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005*, relative à la définition du bon état et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface, permettait d'évaluer un état provisoire :

- au niveau d'un site de surveillance ;
- avec pour l'état écologique :
  - o trois diagnostics distincts (éléments biologiques, physico-chimiques, polluants spécifiques de l'état écologique) ;
  - o trois grandes classes d'état (très bon, bon, inférieur à bon) ;

Pour répondre aux exigences de la DCE, un guide relatif aux règles d'évaluation de l'état des eaux a été élaboré en mars 2009<sup>10</sup> afin de préciser les indicateurs à prendre en compte, les valeurs-seuils et les modes de calcul pour chaque indicateur biologique, physico-chimique et chimique.

Il complète par ailleurs la Circulaire « bon état » sur :

- les **règles d'agrégation** entre les différents éléments de qualité, afin de parvenir à un état écologique (« agrégé ») ;
- une classification de l'état écologique en **5 classes** (très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais) ;
- les modalités de prise en compte de la **variabilité spatiale** et **d'extrapolation spatiale**, afin d'attribuer un état écologique à chaque masse d'eau ;
- les modalités d'attribution d'un **niveau de confiance à l'état écologique** évalué d'une masse d'eau.

**Un premier diagnostic de l'état écologique (hors micropolluants) est proposé dans cet annuaire qualité** sur la base des résultats 2007. Ce travail permet de mieux répondre aux critères de la DCE dans la valorisation des résultats des réseaux DCE, en particulier ceux du réseau de contrôle de surveillance.

Les principales règles et valeurs-seuils établies par le guide technique, et appliquées aux résultats obtenus sur le bassin Artois-Picardie, sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.

---

<sup>10</sup> Les règles d'évaluation de ce guide (bientôt disponible sur le site du MEEDDAT) seront transcrites en un arrêté d'application de l'article R.212-18 du code de l'environnement relatif aux méthodes et critères définissant l'état/le potentiel écologique et chimique des eaux douces de surface

### 3.1.1) Evaluation de l'état biologique

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 par type de masse d'eau (cf. **partie 1, paragraphe 2.1**)).

Des valeurs-seuils pour les différents éléments de qualité biologique ont donc été établies sur la base des résultats du réseau de référence, **pour chaque hydro-écorégion et taille de cours d'eau**. Le **Tableau 1 (page 22)** rappelle la typologie des 66 masses d'eau du bassin Artois-Picardie ainsi que celle des cours d'eau où est situé l'ensemble des stations de mesure du bassin.

Dans la mesure où **les éléments biologiques jouent un rôle essentiel** dans l'évaluation de l'état écologique, un exercice européen d'inter-étalonnage des limites du bon état est mis en oeuvre dans le cadre de la DCE : 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).

Les résultats de cet exercice ont été pris en compte pour établir les valeurs-seuils de l'IBGN et de l'IBD qui sont présentées ci-dessous. Le travail est en cours pour l'IPR.

A noter que les travaux réalisés jusqu'à présent n'ont pas permis de produire des résultats sur macrophytes : aucune valeur-seuil n'est disponible pour cet élément de qualité.

#### 1.1.1.1) L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

Les limites de classes à prendre en compte sont celles définies ci-dessous (seules les 3 hydro-écorégions du bassin Artois-Picardie apparaissent sur le **Tableau 13**).

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<sup>11</sup>).

		IBGN 2007	Types nationaux et leur codification			
		Rangs (autres bassins)	5	4	3	2, 1
Hydroéco-régions de niveau 1		Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Grands	Moyens	Petits	Très petits
20	DEPOTS ARGILO - SABLEUX	Cas général	16 ]15-13-9-6]			
		Exogène de l'HER 9	15 ]14-12-9-5]			
9	TABLES CALCAIRES	A-HER2 n°57	15 ]14-12-9-5]			
		Cas général	15 ]14-12-9-5]		17 ]16-14-10-6]	
22	ARDENNES	Cas général	19 ]18-15-11-6]			

a ]b-c-d-e] : a = valeur de référence, b = limite inférieure du très bon état, c = limite inférieure du bon état, d = limite inférieure de l'état moyen, e = limite inférieure de l'état médiocre, en gris : type inexistant

**Tableau 13 : Valeurs seuils utilisées pour déterminer l'IBGN**

<sup>11</sup> Circulaire DCE 2007/22 du 11 avril 2007

### 1.1.1.2) L'Indice Biologique Diatomées (IBD)

La version de l'Indice Biologique Diatomées à utiliser est l'IBD 2007 (norme AFNOR NF T 90- 354 publiée en décembre 2007).

Les limites de classes à prendre en compte sont celles définies dans le **Tableau 14**, ci-dessous (seules les 3 hydro-écorégions du bassin Artois-Picardie apparaissent sur ce tableau).

		IBD 2007	Types nationaux et leur codification			
		Rangs de Strahler	5	4	3	2, 1
Hydro-écorégion de niveau 1		Cas général, cours d'eau exogène de l'HER de niveau 1 indiquée ou HER de niveau 2	Grands	Moyens	Petits	Très petits
20	DEPOTS ARGILO - SABLEUX	Cas général	17,5 ]16,5-14-10,5-6]			
		Exogène de l'HER 9	17,5 ]16,5-14-10,5-6]			
9	TABLES CALCAIRES	A-HER2 n°57		18 ]17-14,5-10,5-6]		
		Cas général	18 ]17-14,5-10,5-6]			
22	ARDENNES	Cas général	17,5 ]16,5-14-10,5-6]			

a ]b-c-d-e] : a = valeur de référence, b = limite inférieure du très bon état, c = limite inférieure du bon état, d = limite inférieure de l'état moyen, e = limite inférieure de l'état médiocre, # : absence de référence, en gris : type inexistant

**Tableau 14** : Valeurs seuils utilisées pour déterminer l'IBD<sup>12</sup>

### 1.1.1.3) L'Indice Poissons en Rivière

Dans l'attente des résultats de l'exercice d'inter-étalonnage européen, les limites de classes à prendre en compte sont celles définies dans la publication d'origine de l'Indice Poissons Rivière (cf. **Tableau 15**) :

Classes de qualité selon la norme IPR NF T 90-344	
Note de l'indice	Classes d'état
[0 – 7]	Très bon
]7 – 16]	Bon
]16 – 25]	Moyen
]25 – 36]	Médiocre
> 36	Mauvais

**Tableau 15** : Indices IPR et classes de qualité correspondantes

De part la construction de l'indice, l'IPR intègre déjà la notion d'hydro-écorégion et de taille de cours d'eau : les seuils peuvent donc être appliqués pour tout type de cours d'eau.

<sup>12</sup> Les cartes et graphiques relatifs aux IBD présentés dans cet annuaire ont été réalisés à partir des valeurs-seuils inscrites dans un projet de guide technique de décembre 2008, qui ne fixait pas de seuil pour les petits et très petits cours d'eau des Ardennes. Le Tableau 14 présente les seuils définis dans la dernière version du guide technique (mars 2009).

### 3.1.2) Evaluation de l'état physico-chimique

Selon la DCE, les éléments physico-chimiques généraux interviennent essentiellement comme facteurs explicatifs des conditions biologiques. Pour la classe « bon » et les classes inférieures, les valeurs-seuils de ces éléments physico-chimiques doivent être fixées de manière à respecter les limites de classes établies pour les éléments biologiques. 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, les paramètres et valeurs-seuils à prendre en compte sont ceux mentionnés dans le **Tableau 16** suivant. Ces valeurs-seuils sont comparées au percentile 90.

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
Oxygène dissous ( $mg\ O_2.l^{-1}$ )	8	6	4	3	
Taux de saturation en $O_2$ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO <sub>5</sub> ( $mg\ O_2.l^{-1}$ )	3	6	10	25	
Carbone organique dissous ( $mg\ C.l^{-1}$ )	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> ( $mg\ PO_4^{3-}.l^{-1}$ )	0.1	0.5	1	2	
Phosphore total ( $mg\ P.l^{-1}$ )	0.05	0.2	0.5	1	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ( $mg\ NH_4^+.l^{-1}$ )	0.1	0.5	2	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ( $mg\ NO_2^-.l^{-1}$ )	0.1	0.3	0.5	1	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ( $mg\ NO_3^-.l^{-1}$ )	10	50	*	*	
<b>Acidification</b>					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
<b>Salinité</b>					
Conductivité	*	*	*	*	
Chlorures	*	*	*	*	
Sulfates	*	*	*	*	

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

\* : pas de valeurs établies, à ce stade des connaissances ; seront fixées ultérieurement

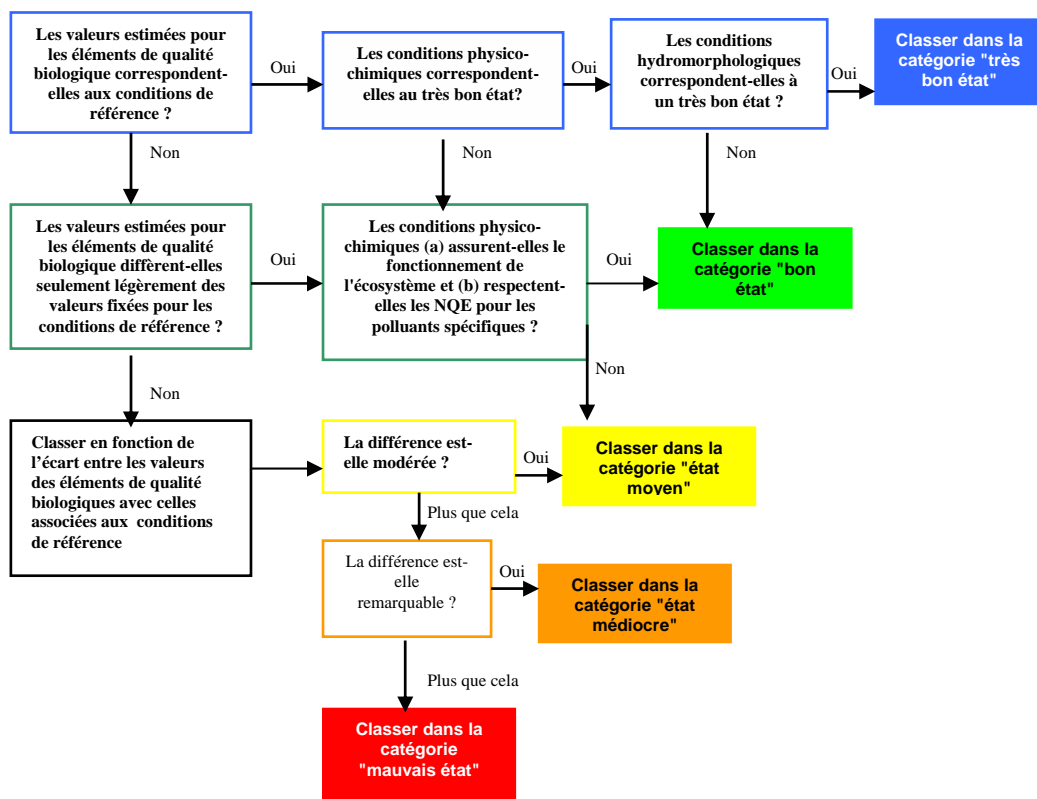
**Tableau 16 : Valeurs-seuils des paramètres physico-chimiques**

### 3.1.3) Règles d'agrégation entre éléments de qualité

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 schéma suivant (**Figure 7**) 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).

**Figure 7 : Place des différents éléments de qualité dans la classification de l'état écologique**<sup>13</sup>



Ainsi, 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.

**D'une manière pratique, les règles d'agrégation appliquées pour évaluer l'état écologique d'une station de surveillance sont les suivantes :**

- **au sein des éléments biologiques :** on appliquera le principe de l'élément déclassant aux valeurs calculées des indices biologiques (IBGN, IBD et IPR)<sup>14</sup> ;
- **au sein des éléments physico-chimiques (exemple : les nutriments) :** on appliquera le principe du paramètre déclassant aux valeurs calculées des paramètres physico-

<sup>13</sup> Schéma issu du document guide « approche générale de la classification de l'état écologique et du potentiel écologique, ECOSTAT, novembre 2003 »

<sup>14</sup> La même règle s'applique que l'on dispose de tout ou partie des éléments biologiques mentionnés

chimiques mentionnés au **Tableau 16**. Cette règle peut être « assouplie » lorsque la biologie est en bon état et que seulement un des paramètres physico-chimique est en classe « moyen » (par exemple le phosphore total), alors que le reste des paramètres sont en « bon » : on considérera que l'élément de qualité est en classe « bon »<sup>15</sup> ;

- **entre éléments de qualité biologiques et physico-chimiques** : on appliquera le principe de l'élément déclassant.

Outre ces règles d'agrégation permettant de combiner les résultats biologiques et physico-chimiques, le guide technique préconise de prendre en compte au minimum 2 ans de données pour évaluer l'état écologique.

Il introduit également la notion de « niveau de confiance », permettant d'estimer la qualité des données prises en compte pour établir l'état d'une masse d'eau. Ce niveau de confiance est déterminé sur la base de plusieurs critères tels que la robustesse des données (nombre d'années prises en compte, tendances sur le long terme, ...), le contenu du jeu de données utilisé ou la cohérence entre données « milieux » et données « pressions ».

Dans la mesure où l'annuaire qualité est basé uniquement sur les résultats 2007 et que les réseaux DCE n'ont été mis en place qu'à partir de cette année, l'évaluation ne reposera que sur une année. D'autre part, le niveau de confiance ne sera pas attribué sur les résultats affichés dans ce document.

Les prochaines éditions pourront tenir compte des résultats sur 2 années consécutives. Un niveau de confiance sera également présenté dans le diagnostic de l'état des masses d'eau.

Il est à noter par ailleurs que les polluants spécifiques (ou substances de l'état écologique) doivent également être pris en compte pour évaluer l'état écologique. **L'aspect micropolluants n'étant pas traité dans cet annuaire qualité, nous ne présenterons aucun résultat sur cet élément de qualité.**

#### 3.1.4) Extrapolation de l'état à la masse d'eau

Pour pouvoir attribuer un état écologique à chacune des 66 masses d'eau du bassin Artois-Picardie, il s'avère indispensable de s'appuyer sur l'ensemble des informations disponibles.

C'est pourquoi, on utilisera les données « milieux » 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 du réseau historique Artois-Picardie, dès lors que **les sites de suivi sont représentatifs de l'état d'une masse d'eau.**

Le **Tableau 1** présente les stations de mesure utilisées pour évaluer l'état des masses d'eau du bassin Artois-Picardie : **il s'agit essentiellement des stations du réseau de contrôle de surveillance, situées pour la plupart en aval des masses d'eau.**

---

<sup>15</sup> Seuls les éléments de qualité « bilan en oxygène » et « nutriment » (hors nitrates) sont concernés

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

Dans l'attente de la définition des classes de **potentiel écologique** selon une démarche DCE-compatible, il a été préconisé, aux niveaux européen et national, de suivre une **démarche « alternative » fondée sur les mesures d'atténuation des impacts**, tant pour l'évaluation du potentiel écologique actuel des MEFM, que pour le choix de leurs objectifs environnementaux.

Cette démarche définit les valeurs des éléments de qualité 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 réalisables sans remettre en cause le (ou les) usage(s) à la base de la désignation comme MEFM (navigation par exemple), c'est-à-dire qui tiennent compte des contraintes techniques obligatoires (CTO) pour la pratique de cet(ces) usage(s).

Toutefois, pour affecter provisoirement une classe de potentiel écologique à chaque MEFM dans le cadre de cet annuaire qualité, on ne tiendra compte que des données « milieux » disponibles, en se référant uniquement aux valeurs-seuils établies sur les **diatomées** et sur les éléments **physico-chimiques**.

### 3.2) Le Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (SEEE)

Outre l'utilisation de protocoles de recueil de données normalisés, le programme de surveillance nécessite, pour son exploitation, l'élaboration d'une part, de méthodes d'évaluation de l'état de chaque élément de qualité participant à l'état écologique et d'autre part, de la procédure d'évaluation de l'état des eaux, combinant tous les éléments de qualité (biologiques, physico-chimiques et chimiques soutenant la biologie, et chimiques).

Concernant ce dernier point, un projet d'envergure, le **SEEE-cours d'eau (pour Système d'Evaluation de l'Etat de l'Eau)** est lancé par l'ONEMA afin d'obtenir un outil opérationnel d'évaluation de l'état des masses d'eau. Dans ce cadre l'ONEMA va participer avec le CEMAGREF aux tests des différentes hypothèses de calcul, et reprendre les principales règles établies dans le guide technique de mars 2009.

Le SEQ devra donc être remplacé à terme par ce nouveau système, en particulier pour répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau dans l'évaluation de l'état des eaux.

Par rapport aux utilisateurs de la méthodologie et du logiciel SEQ, un certain nombre de questions demeurent tant l'intérêt de l'évaluation de la qualité physico-chimique des masses d'eau reste prépondérant dans les usages, en particulier ceux des collectivités locales et des services de police de l'eau (notamment pour les dossiers de demande d'autorisation de rejet). Le développement du nouvel outil SEEE tiendra compte de ces "besoins utilisateur".

***A retenir : Plusieurs outils et systèmes d'évaluation qui coexistent...mais tendront à terme vers un modèle unique***

Plusieurs systèmes d'évaluation de la qualité des cours d'eau se sont succédés depuis les années 70. Ces systèmes coexistent toujours aujourd'hui car ils sont adaptés à des besoins précis et répondent à des problématiques différentes. Toutefois, cette situation ne devrait pas perdurer avec la mise au point attendue début 2010 du SEEE.

Ainsi, la grille multi-usages, dite « grille 71 », est toujours utilisée par les services de police des eaux au titre de l'instruction des autorisations de rejet. C'est notamment sur la base de cette grille qu'ont été définis les **objectifs de qualité physico-chimique des cours d'eau** du bassin Artois-Picardie. La révision du SDAGE devrait se traduire par une révision des objectifs et donc un abandon de cette grille.

Le SEQ cours d'eau et son volet eau (SEQ-Eau) est apparu en 1990 à la suite d'une enquête menée auprès des usagers. Cette enquête a montré qu'il fallait prendre en compte les différentes composantes du cours d'eau (l'eau, le milieu/l'habitat et la biologie) et divers usages et fonction du cours d'eau dont la potentialité biologique (aptitude de l'eau à permettre la vie aquatique sous réserve d'un habitat de qualité). Ce système se

compose d'une série de grilles dont les seuils sont directement dépendants de l'usage ou de la fonction de l'eau du cours d'eau. **Le SEQ-Eau permet beaucoup plus de finesse et de pertinence dans le diagnostic.**

Il est actuellement en voie d'être remplacé par le nouveau Système d'Evaluation de l'Etat des Eaux (SEEE) afin de répondre aux exigences de la Directive Cadre sur l'Eau et d'établir un état chimique et écologique pour chaque masse d'eau.

Des règles provisoires ont été élaborées afin de valoriser les résultats acquis dans le cadre du programme de surveillance. Ces règles, inscrites dans le **guide technique de mars 2009**, seront reprises dans le développement du SEEE. Cet outil sera à terme le seul à perdurer.

L'annuaire de qualité a donc évolué et présente, dans sa nouvelle formule, aussi bien les résultats physico-chimiques, que les résultats de la qualité biologique et hydromorphologique des cours d'eau du bassin Artois-Picardie. Outre la valorisation des résultats selon la grille de 71 et les grilles du SEQ-Eau et du SEQ-Physique, **une évaluation de l'état écologique des 66 masses d'eau du bassin Artois-Picardie a été réalisée et est présentée dans ce document.**

