



**LES OUTILS D'ÉVALUATION
DE LA QUALITÉ DES
COURS D'EAU (S.E.Q.)**



PRINCIPES GÉNÉRAUX

La vocation première des Agences de l'Eau est le financement de travaux et d'actions visant à l'amélioration de la gestion de l'eau et des milieux aquatiques ; il leur est nécessaire d'avoir une vision la plus précise possible des problèmes posés et des solutions adaptées.

Pour cela, elles conduisent des programmes d'études et de recherches au niveau de leur bassin, mais aussi au niveau national, de façon concertée avec la Direction de l'eau du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, à travers les programmes inter-Agences.

Ainsi, depuis 1977, cinq programmes ont été menés à bien. Le cinquième, « EAU 2001 », portant sur la période 1997-2001, a permis notamment la réalisation du présent document, fruit d'une des études réalisées.

D'un montant de 105 millions de francs, ce cinquième programme s'intéresse aux axes suivants :

- AXE 1 : La socio-économie, la planification et les institutions
Pilote : Direction de l'eau du Ministère chargé de l'Environnement
- AXE 2 : La connaissance et l'évaluation des milieux aquatiques
Pilote : Rhône-Méditerranée-Corse
- AXE 3 : L'urbain
Pilote : Seine-Normandie
- AXE 4 : Le rural
Pilote : Loire-Bretagne
- AXE 5 : L'eau et la santé
Pilote : Artois-Picardie
- AXE 6 : La gestion des milieux aquatiques
Pilote : Adour-Garonne
- AXE 7 : Les industries, l'énergie et le transport
Pilote : Rhin-Meuse

Les résultats des études sont régulièrement publiés dans la collection inter-Agences dans laquelle le présent document s'inscrit.



LES OUTILS D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES COURS D'EAU (S.E.Q.)



PRINCIPES GÉNÉRAUX

Document réalisé par les Agences de l'Eau

Directeur de publication : Pierre Roussel

Agence de l'Eau réalisatrice de l'étude : Rhône-Méditerranée-Corse

Mise en forme et infographie : Montillet & Partners, Lyon

Crédit photos : Jean-Luc Rigaux

(Charte graphique des Agences de l'Eau, règles typographiques de l'imprimerie nationale)

ISSN : 1161-0425

Tiré à 10 000 exemplaires, sept 1999



L'Ardèche à Vogüé

SOMMAIRE



1	LE S.E.Q. : UN SYSTÈME D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ EN TROIS VOLETS	Page 2/3
2	LE S.E.Q. EAU : ÉVALUER LA QUALITÉ DE L'EAU DES COURS D'EAU	4/5
3	LE S.E.Q. PHYSIQUE : ÉVALUER LA QUALITÉ PHYSIQUE DES COURS D'EAU	6/7
4	LE S.E.Q. BIO : ÉVALUER LA QUALITÉ BIOLOGIQUE DES COURS D'EAU	8/9
5	DES OUTILS D'ÉVALUATION AU SERVICE DE L'ACTION	10/11





LE S.E.Q. : UN DE LA QU

La promulgation de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, et particulièrement l'élaboration des Schémas directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, a amené le Ministère chargé de l'Environnement et les Agences de l'Eau à reconsidérer les grilles de qualité utilisées ces trente dernières années : il apparaît en effet essentiel de mieux prendre en compte la diversité des types de pollutions (micropolluants notamment), les atteintes à la structure et au fonctionnement physique, jusque là très largement ignorées, et mieux apprécier la qualité biologique des cours d'eau.

Un important programme d'études a été engagé depuis 1992, à partir d'une enquête auprès des utilisateurs des grilles de qualité, pour construire un nouveau système d'évaluation de la qualité des cours d'eau en trois volets, de portée nationale et présentant les principales caractéristiques suivantes :

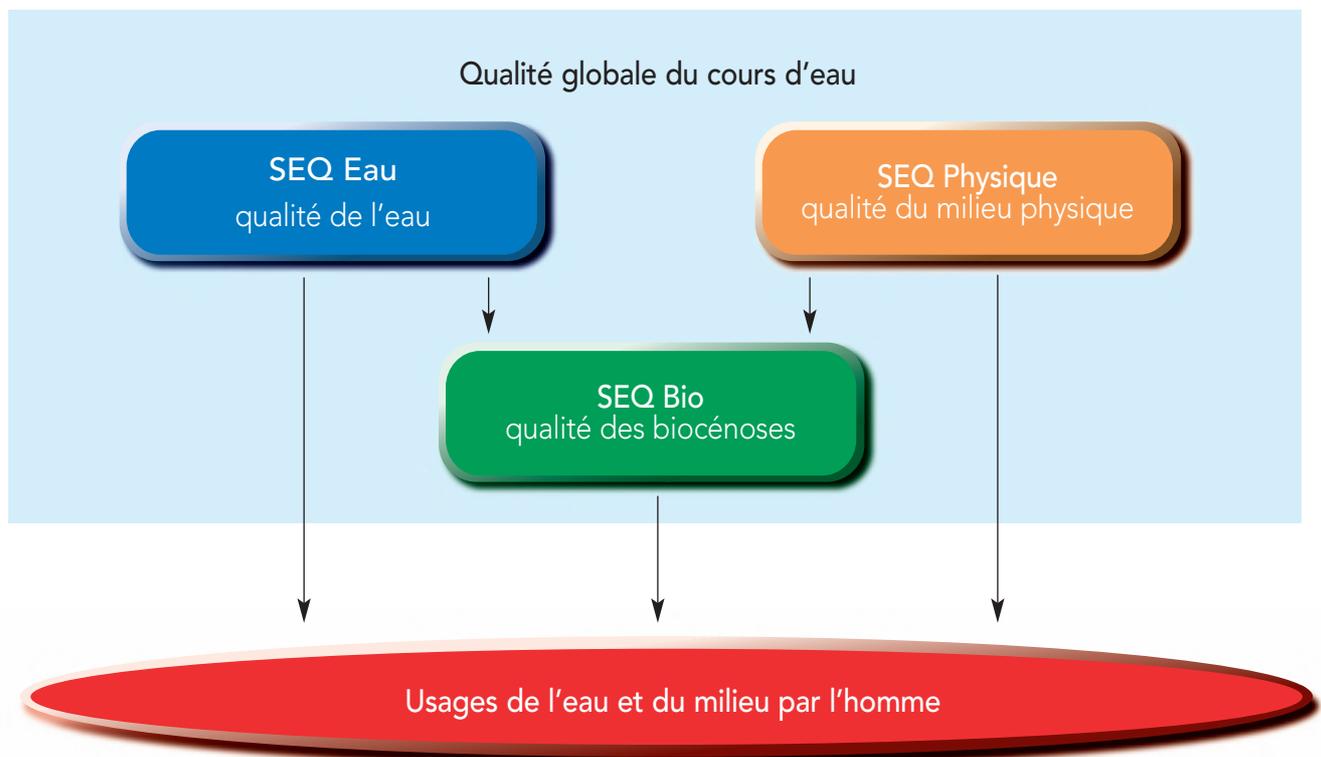
■ **Applicable à tous les types de cours d'eau.** Les diagnostics produits sont comparables.

■ **Evolutif.** Les évolutions ultérieures par l'intégration des connaissances nouvelles seront possibles, sans remettre en cause les principes au coeur du système.

■ **Polyvalent,** pour permettre différentes utilisations et sorties en fonction des besoins en matière d'information (prise de décision, définition d'actions, information de différents publics). Les S.E.Q. ont vocation à produire des diagnostics synthétiques, identifier la nature des perturbations, évaluer les incidences sur l'environnement et sur les usages par l'homme...

L'évaluation de la qualité des cours d'eau comprend **3 grands volets**, chacun d'eux concernant l'une des grandes composantes de la qualité des hydrosystèmes :

- la physicochimie de l'eau (S.E.Q. Eau),
- les caractéristiques physiques (hydromorphologie et hydrologie, S.E.Q. Physique),
- les communautés biologiques (S.E.Q. Bio).



SYSTÈME D'ÉVALUATION ALITÉ EN TROIS VOLETS

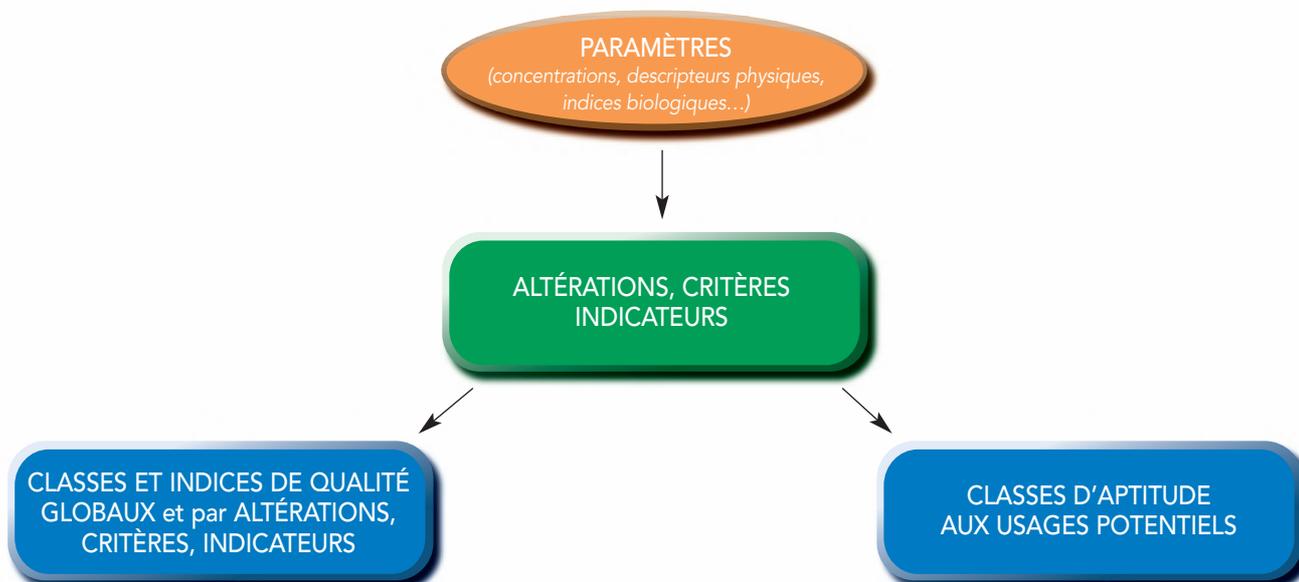
DEUX NOTIONS PRINCIPALES SERONT ILLUSTRÉES PAR CHACUN DE CES TROIS VOLETS :

- l'évaluation des différentes composantes de la qualité. Ces composantes sont appelées altérations, critères ou indicateurs, selon qu'il s'agit du volet eau, milieu physique ou biologique. Les paramètres dont la nature ou les effets sont communs sont regroupés au sein d'une même altération, critère ou indicateur.

Par exemple, pour l'eau : l'altération " matières organiques et oxydables " regroupe les paramètres tels que la concentration en oxygène dissous, la demande biochimique en oxygène, la concentration en ammonium, etc...

- l'évaluation des incidences de la qualité sur les fonctions naturelles et sur les usages anthropiques. Cette évaluation des impacts sur le fonctionnement écologique et sur la classe d'aptitude du cours d'eau aux usages potentiels par l'homme sont cohérents, sans pour autant s'identifier directement, avec la réglementation qui s'applique aux usages effectivement exercés.

Par exemple, pour l'eau sont pris en compte les potentialités biologiques de l'eau et les usages tels que la production d'eau potable, les loisirs et sports aquatiques, etc...





Il utilise, en l'état actuel, les résultats d'analyses de paramètres physicochimiques et bactériologiques. A terme, d'autres types de données pourraient être traités : données écotoxicologiques, teneurs en radioéléments, ...

Le système actuel prend en compte une quinzaine d'altérations. Ces altérations sont susceptibles de perturber :

- les fonctions du cours d'eau, notamment la potentialité biologique de l'eau, c'est à dire son aptitude à permettre la vie si l'habitat est satisfaisant,
- les usages potentiels de l'eau : la production d'eau potable, les loisirs et sports aquatiques et d'autres usages tels que l'irrigation, l'abreuvement des animaux et l'aquaculture.

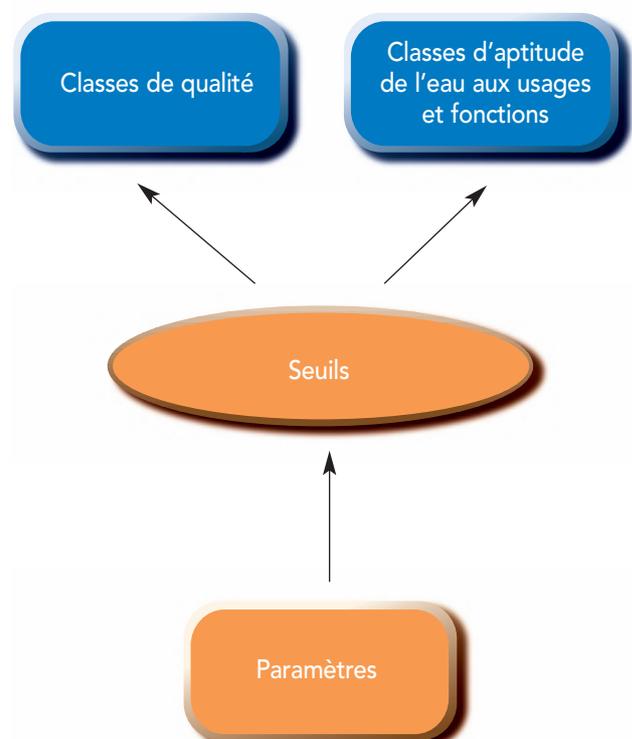
- les altérations de la qualité sont traduites en **indices de qualité** exprimées sur une échelle de 0 à 100. Cette dernière est subdivisée de manière égale en **5 classes** aux fins de représentation cartographique de la qualité selon une charte graphique conventionnelle à 5 couleurs : Bleu, Vert, Jaune Orange et Rouge (de la très bonne à la très mauvaise qualité).

- les **classes d'aptitude aux fonctions/ usages** influencées par les différentes altérations. La fonction " potentialités biologiques de l'eau ", l'aptitude à la production d'eau potable, l'aptitude aux loisirs et sports nautiques sont dits **structurants** car conditionnant fortement l'évolution des indices et classes de qualité en fonction des variations de concentration des différents paramètres physico-chimiques. L'aptitude à d'autres usages **complémentaires** tels que l'irrigation, l'abreuvement, etc... est aussi évaluée. 5 classes d'aptitude ont été définies, de très bonne à très mauvaise, selon la même charte graphique : du Bleu au Rouge.

Le passage des paramètres aux indices et classes de qualité s'effectue grâce à un logiciel de calcul et selon des règles de qualification précises. Pour chaque paramètre d'une altération, l'outil transforme la valeur du paramètre en un sous-indice de 0 à 100 ; l'indice de qualité pour l'altération concernée est alors le plus faible des sous-indices des paramètres constitutifs de l'altération. La classe de qualité et la couleur correspondante découlent alors de l'indice.

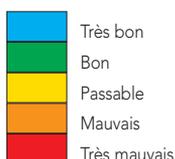
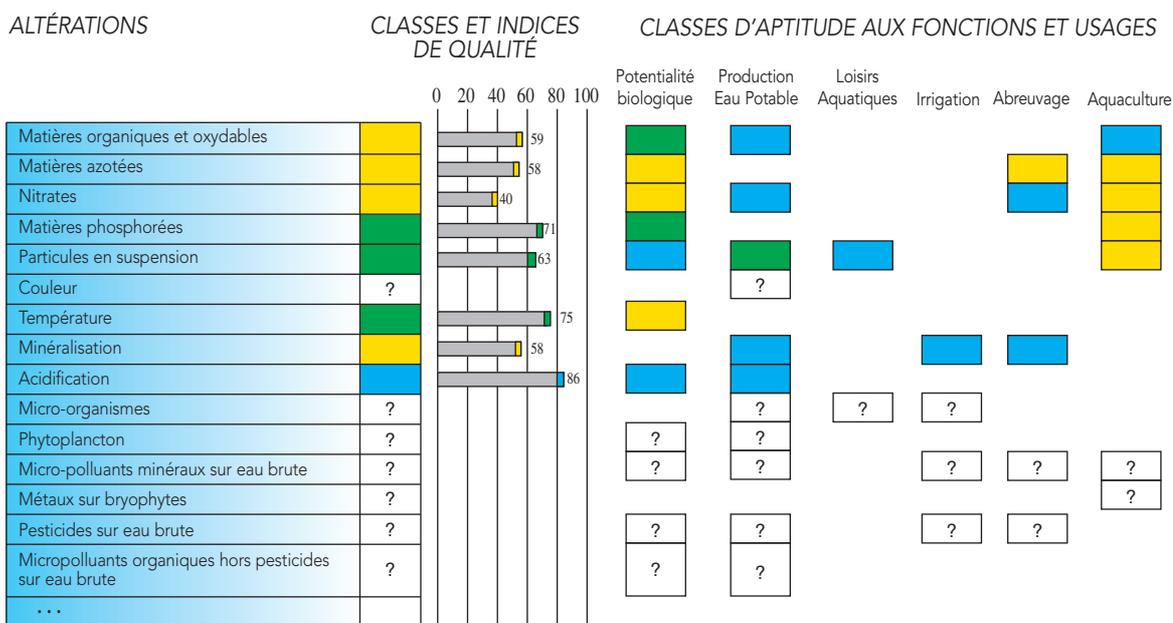
Le passage des paramètres aux classes d'aptitude aux fonction/usages s'effectue, pour chaque altération, à partir d'une grille spécifique. Si la qualité de l'eau est très bonne (classe Bleue), alors tous les usages structurants sont possibles. Si la qualité de l'eau se dégrade, alors les potentialités biologiques et les usages de l'eau sont influencés selon leurs sensibilités respectives. Lorsque la qualité est très mauvaise (classe Rouge), cela signifie qu'au moins un usage, entre la production d'eau potable ou les loisirs nautiques, est rendu impossible et/ou que les potentialités biologiques de l'eau sont très mauvaises.

L'architecture générale du système est illustrée par le schéma ci-dessous :



S.E.Q. EAU : ÉVALUER LA L'EAU DES COURS D'EAU

S.E.Q. EAU : PLANCHE-TYPE DE PRÉSENTATION DES RÉSULTATS



Altération, fonction ou usage non qualifié (par absence ou insuffisance de mesures).

Le S.E.Q. Eau offre ainsi la possibilité :

- d'évaluer la qualité de l'eau :
 - par grands types de pollution (les " altérations "),
 - sur une échelle indiciaire fine qui va de 0, le pire, à 100, le meilleur,
 - sur une échelle à 5 couleurs qui remplace les classes de qualité 1A, 1B, 2, 3 et Hors classe de l'ancienne grille de 1971. Cette échelle résulte du découpage en 5 parties égales de l'échelle indiciaire 0-100.

Classes et indices de qualité par altération permettent de suivre l'efficacité des actions entreprises sur les sources de pollution de l'eau.

- d'évaluer l'incidence de cette qualité sur les potentialités biologiques et l'aptitude aux usages potentiels de l'eau. Une échelle d'aptitude, généralement à 5 classes, est utilisée.

- de comparer cette potentialité et ces aptitudes avec ce qui est effectivement souhaité, d'identifier la (ou les) altération(s) qui posent prioritairement problème et de définir alors des objectifs de restauration de la qualité des eaux pour chaque altération concernée.

- de suivre, au moyen des classes et indices de qualité, l'efficacité des politiques de restauration de la qualité de l'eau des cours d'eau.

Un logiciel de calcul et un rapport technique détaillé sont disponibles pour une application en routine de l'outil S.E.Q. Eau (des compléments sont prévus).



Le système d'évaluation de la qualité du milieu physique des cours d'eau - S.E.Q. Physique - s'intéresse à l'ensemble des paramètres intervenant dans l'architecture, la forme du cours d'eau (éléments physiques structurants) et dans son fonctionnement hydrodynamique (régime hydrologique en particulier).

Il procède de la même approche que celle développée pour le volet eau, en évaluant :

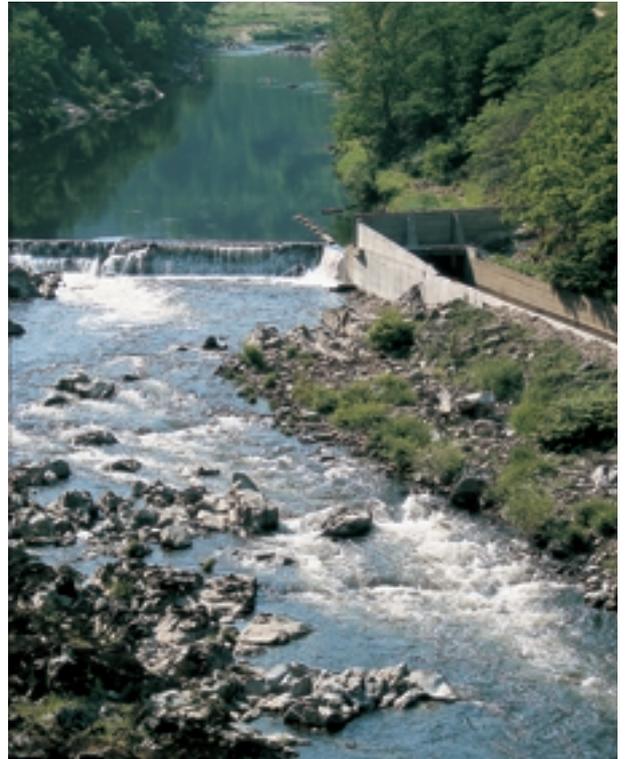
- la **qualité physique** du cours d'eau. Les altérations sont appelées ici **critères de qualité**. Ils rassemblent les paramètres concernant la plaine d'inondation, les annexes fluviales, la structure des berges, la ripisylve, la continuité longitudinale et la morphologie du lit mineur. Ces critères sont regroupés dans 3 grands compartiments physiques : le lit majeur, les berges et le lit mineur. Sont également identifiés 3 critères complémentaires, " transversaux " (c'est à dire intéressant les 3 compartiments physiques) : l'hydrologie, la connectivité et le potentiel de régénération.

La **qualité pour chaque critère et compartiment est évaluée par un indice**, grâce à un logiciel de calcul, sur une échelle de 0, le pire, à 100, le meilleur. Cette échelle est découpée en **5 classes**, de couleurs différentes. Un **indice de qualité physique pour l'ensemble du milieu** est également calculé.

- L'**incidence de cette qualité sur les principales fonctions du cours d'eau**. On distingue les fonctions naturelles (habitat pour la faune et la flore, potentialités d'autorégénération des communautés, régulation naturelle des étiages, des crues, échanges avec la nappe) et les usages anthropiques (pêche, paysage, sports nautiques, ressources en eau).

Les incidences de la qualité physique sur l'aptitude aux fonctions sont exprimées en **5 classes**.

L'évaluation se fonde sur l'identification des **types naturels de cours d'eau** à partir de critères dynamiques (énergie, transport solide, ...) et structurels (formes des vallées, nature du substratum géologique, ...). L'environnement physique est décrit par tronçons homogènes, au moyen d'une fiche standard, regroupant une sélection de paramètres pertinents évalués à partir de documents cartographiques et d'observations de terrain. La **contribution de chaque paramètre à l'évaluation de la qualité de chacun des compartiments et au calcul de l'indice global de qualité physique** est spécifique à chaque type.





Le système d'évaluation de la qualité biologique des cours d'eau - S.E.Q. Bio - s'appuie sur des méthodes pratiques déjà élaborées ou bien avancées, basées sur l'examen de différents groupes d'organismes, végétaux et animaux.

- L'information de base est apportée par les invertébrés benthiques, inventoriés de façon systématique en France depuis 20 à 30 ans selon diverses méthodes dérivées les unes des autres, la dernière ayant fait l'objet d'une normalisation française en 1992 sous l'appellation " Indice biologique global normalisé " ou IBGN.
- Un indice diatomique pratique, l'IBD, applicable au Réseau National de Bassin a également été mis au point par le Cemagref dans le cadre des études inter-Agences. Un programme important est par ailleurs engagé pour l'élaboration d'un indice poisson et des travaux préliminaires sont menés en vue d'un indice macrophytique.
- D'autres méthodes biologiques, plus spécifiques, sont déjà opérationnelles ou susceptibles de l'être à court terme pour consolider l'utilisation du S.E.Q. Bio (indice " oligochètes ", rapport chlorophylle/phéopigments, pourcentage de recouvrement par certaines espèces de macrophytes, etc...).

Le S.E.Q. Bio constitue donc un système de traitement des résultats fournis par les indices et rapports ci-avant, considérés comme des variables, unités d'information de base.

L'outil S.E.Q. Bio est actuellement en phase de tests et d'ajustement. Au terme de ces mises au point, il permettra d'apprécier la qualité biologique des cours d'eau à plusieurs niveaux :

- Globalement, en évaluant l'intégrité biologique du cours d'eau.

Celle-ci est appréciée **pour chaque groupe biologique** (végétaux, invertébrés, poissons, ...). Pour chaque groupe, **un indice de qualité** est fourni sur une échelle de 0 à 100.

L'intégrité biologique est aussi évaluée pour chaque compartiment physique (lit mineur, berges, lit majeur, sous-écoulement). **La qualité biologique du cours d'eau est alors calculée à partir de la qualité biologique de ces différents compartiments physiques du cours d'eau.** Le S.E.Q. Bio permet ainsi de prendre en compte la spécificité des différents types de cours d'eau en accord avec le S.E.Q. Physique, pour une évaluation satisfaisante de leur qualité biologique (un indicateur a été élaboré, pour juger de la quantité d'information disponible conduisant au diagnostic pour chaque type de cours d'eau : niveau d'information partiel, bon ou très bon)

- **Par thèmes, fortement liés à des problèmes de gestion:** phénomènes ou problèmes de déséquilibre biologique particuliers tels que l'état sanitaire des organismes, les proliférations d'espèces, le niveau de polluosensibilité des communautés, la présence de faune/flore remarquables, ...

- Il renseignera également sur les **incidences des phénomènes ou problèmes biologiques sur les usages potentiels** des biocénoses elles-mêmes (pêche) ou de l'eau (loisirs et sports nautiques, prélèvements) des cours d'eau.

Lorsque cela est nécessaire, le diagnostic prend en compte les spécificités typologiques des cours d'eau (**conditions de référence**) pour tenir compte des conditions dans lesquelles les résultats sont directement comparables (références naturelles identiques) et celles dans lesquelles d'autres références naturelles sont à considérer.



1 - MESURER LES ÉCARTS AUX RÉFÉRENTIELS...

Les évaluations sont fondées sur la mesure des écarts avec les conditions naturelles ou les exigences de la réglementation.

En matière de qualité environnementale, les référentiels utilisés s'appuient sur une typologie nationale simplifiée des cours d'eau (S.E.Q. Physique et S.E.Q. Bio) ou prennent

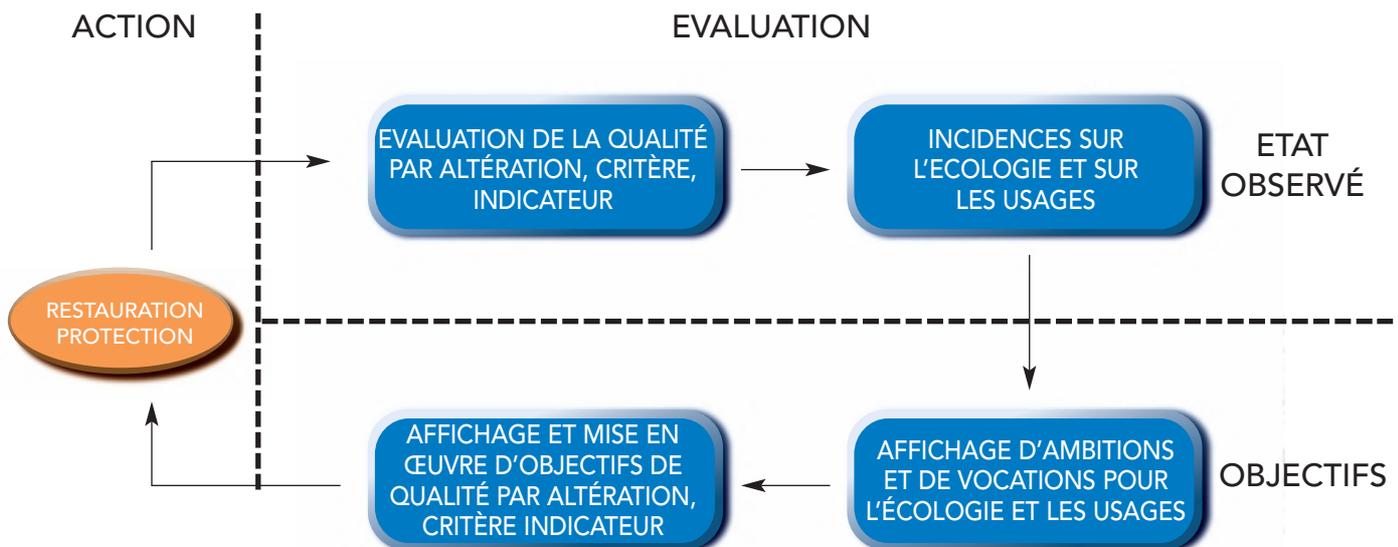
en compte des concentrations sans effet ou non significativement différentes de conditions non perturbées par l'homme (S.E.Q. Eau).

En matière d'aptitude aux usages anthropiques, les références utilisées sont de nature réglementaire lorsqu'elles existent, ou s'appuient sur des avis d'experts. Les évaluations fournissent des indications sur les potentialités d'usage sans pour autant s'identifier à des avis réglementaires dont l'établissement requiert d'autres conditions non prises en compte dans les outils S.E.Q.

2 - ...POUR CONNAÎTRE, COMMUNIQUER ET AGIR...

Les outils S.E.Q. permettent d'évaluer, de communiquer, de fixer des ambitions et des objectifs de qualité au service de l'action.

L'évaluation concomitante de la qualité de l'eau, du milieu physique et de la biologie et de ses incidences sur l'écologie et sur les usages économiques répond bien à la politique française de gestion intégrée et concertée des hydrosystèmes : les outils S.E.Q. permettent une communication des données de qualité à l'ensemble des acteurs du domaine de l'eau.



UTILS D'ÉVALUATION AU SERVICE DE L'ACTION

3 - ...EN COHÉRENCE AVEC LES DIRECTIVES EUROPEENNES.

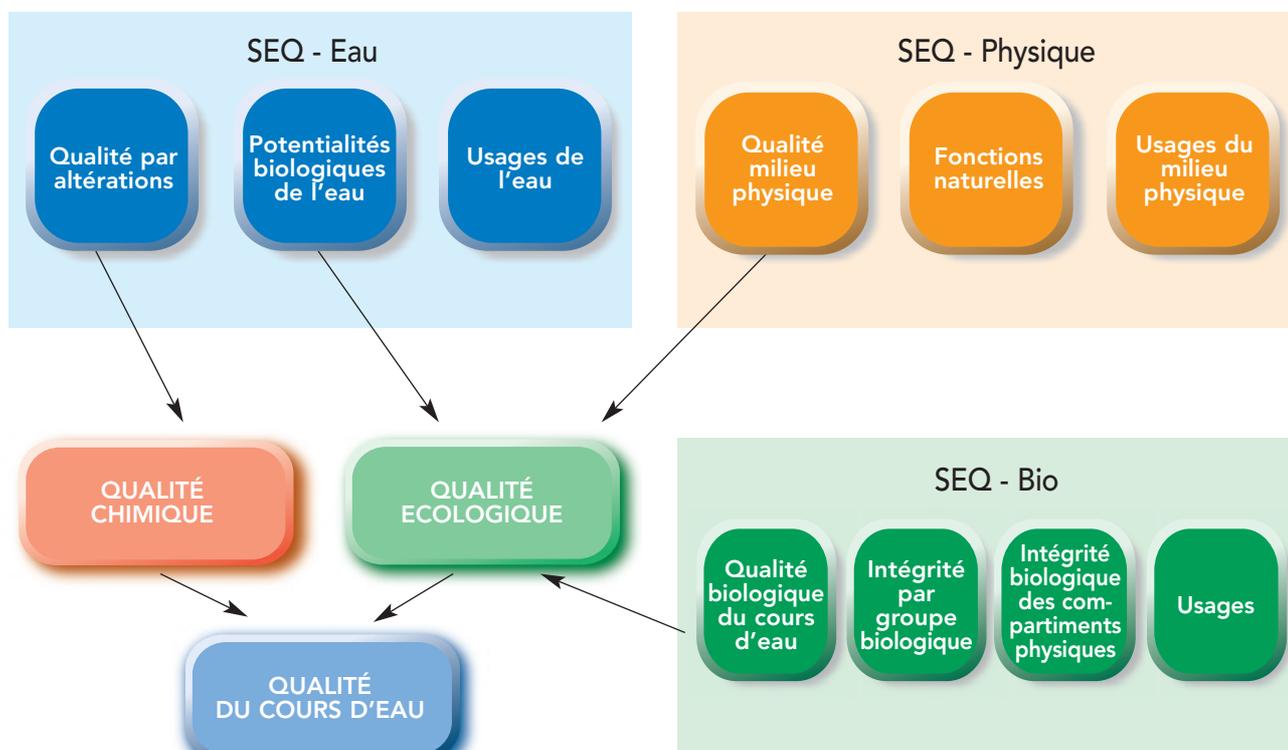
La proposition de directive instituant un cadre pour l'action communautaire dans le domaine de l'eau (J.O.C.E. du 17/06/97) distingue :

- une qualité chimique,
- une qualité écologique qui doit prendre en compte les éléments biologiques ainsi que les éléments chimiques et physiques susceptibles d'affecter les équilibres biologiques.

La qualité des eaux superficielles est définie par la plus mauvaise de ces deux qualités.

Les S.E.Q. sont cohérents avec ces principes, grâce à leur caractère modulaire :

- la qualité écologique peut résulter d'une combinaison des potentialités biologiques de l'eau (S.E.Q. Eau), de la qualité physique (S.E.Q. Physique) et de la qualité biologique (S.E.Q. Bio) des cours d'eau.
- la qualité chimique des eaux peut résulter des diagnostics fournis pour les différentes altérations du S.E.Q. Eau qui contiennent les paramètres physicochimiques qui seront retenus à l'échelle communautaire.



La promulgation de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, et particulièrement l'élaboration des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, a amené le Ministère chargé de l'Environnement et les Agences de l'Eau à reconsidérer les grilles de qualité utilisées ces trente dernières années : il apparaît en effet essentiel de mieux prendre en compte la diversité des types de pollutions (micropolluants notamment), les atteintes à la structure et au fonctionnement physique, jusque là très largement ignorées, et mieux apprécier la qualité biologique des cours d'eau.

Un important programme d'études a été engagé depuis 1992, à partir d'une enquête auprès des utilisateurs des grilles de qualité, pour construire un nouveau système d'évaluation de la qualité des cours d'eau en trois volets : la physicochimie de l'eau (S.E.Q. Eau), les caractéristiques physiques (S.E.Q. Physique) et les communautés biologiques (S.E.Q. Bio). Ce document en présente les grands principes généraux.

Des brochures pour chacun des volets, complétées par des rapports techniques détaillés sont disponibles sur demande.

Agence de l'Eau Adour-Garonne

90, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX 4
Tél. : 05 61 36 37 38
Fax : 05 61 36 37 28

Agence de l'Eau Artois-Picardie

200, rue Marceline - B.P. 818
59508 DOUAI CEDEX
Tél. : 03 27 99 90 00
Fax : 03 27 99 90 15

Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Avenue Buffon - B.P. 6339
45063 ORLEANS CEDEX 2
Tél. : 02 38 51 73 73
Fax : 02 38 51 74 74

Agence de l'Eau Rhin-Meuse

Route de Lessy-Rozérieulles
B.P. 30019
57161 MOULINS-LES-METZ CEDEX
Tél. : 03 87 34 47 00
Fax : 03 87 60 49 85

Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse

2-4, allée de Lodz
69363 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 72 71 26 00
Fax : 04 72 71 26 01

Agence de l'Eau Seine-Normandie

51, Rue Salvador Allende
92027 NANTERRE CEDEX
Tél. : 01 41 20 16 00
Fax : 01 41 20 16 09



Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
Direction de l'Eau
20, avenue de Ségur
75302 PARIS 07 SP
Tél. : 01 42 19 20 21
Fax : 01 42 19 12 06

