



**Macroinvertébrés benthiques,
Diagnostic écologique des cours d'eau et
Directive Cadre Européenne sur l'eau :
Où en sommes nous?**

**Virginie Archambault, Philippe Usseglio-Polatera
& Jean-Gabriel Wasson**

A photograph of a clear, shallow stream flowing through a dense, green forest. The water is crystal clear, revealing numerous large, smooth rocks of various sizes and colors (brown, grey, white) scattered throughout the stream bed. Small waterfalls and rapids are visible as the water flows over the rocks, creating white foam and splashing. The surrounding forest is thick with various types of trees and ferns, with sunlight filtering through the canopy, creating dappled light on the water and rocks. The overall scene is peaceful and natural.

Etat des lieux des méthodes

Point de départ

1967 : **Indice Biotique** (Tuffery et Verneaux)

1977 : Indice de Qualité Biologique Globale (**IQBG** Verneaux et al.)

1982 : **IBG** : Indice Biologique Global (**IBG** Verneaux et al. + 1985 AFNOR)

1992 : Indice Biologique Global Normalisé (**IBGN** AFNOR)

2004 : **Indice Biologique Global Normalisé (IBGN AFNOR)**

Indice Biologique Global Normalisé français (IBGN) : Norme AFNOR NF T90-350, 2004

Objectif



Evaluation de l'état écologique d'un cours d'eau en utilisant les macroinvertébrés comme compartiment intégrateur du milieu

Information synthétique intégrant la physico-chimie et la typologie

Application

Cours d'eau courants de petite à moyenne taille (< 1 m)

Principe

8 Prélèvements de la macrofaune benthique sur 10 types d'habitats selon l'ordre d'habitabilité

Identification de groupes faunistiques indicateurs de la qualité du milieu

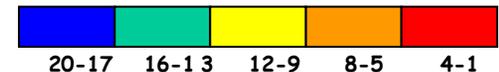
Prise en compte de la complexité de la communauté (richesse/diversité)



Résultat

Indice IBGN = note de qualité du milieu variant de 0 à 20

$$\text{IBGN} = \text{GFI} + (\text{Classe de variété} - 1)$$



Compatibilité DCE et IBGN ?

L'annexe 5 de la FWD préconise :

« Afin d'assurer la comparabilité ... les résultats des systèmes utilisés par chaque état membre sont exprimés **comme des ratios** de qualité écologique.

Ces ratios représentent la **relation entre les valeurs des paramètres biologiques observées** ... et les **valeurs de ces paramètres dans les conditions de référence**. »

« Chaque état membre répartit les ratios de qualité écologique ... pour chaque catégorie d'eau de surface en **cinq classes d'état écologique** allant de « **très bon** » à « **mauvais** », en attribuant une valeur numérique à chacune des limites entre les classes. »

Exigences Directive-2000/60/CE :

Mesurer l'écart entre peuplements observés et **peuplements de référence** pour la composition, **l'abondance**, la diversité et le **ratio entre taxons sensibles et résistants** aux pressions de toutes natures



IBGN non compatible

Adaptation du protocole IBGN

1 nécessité :

- Définir précisément **l'état de référence**

2 impératifs :

- Ne requérir qu'une **augmentation raisonnablement limitée du coût** par rapport à la réalisation d'un IBGN
- Permettre le **recalcul de la note IBGN** pour garantir la continuité des suivis

2 objectifs :

- Fournir une **image représentative du peuplement d'invertébrés** d'une station, en échantillonnant à la fois **la faune des habitats dominants et celle des habitats marginaux**
- Permettre le développement et la mise en oeuvre d'un **nouvel indice multimétrique d'évaluation de l'état écologique à partir des invertébrés** pour le réseau de surveillance à la fois conforme aux exigences de la DCE et compatible avec les différentes méthodes utilisées en Europe

Le protocole de référence

Objectifs

- 1- Etablir des peuplements de référence par types de cours d'eau
Mise en place d'un **réseau de référence** : obtention de données faunistiques précises sur sites non perturbés
- 2- Améliorer les connaissances sur les modèles de distribution (spatio-temporelle) des invertébrés afin **d'optimiser la prédiction des faunes de référence**
Plusieurs campagnes, prise en compte des abondances, détermination plus précise
- 3- Préparer la future méthode d'évaluation de l'état écologique
Meilleure prise en compte des surfaces relatives des différents habitats (au prorata des surfaces de recouvrement)

Le protocole de référence

Modifications / IBGN : dans le protocole d'acquisition des données

1- Le protocole de terrain

Prélèvement des échantillons : nombre, choix des habitats

2- Le protocole de laboratoire

Traitement des échantillons : tri, sous-échantillonnage, estimation des effectifs

3- La détermination des invertébrés

Niveau taxonomique à atteindre : genre

- 
- Vers une meilleure comparabilité avec les autres méthodes européennes
 - Coût et temps de travail trop important pour un travail en routine appliqué dans les contrôles opérationnels



Simplification du protocole pour le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS)

Le protocole RCS

REPUBLIQUE FRANCAISE
MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE
DIRECTION DE L'EAU

Sous-Direction des Milieux Aquatiques et de la
Gestion de l'Eau
Bureau de l'Ecologie des Milieux Aquatiques

20, avenue de Ségur
75302 - PARIS 07 SP

Téléphone : 01.42.19.13.07

Circulaire
DE / MAGE / BEMA 07 / n° 4
Date : 11 avril 2007

Publication : JO BO

LA MINISTRE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

A

MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS COORDONNATEURS DE BASSIN
MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS DE REGION
MESDAMES ET MESSIEURS LES PREFETS DE DEPARTEMENT

Objet : circulaire DCE 2007/22 relative au protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des invertébrés pour la mise en œuvre du programme de surveillance sur cours d'eau.



Direction
de l'Eau

Sous-direction des milieux aquatiques
et de la gestion de l'eau
Bureau de l'écologie des milieux aquatiques

Paris, le 11 avril 2007

Protocole de prélèvement et de traitement des échantillons des
invertébrés sur le réseau de contrôle de surveillance

Philippe USSEGLIO-POLATERA, Université de Metz
Jean-Gabriel WASSON & Virginie ARCHAIMBAULT, Cemagref Lyon
Appui scientifique à la Mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau – note méthodologique du 30 mars 2007

Un échantillonnage en 3 phases
permettant :

- **B1** = liste des habitats marginaux
- **B1 + B2** = liste équivalente IBGN
- **B2 + B3** = liste des habitats dominants (équivalent AQEM)
- **B1 + B2 + B3** = liste de la faune globale



Continuité IBGN et
comparabilité européenne

En résumé : Le protocole RCS

/ anciens protocoles : Précisions sur le positionnement de la station
Modifications dans le mode d'acquisition des données

Protocole de terrain : prélèvement des échantillons

Choix : Evaluation des surfaces relatives (seuil de 5 %)

Nombre : 12 = 8 (dominants : image moyenne) + 4 (marginaux)

Nature : 12 types de substrats potentiels

Protocole de laboratoire : traitement des échantillons

Estimation totale des effectifs, propositions de méthodes
d'optimisation des temps de tri

Détermination des invertébrés : niveau taxonomique à atteindre

Au genre dans les groupes clés : recherche du meilleur
compromis entre information bioécologique et difficulté
d'identification



- Vers une meilleure comparabilité avec les autres méthodes européennes
- Vers un indice multimétrique d'évaluation de la qualité écologique

Bilan sur les méthodes

Protocole RCS petits et moyens cours d'eau :

- Protocole de terrain validé et en cours de normalisation
- Protocole de laboratoire en cours d'harmonisation

Adaptation aux grands cours d'eau :

- Nouveau protocole en cours de rédaction (note technique)
- 1 année de test avant mise au point du protocole final

A photograph of a clear, shallow stream flowing through a dense, green forest. The water is crystal clear, revealing numerous large, smooth rocks of various colors (grey, brown, white) scattered throughout the stream bed. Small waterfalls and rapids are visible as the water flows over the rocks, creating white foam. The surrounding forest is thick with various types of trees and ferns, with sunlight filtering through the canopy, creating dappled light on the water and rocks. The overall scene is vibrant and natural.

Les indices ?

Nouvel indice d'évaluation de l'état écologique du milieu

En cours

Objectif : utiliser une combinaison de métriques taxonomiques et fonctionnelles apportant des informations complémentaires sur la communauté en place

➔ Recherche des métriques pertinentes à intégrer

- **Biodiversité et composition taxonomique**
Richesse, Equitabilité, % EPT, Nb taxons ...
- **Structure fonctionnelle**
Mode d'alimentation, Respiration, Reproduction ...
- **Chimie/Pollution**
ASPT, Saprobie, Nb générations/an, Taille Max, SPEAR ...
- **Habitat**
Traits écologiques



- **Indice d'évaluation (rapportage à l'Europe)**
- **Indice de diagnostic**



Tant que ce nouvel indice n'est pas construit on garde l'indice IBGN pour assurer la compatibilité du suivi

Indice multimétrique : Comment le construire ?

- Elaboration selon le retour d'expérience du réseau de référence et du RCS
 - A partir des listes, prendre la combinaison de bocaux correspondante à l'effet que l'on veut montrer
 - EQR : notion d'écart à la référence
 - Utilisation du SEEE comme outil de simulation pour calculer et choisir les métriques à intégrer dans l'indice
- 
- Définition des valeurs de référence dans chaque hydroécorageon
 - Le test des métriques à intégrer est en cours
 - Les indices doivent être disponibles en 2009