

Université de Metz
Centre de Recherches Ecologiques
Laboratoire de Phytoécologie
Ile du Saulcy
57045 Metz Cedex 01

ENSA Ecologie et
INRA Ecologie Aquatique

65, route de St Brieuc
35042- Rennes Cedex



29933-1 RM



Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques Intérêts et limites des indices biotiques

**Synthèse des principales approches européennes
pour le diagnostic biologique des cours d'eau.**

Rapport intermédiaire de la phase I

*Travail réalisé dans le cadre du
G.I.S.
« Macrophytes des eaux continentales »*

Janvier 2000

A la demande de l'INTER- AGENCES DE L'EAU
Coordination AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE
Centre Tertiaire de l'Arsenal, 200 rue Marceline,
BP 818, 59508 – Douai Cedex

Les macrophytes aquatiques bioindicateurs des systèmes lotiques. Intérêts et limites des indices biotiques. Phase 1

SOMMAIRE

OBJECTIF ET PRESENTATION DE L'ETUDE	p.4
INTRODUCTION	
1. Définitions	p. 5
2. Caractéristiques générales de distribution des macrophytes et les méthodes d'étude induites (MEV)	p. 6
3. Concept, niveaux de bioindication; types de bioindicateurs végétaux aquatiques	p.8
4. Champs d'investigation de l'étude	p. 11
CHAPITRE 1- FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX DE DISTRIBUTION ET POTENTIEL DE BIOINDICATION DES MACROPHYTES	p 12
1. Facteurs environnementaux de distribution des macrophytes	p. 12
2. Place du compartiment macrophytes dans l'écosystème, cadre fonctionnel	p. 17
3. Potentiel de bioindication	p. 17
4. Qu'attend-on de la bioindication avec les macrophytes ?	p. 18
CHAPITRE 2 – METHODES D'ETUDE DE LA VEGETATION DANS LES SYSTEMES D'EAU COURANTE, EN RELATION AVEC LA BIOINDICATION : ANALYSE HISTORIQUE	p.19
1. Travaux germaniques : KOHLER <i>et al.</i> ; GRUBE ; WEBER ; KÖCK ; WERLE ; WIEGLEB ; JANAUER	p.19
2. Travaux anglo-saxons : SEDDON ; HASLAM ; HOLMES ; RODWELL	p.24
3. Travaux espagnols : FERNANDEZ-ALAEZ & FERNANDEZ-ALAEZ ; FERREIRA <i>et al.</i>	p 27
4. Travaux belges : EMPAIN ; FABRI ; DETHIOUX, BOUXIN ; WILS <i>et al.</i> ; THOEN <i>et al.</i>	p.28
5. Travaux luxembourgeois : WOLFF ; HASLAM & MOLITOR ; SPAHN & HOFFMANN	p.29
6. Travaux français : DECORNET, MERIAUX, CARBIENER, TREMOLIERES, MULLER, HAURY <i>et al.</i> , GHESTEM & BOTINEAU	p.29
CHAPITRE 3 - LE DEVELOPPEMENT DES INDICES MACROPHYTIQUES	p.35
1. Indices de communauté ou structurels	p.35
2. Indices de diversité, de similarité, équitabilité biocénotiques	p.36
3. Indice d'abondance de Janauer	p.36
4. Indices saprobiques	p.37
5. Indices spécifiques	p.38
Indice d'Ellenberg	p.38
Indices trophiques	p.38
Indices GIS	p.41
6. Indices de perturbations	p.43
7. Autres Indices	p.45
CONCLUSION	p.46
BIBLIOGRAPHIE	

OBJECTIF ET PRESENTATION DE L'ETUDE

Cette étude est la première phase d'un travail dont l'objectif est d'approfondir et d'améliorer la notion d'indice biologique basé sur les macrophytes, ou indice « Macrophytes » en tant qu'outil d'évaluation de la qualité des cours d'eau français. Un tel indice est déjà présenté sous une forme provisoire par les membres du G.I.S. Macrophytes des Eaux Continentales (HAURY *et al.*, 1996a).

Avant de devenir opérationnel dans un cadre d'application plus large, cet indice a besoin d'être resitué dans la démarche de diagnostic biologique et d'évaluation de la qualité des cours d'eau, réalisée au cours de ces dernières années à l'aide des végétaux aquatiques, tant aux niveaux français qu'europpéen. C'est l'objet de cette étude bibliographique.

Dans un deuxième temps, cet indice sera amendé au niveau des cotes spécifiques des taxons bioindicateurs, par un travail de traitement de données approprié, et par l'examen plus approfondi de l'écologie spécifique (ce qui suppose de constituer une banque de données rivières).

Ces deux volets du travail devront permettre d'affiner le domaine de validité de cet indice, de préciser ses limites d'opérationnalité, et de progresser sur les connaissances nécessaires à acquérir pour l'améliorer ou pour réorienter la démarche de bioindication avec les macrophytes.

Le plan de cette synthèse bibliographique s'organise comme suit :

- L'entrée en matière introduit la notion de bioindication au sens large et plus spécifiquement celle obtenue à l'aide des végétaux aquatiques et les différents niveaux de bioindication qu'ils intègrent.
- Le premier chapitre recense les principaux facteurs dont le rôle est prépondérant dans la répartition et le développement des macrophytes, y compris les facteurs anthropiques; il en résulte des biotypologies descriptives de l'état des écosystèmes, ce qui permet de mettre en évidence le potentiel de bioindication des macrophytes.
- Le deuxième chapitre présente une perspective historique sur les différentes approches de bioindication engagées sur les macrophytes dans les principaux pays européens ainsi que les concepts sous-jacents et leurs méthodologies.
- Le chapitre trois aborde plus spécifiquement les différents indices biologiques « macrophytes ».

Ultérieurement, une synthèse permettra de discuter des limites des différents systèmes de bioindication basés sur les macrophytes et plus spécifiquement des indices, tant en terme de seuils (analytiques) que de molécules « polluantes ».

Pour chaque rubrique, une sélection significative des références est opérée, afin de limiter les redites.

CONCLUSION

Les chapitres précédents, et notamment le chapitre 2, rendent compte de la pluralité et de la diversité des approches, tant conceptuelles que méthodologiques, qui tentent depuis une vingtaine d'années de mettre en relation la composante végétale macrophytique des cours d'eau et l'appréciation de la qualité de ce milieu (eau, habitat...).

Globalement, on peut observer deux grandes tendances : l'école germanique qui a comme outil de base principal l'analyse phyto-sociologique des groupements végétaux, et l'école anglo-saxonne, qui a développé assez rapidement sur de nombreux cours d'eau des indices soit spécifiques, soit de groupements végétaux témoins d'un décalage par rapport à une référence.

Entre ces deux "écoles", se situent les travaux belges, français... qui proposent des analyses faisant référence à la démarche phytoécologique - définition des phytocénoses non altérées et leurs séquences de dégradation -, ou fondées sur la phytoécologie avec l'étude des ensembles floristiques, ou encore des méthodologies intermédiaires.

Cette analyse montre la pertinence de ces démarches, qui, malgré leur diversité, mettent notamment en évidence l'importance du milieu physique dans l'élaboration du diagnostic et l'importance de la structure de la végétation (zonation longitudinale, morphologie des macrophytes) comme réaction au milieu physique et/ou à la qualité de l'eau.

On peut également remarquer l'évolution des démarches dans le temps. Analytiques dans les premiers temps par le besoin d'acquisition de données, elles deviennent d'autant plus synthétiques que la mise en place d'outils biologiques intégrateurs - notamment à la demande des gestionnaires - a fait évoluer la réflexion. Parallèlement à l'inquiétude de n'employer que des outils par trop intégrateurs, émerge également d'autres voies, telle l'approche fonctionnelle...

Ceci dit, la possibilité d'élaborer des métriques de l'environnement utilisant les macrophytes pour porter un diagnostic de l'état des cours d'eau semble confirmée. Cependant, ce type de métrique implique une échelle de mesure. Celle-ci permet un dialogue avec les gestionnaires, mais **elle correspond à une approche réductrice et simplificatrice de la réalité**. Il est alors nécessaire de se donner un cadre d'interprétation, et, pour les biologistes, le recours à la liste floristique reste indispensable pour une interprétation détaillée.

L'étape suivante de cette étude sera donc d'améliorer l'outil 'Indices', de préciser le cadre et les limites d'application d'une telle méthodologie et de voir comment cette démarche peut s'inscrire dans un cadre européen.