

HYDR  BIOLOGIE.BE

Louis Leclercq

Rue des Masures, 9/1

B- 4219 MEEFFE BELGIQUE

0032 (0) 476 362 332

lo_lec@hotmail.com

www.hydrobiologie.be

Entreprise/TVA: (BE)0646 899 829

BNP Paribas Fortis BE78 0017 7913 4186

ALGUES DU GROUPE DES DIATOMEES

IPS : INDICE DE POLLUOSENSIBILITE SPECIFIQUE

IDSE : INDICE DIATOMIQUE DE SAPROBIE-EUTROPHISATION

L'analyse chimique, issue d'un prélèvement généralement instantané, est influencée par les irrégularités des rejets, mais elle reste le seul moyen d'identifier la nature et les concentrations des polluants. En revanche, les bio-indicateurs du groupe des algues diatomées, grâce à leur capacité d'intégration des variations des facteurs du milieu et à la bonne connaissance actuelle des exigences des différentes espèces, permettent de déterminer de façon très fiable la qualité des eaux courantes.

Les diatomées sont des algues brun-jaune, microscopiques, qui élaborent une coque siliceuse dont l'ornementation très riche permet l'identification des espèces. **Ce sont des producteurs primaires (autotrophes) qui utilisent directement comme nourriture les éléments chimiques dissous dans l'eau.**

C'est pourquoi ces algues réagissent très vite aux modifications du milieu et surtout aux rejets organiques des eaux résiduaires urbaines et aux contaminations agricoles et donc aux rejets d'azote et de phosphore. Les indices diatomiques sont ainsi les plus fiables pour ces types de pollution.

Procédure : prélèvement par brossage du biofilm sur des cailloux ou autres substrats immergés, fixation immédiate au formol ou à l'alcool, nettoyage de l'échantillon par oxydation à chaud (acide nitrique ou eau oxygénée), identification et comptage des espèces au microscope à contraste interférentiel, objectif 100x à immersion, calcul de l'indice diatomique. Le prélèvement est possible en toute période de l'année.

Principe : une communauté de diatomées en eau propre est constituée surtout d'espèces sensibles à la pollution. A l'inverse, un peuplement en aval d'un rejet non épuré d'une agglomération sera dominé par des espèces très résistantes alors que les espèces sensibles auront régressé. Lorsque ensuite le cours d'eau va s'autoépurer, les espèces très résistantes vont régresser au fur et à mesure de la minéralisation des matières organiques au profit d'espèces d'eau eutrophisée puis d'espèces de plus en plus sensibles jusqu'à retrouver l'état de départ. Le peuplement de diatomées peut donc être considéré comme un assemblage d'espèces qui s'adapte en permanence aux conditions variables du milieu.

Il existe de nombreux indices diatomiques. La plupart sont dérivés du système des saprobies exposé en détail dans Sladeczek (1973)¹. La formule de calcul est :

$$\text{Indice diatomique} = \frac{\sum_{x=1}^n A_x \cdot V_s \cdot V_i}{\sum_{x=1}^n A_x \cdot V_i}$$

où n est le nombre d'espèces, A l'abondance relative, vs et vi, la valence saprobique et la valeur indicatrice.

¹ SLADECEK V., 1973.- System of water quality from the biological point of view. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.* 7: 4 + 218 p.



La valence saprobique est l'expression mathématique de l'optimum de chaque espèce pour un gradient allant des eaux non polluées aux eaux très polluées et la valeur indicatrice l'expression de son amplitude écologique.

1. IPS : INDICE DE POLLUOSENSIBILITE SPECIFIQUE

L'IPS, mis au point sur le territoire français (Coste in Cemagref, 1982²), est l'indice adopté par la Région Wallonne pour son réseau de surveillance. Il varie en continu de 1 à 20.

Le tableau d'interprétation des valeurs indicielles selon les grilles française et wallonne est le suivant :

France	Qualité	Service public wallon (2010)
$17 \leq \text{IPS} \leq 20$	Très bonne	20-16
$13 \leq \text{IPS} < 17$	Bonne	15,9-12
$9 \leq \text{IPS} < 13$	Moyenne	11,9-8
$5 \leq \text{IPS} < 9$	Médiocre	7,9-5
$1 \leq \text{IPS} < 5$	Mauvaise	4,9-1

2. IDSE : INDICE DIATOMIQUE DE SAPROBIE-EUTROPHISATION (Leclercq, 2008)³

L'indice que nous avons mis au point (Indice Diatomique de Saprobie et d'Eutrophisation) est calculé à partir de la même matrice de comptages. C'est aussi un indice saprobique qui va de 5 (altération nulle) à 1 (altération très forte) selon le même code de couleurs.

Dans ce cas, nous avons déterminé les exigences écologiques des espèces à partir de nos observations sur le territoire wallon, complétées par les indications d'une abondante littérature sur les régions tempérées.

² Cemagref, 1982.- Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Q.E. Lyon, A.F.B. Rhône-Méditerranée-Corse, 218 p.

³ La publication de cet indice s'est faite lors de son introduction dans le logiciel français OMNIDIA. Il a été décrit dans LECLERCQ L. & ROSENGARTEN D., 2008.- Etude hydrobiologique de la Vesdre et de ses grands affluents. Tribune de l'Eau, 60, n° 643-644, 35-58.

Les valeurs indicielles obtenues sont souvent comparables à celles de l'IPS mais c'est surtout au niveau de l'interprétation que notre méthode tente d'aller plus loin en différenciant et quantifiant la part de la pollution due à l'eutrophisation et celle due à la pollution organique ce qui peut être intéressant dans le cadre de l'élaboration d'un plan de gestion et de projets d'épuration.

L'interprétation des résultats se fait en deux étapes.

ETAPE 1 : Quel est le niveau d'altération ?

C'est la valeur de l'indice qui détermine le niveau d'altération.

Valeur indicielle	Altération
5,0 – 4,3	nulle
4,2 – 3,6	faible
3,5 – 3,0	modérée
2,9 – 2,3	Forte
2,2 – 1,0	Très forte

ETAPE 2 : A quoi est due cette altération ?

Nous distinguons 5 groupes de diatomées :

5. Espèces (ou taxons) très sensibles à la pollution organique et à l'eutrophisation anthropique
4. Taxons sensibles à la pollution organique et à l'eutrophisation anthropique
3. Taxons favorisés par l'eutrophisation anthropique (due surtout aux nitrates et phosphates) mais sensibles à la pollution organique
2. Taxons résistants à la pollution organique
1. Taxons très résistants à la pollution organique

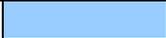
L'abondance des taxons des groupes 3, 2 et 1 permet d'évaluer distinctement les niveaux de pollution organique et d'eutrophisation.

A. Sur base de la somme de toutes les espèces des groupes résistants 2 et 1, on détermine le niveau de pollution organique.

Pollution organique	Taxons des groupes 2 et 1	
nulle	< 10 % d'abondance relative	
faible	10,1-20 %	
modérée	20,1-40 %	
Forte	40,1-70 %	
Très forte	> 70 %	

B. Sur base de la somme de toutes les espèces du groupe 3, on détermine le niveau d'eutrophisation anthropique (enrichissement en nitrates et phosphates)

Pollution organique	Taxons du groupe 3	

nulle	< 10 % d'abondance relative	
faible	10,1-20 %	
modérée	20,1-40 %	
Forte	40,1-70 %	
Très forte	> 70 %	

3. SYSTEME DES HALOBIES (Van der Werff & Huls, 1957-1974) ⁴

Un autre paramètre polluant bien perçu par les diatomées est celui des chlorures. Cette problématique concerne notamment différents CET (Centre d'enfouissement technique).

Nous utilisons le système des halobies. L'échelle répartit la salinité en 7 classes (zoet, brack, marien) :

Classe	Type d'eau	Teneurs en Cl ⁻ mg/l	Salinité totale mg/l
Z	Eau douce	<100	<180
ZB	Eau douce	100-500	180-900
BZ	Eau légèrement saumâtre	500-1000	900-1800
B	Eau saumâtre	1000-5000	1800-9000
BM	Eau fortement saumâtre	5000-10000	9000-18000
MB	Eau salée	10000-17000	18000-30000
M	Eau de mer	>17000	>30000

L'addition des pourcentages d'abondance relative des espèces de diatomées appartenant à chaque classe permet de mesurer l'importance d'une pollution par les chlorures.

⁴ VAN DER WERFF A. & HULS H., 1957-1974.- Diatomeenflora van Nederland. Aflev. 1-9, Abcoude - De Hoef.