



n° 9178

ÉTUDE D'UN INDICE GLOBAL DE TOXICITÉ DES EAUX VIS-À-VIS DE LA  
FAUNE PISCICOLE ET APPLICATION À CERTAINS SITES DU BASSIN RHIN-MEUSE

(RAPPORT FINAL)

Contrat Agence de Bassin RHIN-MEUSE/  
Laboratoire d'Ecologie et  
Département de Mathématiques  
Faculté des Sciences  
Université de METZ  
Ile du Saulcy, 57000 METZ

Direction Scientifique : Monsieur Jean-Claude PIHAN  
Laboratoire d'Ecologie  
1, rue des Récollets, 57000 METZ

Etude mathématique : Monsieur Gauthier SALLET  
Département de Mathématiques  
Faculté des Sciences  
Ile du Saulcy, 57000 METZ

Mémoire terminé le 15 avril 1982, Monsieur PIHAN étant en détachement à la Faculté des Sciences de MARRAKECH, MAROC.

**ÉTUDE D'UN INDICE GLOBAL DE TOXICITÉ DES EAUX VIS-À-VIS  
DE LA FAUNE PISCICOLE ET APPLICATION À CERTAINS SITES DU  
BASSIN RHIN-MEUSE.**

**OBJECTIF DE L'ETUDE**

1

**Première partie : ETUDE THEORIQUE**

2

1er chapitre : Les paramètres de la qualité des eaux superficielles -  
Etude des paramètres disponibles dans le fichier de l'Agence Finan-  
cière de Bassin RHIN-MEUSE

3

I.1. Etude bibliographique

3

- a) *facteurs morphodynamiques*
- b) *facteurs physico-chimiques*
- c) *paramètres biologiques*

I.2. Etude des paramètres disponibles dans le fichier de  
l'Agence Financière de Bassin RHIN-MEUSE

4

- a) *facteurs morphodynamiques*
- b) *facteurs physico-chimiques*
- c) *paramètres biologiques*
- d) *disponibilité des données*

2ème chapitre : Proposition de grilles de qualité des eaux

20

II.1. Espèces piscicoles et sensibilité aux toxiques.  
Objectif des grilles de qualité

21

II.2. Propositions de classes pour les caractéristiques mor-  
phodynamiques

29

II.3. Propositions de classes pour les paramètres choisis pour  
l'évaluation du niveau de pollution organique et mode  
de représentation. Application à la station ORNE BC7140,  
1976

36

II.4. Propositions de classes pour les paramètres choisis  
pour l'évaluation du niveau de pollution minérale et  
mode de représentation. Application à la station ORNE  
BC 71 40, 1976

48

II.5. Propositions de classes pour les paramètres choisis  
pour l'évaluation du niveau d'eutrophisation et mode  
de représentation. Application à la station ORNE BC  
7140, 1976

56

II.6. Propositions de classes pour les paramètres choisis pour l'évaluation du niveau de pollution toxique et mode de représentation. Application à la station BC 7140, 1976	64
II.7. Appréciation globale de la qualité des eaux à une station. Critique de la méthode	70
<u>3ème chapitre</u> : Etude critique des méthodes globales d'évaluation de la toxicité. Choix et mode de représentation	73
III.1. Définition et établissement des CL50 48h. Action des différents facteurs sur la CL50. Calcul des CL 50 corrigées	75
III.2. Calcul de la toxicité aiguë des mélanges de substances toxiques	81
III.2.1. <i>Différents modèles</i>	
III.2.2. <i>Estimation de la toxicité globale par sommation des fractions de CL50</i>	
III.2.3. <i>Application à la méthode graphique des données toxicologiques</i>	
<u>4ème chapitre</u> : Traitement particulier de certains paramètres	89
IV.1. Etude particulière de l'oxygène dissous	90
IV.2. Traitement spécifique des données pour le zinc, le cuivre et le cadmium	98
IV.2.1. <i>Zinc</i>	
IV.2.2. <i>Cuivre</i>	
IV.2.3. <i>Cadmium</i>	
IV.3. Prise en compte des synergies et antagonismes	105
BIBLIOGRAPHIE	110
<u>Deuxième partie</u> : ETUDE APPLIQUEE	115
<u>1er chapitre</u> : Choix des stations et étude de leurs populations piscicoles	
I.1. Choix des stations	116
I.2. Etude des populations piscicoles	118
I.2.1. <i>Bassin de la MEUSE</i>	
I.2.2. <i>Bassin de la MOSELLE</i>	
I.2.3. <i>Bassin du RHIN</i>	
I.2.4. <i>Autres données ichtyologiques concernant le Bassin RHIN-MEUSE</i>	
I.2.5. <i>Remarques sur les techniques d'inventaire piscicole</i>	
I.2.6. <i>Bibliographie concernant les populations piscicoles</i>	

<u>2ème chapitre</u> : Etude descriptive de la qualité générale de l'eau pour les 16 stations au cours de l'année 1976	126
II.1. Résultats pour les 16 stations	127
II.2. Comparaison des stations par type de pollution	131
II.2.1. <i>Pollution organique</i>	
II.2.2. <i>Pollution minérale</i>	
II.2.3. <i>Niveau d'eutrophisation potentielle</i>	
II.2.4. <i>Pollution toxique</i>	
II.2.5. <i>Sommation des indices de pollution et qualité piscicole</i>	
 <u>3ème chapitre</u> : Etablissement et lecture des graphiques en fréquences cumulées, des sommes de fractions de CL50 par station et par année	237
 <u>4ème chapitre</u> : Etude descriptive de la qualité générale de l'eau en fréquences cumulées pour 3 stations sur 10 ans	302
 <u>5ème chapitre</u> : Traitement particulier de certains paramètres	350
V.1. Exploitation des taux en oxygène dissous en fonction des températures selon la grille de DAVIS (1976)	351
V.2. Exploitation spécifique du zinc, du cuivre et du cadmium	354
V.2.1. <i>Zinc</i>	
V.2.2. <i>Cuivre</i>	
V.2.3. <i>Cadmium</i>	
 CONCLUSION ET DISCUSSION	468

## OBJECTIF DE L'ÉTUDE

La convention passée entre l'Agence Financière de Bassin RHIN-MEUSE et l'Université de METZ comporte trois phases successives dans l'étude :

- I. Etude des paramètres disponibles dans les fichiers de l'Agence de Bassin
- II. Etude critique des méthodes globales d'évaluation de la toxicité
- III. Essai d'application à certaines stations du fichier de l'Agence de Bassin

L'objectif de l'étude est de proposer une méthode de calcul d'un "indice global" de toxicité des eaux vis-à-vis de la faune piscicole. Indice permettant d'évaluer rapidement les risques d'intoxication aiguë, encourus par les populations piscicoles dans les eaux superficielles avec une application aux cours d'eau du Bassin RHIN-MEUSE à partir de l'exploitation des données de certaines stations des différents réseaux de surveillance (réseau permanent, réseau complémentaire et réseau international).