



23411 RM



Agence de l'eau  
Rhin-Meuse



Agence de l'eau  
Rhin-Meuse



# STRATEGIE DE SUIVI QUALITATIF DE L'ECOSYSTEME MEURTHE

Programme d'Etudes et de Recherche 1996-1998  
(convention du 29 mars 1996 - avenant du 16 janvier 1998)



# SOMMAIRE



|   |    |
|---|----|
| I. Contexte de l'étude et objectifs .....                                     | 1  |
| I.1. Contexte .....   | 1  |
| I.1.1. Historique.....  | 1  |
| I.1.2. Caractéristiques physiques du site .....                               | 2  |
| I.1.3. Typologie du cours d'eau.....  | 2  |
| I.2. Objectifs de l'étude .....   | 3  |
| II. Méthodologie .....  | 4  |
| II.1. Détail de la méthodologie employée.....                                 | 4  |
| II.2. Choix des stations .....  | 6  |
| II.3. Choix des paramètres physico-chimiques.....                             | 7  |
| II.4. Les indicateurs biologiques.....  | 8  |
| II.4.1. Recherche bibliographique sur les méthodes existantes .....           | 8  |
| II.4.2. Les méthodes sélectionnées .....                                      | 12 |
| II.4.3. Calendrier des manipulations de terrain.....                          | 15 |
| III. Résultats .....  | 16 |
| III.1. Evolution des paramètres physico-chimiques et de la chlorophylle ..... | 16 |
| III.1.1. Synthèse des données 1995-1998 .....                                 | 16 |
| III.1.2. Evolution amont-aval.....  | 18 |
| III.1.3. Evolution sur une période de 24 H .....                              | 24 |
| III.1.4. Conclusions.....   | 26 |
| III.2. Les paramètres biologiques.....  | 26 |
| III.2.1. Le phytoplancton et le zooplancton .....                             | 26 |
| III.2.2. Les macroinvertébrés benthiques .....                                | 29 |
| III.2.3. Les poissons .....   | 30 |
| III.2.4. Conclusion .....   | 30 |
| III.3. Evaluation de la qualité globale de l'eau .....                        | 30 |
| III.3.1. Tests de toxicité .....  | 30 |
| III.3.2. Utilisation de grilles de qualité .....                              | 35 |
| III.3.3. Conclusions.....   | 37 |
| III.4. Evaluation des effets de l'altération de la qualité globale.....       | 38 |
| III.4.1. Impact sur les usages anthropiques .....                             | 38 |

|   |    |
|---|----|
| III.4.2. Impact sur les fonctions naturelles du cours d'eau .....           | 39 |
| IV. Conclusions et perspectives de suivi de la qualité du cours d'eau ..... | 41 |
| IV.1. Conclusions.....  | 41 |
| IV.2. Perspectives de suivi de la qualité générale du cours d'eau.....      | 42 |

---

## I. CONTEXTE DE L'ETUDE ET OBJECTIFS

### I.1. Contexte

#### I.1.1. Historique

Le site primitif de la ville de Nancy s'inscrit à égale distance du lit de la Meurthe et de la ligne d'escarpement dite des « côtes de Moselle ».

La Meurthe, probablement plus animée au Moyen-Age qu'aujourd'hui, était utilisée pour conduire le bois tiré de la forêt de Haye jusqu'aux salines de Rosières et vers l'aval, on « flottait » le bois des Vosges et on transportait le sel de ces mêmes salines en direction de Nancy. La rivière était poissonneuse - on y pêchait le saumon, comme l'atteste une charte du duc Mathieu II en 1247 - et faisait vivre nombre de pêcheurs (14).

Au cours des siècles, l'activité artisanale s'est développée le long des affluents et des berges de la Meurthe puis des industries s'y sont progressivement implantées. Cependant, les crues répétitives et dévastatrices n'ont pas permis à la Meurthe de s'inscrire au cœur de l'agglomération nancéienne ; c'est la raison pour laquelle la ville s'est développée plus à l'ouest et a tourné le dos à la rivière.

La Communauté Urbaine du Grand Nancy (C.U.G.N.) souhaite aujourd'hui construire les bases d'une dynamique organisée autour de nouveaux lieux de développement (19) tels que les berges de Meurthe.

Après quinze années de travaux hydrauliques, ce projet de revalorisation de ce site délaissé a vu le jour. Il s'inscrit dans les perspectives de la Charte d'Environnement signée en mai 1998 par la C.U.G.N. et le préfet.

Dans le cadre de la politique de la C.U.G.N. qui consiste à transformer ce cours d'eau en un nouvel espace de loisirs et à conforter ses activités actuelles –pêche, promenades et activités nautiques-, le NAN.C.I.E. a été chargé de réaliser une pré-étude sur la qualité de la Meurthe afin d'évaluer l'impact des stratégies de dépollution futures et celles déjà engagées par la ville.

Le thème qui faisait l'objet de cette pré-étude et qui sera développé au sein du présent rapport était : « la mise en place d'une stratégie d'évaluation et de suivi de la qualité de l'écosystème Meurthe au niveau de l'agglomération nancéienne ».

### I.1.2. Caractéristiques physiques du site

La rivière Meurthe appartient au bassin versant du Rhin<sup>1</sup>. Elle prend sa source dans le massif vosgien, au pied du col de la Schlucht et coule du Sud au Nord, presque parallèlement à la Moselle dans laquelle elle se jette après environ 155 km, à l'aval de la ville de Nancy.

Le sous-bassin de la Meurthe a une surface de 3085,4 km<sup>2</sup> (7). Son débit en amont de l'agglomération (Damelevières) est d'environ 34 m<sup>3</sup>/s et en aval (Malzéville), d'environ 39.7 m<sup>3</sup>/s (7)<sup>2</sup>.

Les formations affleurantes présentes dans la vallée alluviale entourant l'agglomération nancéienne sont constituées de roches imperméables telles que les marnes et argiles et les roches compactes ou compactées (2)<sup>3</sup>.

### I.1.3. Typologie du cours d'eau

La Meurthe est classée par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse au sein de la catégorie des « cours d'eau de plaine et de collines argilo-limoneuses » -type 6- (25)<sup>4</sup>. Sa pente et sa vitesse sont très faibles -respectivement 0.76 ‰ et 0.3 m/s- (17), sa largeur et sa profondeur moyennes à importantes (en ce qui concerne le lit mineur), et son débit régulier.

Ce cours d'eau de plaine d'accumulation sinue au sein d'alluvions allochtones, d'origine vosgiennes. La charge en suspension peut s'y déposer facilement, du fait des faibles vitesses de courant régnant dans le lit majeur en période de crue.

D'après l'abaque d'appartenance typologique de Verneaux (1973-1976) (4) et à partir des caractéristiques mésologiques de la Meurthe au niveau de l'agglomération nancéienne, nous avons pu retrouver la structure typologique de référence du cours d'eau à ce niveau. Ce tronçon appartient au biocénotype B8 correspondant au mésopotamon (Illies, 1953-1963) ou à « la zone à Brème » (Huet, 1946-1949)<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir carte en annexe I : « le bassin Rhin-Meuse dans le contexte international ».

<sup>2</sup> La carte des stations hydrométriques de référence de la DIREN est présentée en annexe II.

<sup>3</sup> Voir extraits de « l'Atlas de la lithologie et de la perméabilité du bassin Rhin-Meuse » et la carte géologique du bassin de la Moselle amont (Meurthe inclus) en annexe III.

<sup>4</sup> Voir le tableau récapitulatif des profils types en annexe IV.

<sup>5</sup> L'abaque d'appartenance typologique de Verneaux et le tableau des classifications biotypologiques des écosystèmes d'eaux courantes sont présentés en annexe V.

## I.2. Objectifs de l'étude

Il est apparu judicieux d'utiliser, en plus des paramètres physico-chimiques classiques, des méthodes biologiques dont on commence peu à peu à reconnaître les avantages. En effet, les paramètres biologiques sont à la fois intégrateurs de la qualité chimique de l'eau et de l'état physique du cours d'eau. Elles apportent donc un complément non négligeable aux analyses chimiques qui ne donnent qu'une image ponctuelle spatiale et temporelle, de la réalité.

Le but de cette étude était donc d'élaborer un état des lieux de la qualité de l'écosystème Meurthe, et de suggérer des outils peu coûteux, facilement utilisables et éprouvés afin de suivre l'évolution du milieu au cours du temps.

Ainsi, après avoir décrit la méthodologie employée, nous présenterons les résultats obtenus puis envisagerons les perspectives de suivi de la qualité de l'écosystème étudié.

## IV. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DE SUIVI DE LA QUALITE DU COURS D'EAU

### IV.1. Conclusions

Les différentes analyses réalisées au cours de la présente pré-étude nous ont permis de caractériser de façon plus précise le niveau de qualité de l'écosystème Meurthe et les différents usages potentiels de la ressource au niveau de l'agglomération nancéienne.

Les valeurs de conductivité mesurées sur l'ensemble des stations ainsi que les résultats du dosage des ions chlorures à la station Lay-Saint-Christophe reflètent la **forte minéralisation** du cours d'eau sur le tronçon étudié. Il faut cependant noter qu'aucun impact écologique majeur n'a pu, jusqu'à présent, être mis évidence à la suite d'une aussi forte salinité.

En outre, les résultats des dosages de l'ammonium ionisé et non ionisé, des ions nitrates, nitrites et de la chlorophylle ainsi que les calculs des biomasses et biovolumes hydratés du plancton révèlent la présence certaine d'un phénomène d'**eutrophisation**, incompatible avec la vie piscicole.

**La forte concentration en composés halogénés organiques adsorbables (AOX)** traduit une pollution excessive qui pourrait avoir un impact sur la reproduction des peuplements piscicoles et même sur la féminisation de certains individus (Davis et Bortone, 1992).

Par ailleurs, les concentrations en **sélénium** et en **plomb**, dosés à partir de prélèvements effectués à la station aval, contribuent à la dévalorisation de la qualité du cours d'eau puisque leurs valeurs dépassent les seuils d'une part de la classe 3 des grilles multi-usages des agences ayant pris en compte ces paramètres (AELB, AEAG) et d'autre part les valeurs limites de la dernière catégorie des eaux douces pouvant être destinées à la production d'eau potable.

Enfin, malgré la forte conductivité et le phénomène d'eutrophisation observés ainsi que la présence de certains micropolluants, il faut signaler que **les objectifs de qualité définis par l'ensemble des différents Services de l'Eau sont atteints** sur le tronçon de Meurthe étudié.

Cependant, malgré ce constat positif, l'application des méthodes IBGN et IQBP ainsi que la réalisation du test d'inhibition de la croissance algale nous ont permis d'une part de conclure à un **déclassement de la qualité du cours d'eau par rapport à son niveau typologique de**

référence et d'autre part de suspecter la **présence d'autres substances polluantes** non prises en compte pour l'évaluation de la qualité des cours d'eau par les Agences de l'Eau françaises.

#### IV.2. Perspectives de suivi de la qualité générale du cours d'eau

Cette pré-étude nous a donc permis de réaliser un premier constat général de la qualité de l'écosystème Meurthe au niveau de l'agglomération nancéienne et ainsi d'envisager les bases d'un suivi de cette qualité.

Ces activités de suivi seront intégrées au sein du « programme d'étude communauté urbaine, 1999-2001 ».

Nous préconisons ainsi :

- la poursuite des mesures de terrain des **paramètres physico-chimiques classiques**,
- la réalisation de dosages fréquents des **molécules azotées**, de la **DBO5**, de la **DCO** et de la **chlorophylle totale**,
- l'application de la **méthode Albazod**,
- des mesures plus régulières des concentrations en **plomb**, **sélénium** et **AOX**, non seulement en aval mais aussi en amont,
- la réalisation des **tests de bioaccumulation** à des fréquences plus importantes car ils ont, dans le cadre de cette pré-étude, reflétés une accumulation et une adsorption notable en cuivre et plomb dans les mousses et les moules.

Les **tests de toxicité** ainsi que le **suivi des populations piscicoles** et de **macroinvertébrés benthiques** seraient très utiles afin d'évaluer l'impact global des stratégies de dépollution mises en place par la CUGN.

Pour finir, l'**application de modèles mathématiques** utilisés pour d'autres études, notamment dans le cadre du programme sur la désoxygénation de la Moselle et de la Sarre élaboré par les CIPMS (Commissions Internationales pour la protection de la Moselle et de la Sarre), permettraient d'affiner nos connaissances sur le fonctionnement écologique de la rivière et de tester différents scénarios d'aménagements ou de traitements d'effluents pour mettre en évidence leur impact sur la qualité de l'écosystème Meurthe.



En tenant compte des connaissances actuelles de la qualité du cours d'eau, nous avons élaborés un programme de stratégies de suivi précisant :

- les types d'analyses à effectuer,
- leurs fréquences,
- leurs coûts,
- les stations à retenir.

Les tableaux XIV et XV ci-après présentent deux propositions de suivi : la première, correspondant au minimum d'investigations à mener pour un suivi fiable de la qualité ; la seconde, plus contraignante financièrement mais reflétant un suivi plus complet.

Les diverses manipulations de suivi réalisées au cours du programme Communauté Urbaine nous permettraient d'utiliser dans le cadre de cet observatoire :

- les indicateurs les plus pertinents,
- les fréquences et stations de mesure les plus appropriées,

et de cibler de façon plus précise la nature des éléments à conserver (échantillons de mousses par exemple ou autres descripteurs et intégrateurs de la qualité du milieu à une période donnée) dans l'objectif de la constitution d'un véritable « conservatoire de l'écosystème Meurthe au niveau de l'agglomération nancéienne ».