



n° 10610-1

ETUDE DES PHENOMENES D'EUTROPHISATION
DANS LES RIVIERES DU BASSIN RHIN-MEUSE

CONTRAT A.F.B.R.M.

I - BILAN DÉTAILLÉ DES DONNÉES QUANTITATIVES
ET QUALITATIVES RECUEILLIES EN 1983
SUR LA MEUSE ET LA MOSELLE

DECEMBRE 1984

UNIVERSITÉ DE METZ
LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE

LEGLIZE L.

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	1
1. <u>Présentation de l'étude</u>	2
2. <u>Données de l'étude</u>	2
3. <u>Présentation des résultats</u>	3
Données générales	4
3.1. Meuse	6
<i>Nutriments</i>	6
<i>Température</i>	8
<i>pH - O₂ dissous</i>	8
<i>Turbidité</i>	9
<i>Teneurs en pigments chlorophylliens</i>	9
<i>Phytoplancton et couverture macrophytique</i>	11
3.2. Moselle	12
<i>Nutriments</i>	12
<i>Température</i>	13
<i>pH - O₂ dissous</i>	13
<i>Turbidité</i>	14
<i>Teneurs en pigments chlorophylliens</i>	14
<i>Phytoplancton</i>	15
4. <u>Comparaison MEUSE-MOSELLE</u>	16
4.1. Caractéristiques hydrobiologiques et physico-chimiques	16
4.2. Disponibilité en nutriments et potentiels d'eutrophisation	17
4.3. Niveau d'eutrophisation	18
4.4. Incidence des niveaux d'eutrophisation sur les variations journalières de l'O ₂ dissous et du pH	19
. Oxygène dissous	19
- <i>Respect des objectifs de qualité</i>	20
- <i>Variations journalières</i>	21
- <i>Corrélations chlorophylle a, amplitudes journalières</i>	21
. pH	22
- <i>Variations journalières</i>	22
- <i>Relations chlorophylle a, amplitudes journalières.</i>	22
<u>CONCLUSION</u>	23
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	

RESUME :

Une campagne de mesures réalisée sur une période de 25 semaines (mai à octobre 1983) sur quatre stations du cours moyen de la Meuse, et cinq stations du cours aval de la Moselle, a permis d'acquérir des données qualitatives et quantitatives sur les phénomènes d'eutrophisation.

Une présentation et une analyse des résultats recueillis, précisent les caractéristiques propres de chaque secteur d'étude.

Une comparaison des deux cours d'eau est établie afin de définir les disponibilités en nutriments, les niveaux respectifs d'eutrophisation, leur incidence sur les variations en oxygène dissous et du pH de l'eau.

INTRODUCTION

L'objet de ce rapport est de présenter et d'analyser les données collectées au cours de la période estivale 1983 sur un tronçon de la MEUSE amont (amont de NEUFCHATEAU-VERDUN) et un tronçon de la MOSELLE aval (La LOBE-KOEGNISMACKER).

Ce réseau de mesures fait partie d'un programme d'étude des phénomènes d'eutrophisation mis en place par l'Agence Financière de Bassin RHIN-MEUSE. Ce programme doit permettre par l'acquisition de données qualitatives et quantitatives, la mise au point d'une méthodologie précise d'évaluation des niveaux d'eutrophisation rencontrés dans le bassin. Il doit permettre, en précisant le ou les paramètres caractéristiques et les seuils à retenir, la mise en place d'une politique de lutte sur le réseau hydrographique RHIN-MEUSE.

La première partie du document présente le réseau prospecté, les caractéristiques climatiques et hydrologiques rencontrées durant la période estivale 1983 et les principaux résultats recueillis sur chaque cours d'eau.

Dans la seconde partie du rapport, on s'attache par une comparaison entre la MEUSE et la MOSELLE, à préciser :

- . les teneurs du milieu en azote et phosphore et les potentialités d'eutrophisation,
- . les niveaux d'eutrophisation réellement rencontrés en insistant sur l'importance de facteurs comme la turbidité dans la régulation de la croissance algale,
- . l'incidence de la biomasse planctonique sur les variations en oxygène dissous et du pH de l'eau.

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

Durant la période estivale 1983, des campagnes simultanées de prélèvements ont été menées sur deux tronçons de la MEUSE et de la MOSELLE.

4 stations ont été retenues pour la MEUSE, entre BAZOILLES et VERDUN (figure 1).

Points	PK	Stations	Observations
1	170.83	BAZOILLES	Pont N74, faciès lentique très marqué. Prof. moy., végétation macrophytique développée
2	224.65	CHALAINES	500 m amont Pont D960 (St. limnographique) courant rapide
3	289.22	ST MIHIEL	(S.P. 109000). Amont du barrage de l'Ecluse Profondeur importante > 2 m
4	341.20	BELLERAY (VERDUN)	(R.C. 111000) pont. Profondeur < 2 m en été

Pour la MOSELLE, cinq stations ont été choisies sur le tronçon LA LOBE-KOENIGSMACKER, soit 80 km de cours d'eau. (figure 2)

Points	PK	Stations	Observations
A	634.00	ARRY	(S.P. 77000) profondeur estivale faible
B	632.79	ARS/MOSELLE	(R.C. 79000) amont du barrage
C	712.18	ARGANCY	(C.I. 84000) amont du barrage
D	715.60	HAUCONCOURT	Pont D 52, profondeur estivale faible
E	939.05	KOENIGSMACKER	Amont du barrage

Suivant un rythme hebdomadaire de prélèvements, 23 campagnes de mesures ont pu être réalisées de mai à octobre.

2. DONNEES DE L'ETUDE

Les prélèvements, réalisés en surface, ont permis de mesurer :

- les teneurs du milieu en azote et phosphore (NO_3^* , PO_4 et P total)
- les concentrations en chlorophylle et phéopigments. La teneur en chlorophylle a "active" est calculée selon LORENZEN, (Annexe 2)

* non dosé sur les stations de la MOSELLE

- . l'incidence de l'éclairement de la masse d'eau :
 - mesure au disque de Secchi : "turbidité"
 - calcul du coefficient d'extinction du rayonnement solaire⁽¹⁾ par mesure du % de transmission de la lumière (appareil MONTEODORO)
- . la détermination des espèces algales dominantes. Cette analyse a été effectuée sur la totalité des 4 stations de la MEUSE et à ARGANCY (Pt C) pour la MOSELLE,
- . un inventaire macrophytique sommaire a été réalisé sur les 4 stations de la MEUSE (août 1983).

Les protocoles analytiques précis sont décrits à l'annexe 2.

Pour compléter ce réseau, l'Agence de Bassin a fait installer 4 modules M.O.A.M.E.D. pour l'enregistrement en continu des paramètres suivants :

température de l'eau, teneurs en oxygène dissous, pH et conductivité.

- . Deux stations pour la MEUSE : CHALAINES et SAINT-MIHIEL
- . Deux stations sur la MOSELLE : ARGANCY et KOENIGSMACKER,

Sur le tronçon aval, le Laboratoire a installé une troisième station d'enregistrements à HAUCONCOURT.

Les données concernant l'ensoleillement proviennent :

- . pour une part, de mesures ponctuelles de luminosité effectuées lors des campagnes de mesures,
- . d'autre part, de calculs effectués à partir des chroniques tri-horaires de nébulosité de la station météorologique de METZ ; ces calculs nous ont été fournis par l'E.D.F. (D.E.R. CHATOU).

Les données hydrologiques nous ont été fournies par l'A.F.B.R.M., la S.I.M. et le S.R.A.E.L. Certaines valeurs ont été reconstituées, notamment pour les stations amont de METZ (Points A et B).

⁽¹⁾ Ce paramètre fera l'objet d'une note séparée englobant les résultats obtenus en 1984.

3. PRESENTATION DES RESULTATS

La totalité des données recueillies est présentée en annexe 1. Chaque campagne de mesures fait l'objet d'un tableau regroupant les stations prospectées et l'ensemble des paramètres pris en compte. Les tableaux sont présentés par cours d'eau dans l'ordre chronologique.

Pour les données provenant des enregistrements en continu, nous avons fait apparaître dans ces tableaux les valeurs moyennes journalières ainsi que les amplitudes diurnes (oxygène dissous et pH).

Pour les données d'ensoleillement fournies par E.D.F., nous avons fait figurer la moyenne journalière d'ensoleillement.

Dans ce chapitre, nous présenterons globalement pour les deux tronçons prospectés, les caractéristiques hydrologiques et climatiques de la période.

Puis, pour chaque cours d'eau, nous examinerons l'évolution des autres paramètres étudiés.

DONNEES GENERALES

. Ensoleillement

La figure 3 représente l'évolution de l'énergie solaire totale calculée reçue à METZ. On peut considérer, sans trop de distorsion, que les données provenant de la station de METZ, sont valables sur l'ensemble du réseau prospecté. On observe un très bon niveau d'ensoleillement surtout aux mois de juin et juillet avec une diminution sensible et régulière à partir d'août.

La figure 3bis montre que la mesure ponctuelle d'intensité lumineuse effectuée à chaque campagne représente assez bien l'évolution de l'énergie solaire reçue.

En annexe 6, nous présentons les données d'ensoleillement mesurées à la station de NANCY afin de replacer la période estivale 1963 sur l'ensemble de la période de mesure.

. Données hydrologiques (figure 4)

MEUSE :

Après une crue importante à la fin du mois de mai, on enregistre une diminution régulière du débit, interrompue toutefois en septembre par une remontée très sensible des valeurs.

Dès la mi-juin, les débits sont inférieurs au module interannuel. A partir du mois d'août, les valeurs relevées sur les stations sont proches ou inférieures au débit mensuel d'étiage de fréquence 1/2. De plus, l'évolution spatiale des débits est très nette entre les stations amont où les valeurs observées^o sont extrêmement faibles et les autres stations où les évolutions sont comparables sur les 2 points aval.

^o Nous avons assimilé les débits de BAZOILLES à ceux relevés à la station limniographique de GONCOURT.

Stations	Module Interannuel m ³ /s	Débit mensuel d'étiage	
		F 1/2	m ³ /s
GONCOURT	3.96		0.22
CHALAINES	18.4		2.18
SAINT-MIHIEL	27.9		4.14
BELLERAY	34.5		6.61

MOSELLE :

L'évolution des débits pour la période considérée est tout à fait comparable à celle observée sur la MEUSE. Après les crues exceptionnelles de la fin mai, le débit décroît régulièrement. Il est inférieur au Q moyen à partir de la mi juin et proche du DME de fréquence 1/2 au mois d'août ; on observe une légère remontée des valeurs mi-septembre puis en fin de campagne.

A la différence de la MEUSE, on n'observe pas d'évolution amont-aval marquée entre les cinq stations.

Stations	Module Interannuel m3/s	Débit mensuel d'étiage	
		F 1/2	m3/s
ARRY	96.1		26.6
ARS/MOSELLE	99.3		22.2
ARGANCY	109		24.2
HAUCONCOURT	109		24.2
KOENIGSMACKER	123		28.6

Documents A.F.B.R.M.

CONCLUSIONS

. La période estivale 1983 se caractérise par un bon niveau d'ensoleillement des mois de juin et juillet.

. Du point de vue hydrologique, les deux réseaux prospectés se singularisent nettement. Le secteur mosellan apparaît très homogène et se caractérise par une profondeur moyenne importante et des temps de résidence élevés, liés aux faibles vitesses d'écoulement aux débits estivaux (5 à 7 cm/s a D.M.E. F 1/2).

Sur la MEUSE, les stations prospectées ne sont pas du même niveau typologique ; on peut considérer que les points aval se rapprochent des caractéristiques des stations mosellanes.

. Les eaux de la MEUSE sont en moyenne moins turbides (0,4 à 2 m) que la MOSELLE (0,4 à 1,4 m).

. Les températures de la MOSELLE sont plus chaudes que celles de la MEUSE. Le seuil de 25°C (classe 3) est largement dépassé en juillet, sur les stations mosellanes.

. L'analyse des teneurs du milieu en azote et phosphore montre que la disponibilité en nutriments ne se pose pas en MOSELLE, 50% des valeurs relevées sont supérieures au seuil maximal (300 µgP/l) proposé dans les normes relatives au phosphore dans les eaux.

Sur le secteur aval de la MEUSE (SAINT-MIHIEL-BELLERAY) le phosphore peut devenir limitant avec des concentrations en PO₄ proches de 0,01 mgP/l. A BAZOILLES, les nitrates sont limitants durant toute la période estivale.

. Les teneurs en chlorophylle a active, surtout à l'aval de METZ (maximum 100 µg/l), si elles confirment le caractère très eutrophe de la MOSELLE paraissent toutefois limitées par la turbidité.

. Sur les stations de la MEUSE, les concentrations sont plus faibles en raison notamment du caractère limitant des nutriments.

. L'exploitation des données 1983 montre à l'évidence l'importance de facteurs autre que nutritifs (turbidité, vitesse d'écoulement) dans la régulation planctonique surtout sur le secteur mosellan. Elle suggère donc, compte-tenu de la complexité de mécanismes régulant la dynamique algale, l'utilisation d'outils mathématiques appropriés pour la définition d'une stratégie de lutte contre les phénomènes d'eutrophisation.

. L'observation des fluctuations du pH et de l'oxygène dissous sur les 2 réseaux a montré que ces 2 paramètres constituent un bon critère d'appréciation de l'activité de la biomasse planctonique.