

Service Applications de l'Electricité et Environnement
Département Environnement Aquatique et Atmosphérique
Groupe Qualité des Eaux

6, quai Watier
78400 CHATOU
TEL. : 30 71 72 44



14706

Ph. GOSSE

**INFLUENCE DES VÉGÉTAUX FIXÉS
SUR LA QUALITÉ DE L'EAU
DU VAIR ET DU PETIT VAIR
EN AVAL DE VITTEL**

HE 31/89 n° 6

82 pages
12 figures, 11 tableaux

Type de note : Note technique

ARD E31 E01

Résumé : Pour préciser le rôle joué par la végétation aquatique fixée sur la qualité de l'eau d'une rivière, et plus particulièrement sur l'oxygène dissous, une campagne de mesures a été réalisée au cours de l'été 1984 sur le Vair et Petit Vair, rivières du bassin de la Meuse particulièrement riches en végétaux fixés.

Ce rapport présente et analyse les données hydrobiologiques collectées. La dynamique végétale, la qualité de l'eau et leur interaction sont décrites. On évalue expérimentalement la production et la consommation d'oxygène des deux catégories végétales dominantes : l'algue filamenteuse *Cladophora* et la plante supérieure *Potamogeton Pectinatus*. Si on examine le bilan d'oxygène dissous du Vair à l'aide d'un modèle de simulation simplifié, il apparaît que les expérimentations effectuées ne permettent pas de comptabiliser l'ensemble des puits d'oxygène dissous associés à ces végétaux.

Ont collaboré à cette étude - Dépt EAA : M. KHALANSKI (méthodologie expérimentale et participation à la campagne de mesures) ; J. NEAU (collecte du matériel expérimental et participation à la campagne de mesures) ; H. COQUELET et N. COSSIN (mesures en continu de qualité d'eau au pont de Belmont) ; D. VAZELLE (mesures de nutriments) ; J.P. BOLIVARD (mesures hydrauliques), M.H. FRANÇOIS et E. BARRET (participation à la campagne de mesures) ; Agence de l'Eau Rhin-Meuse : J.L. SALLERON (participation à la campagne de mesures) ; J.C. AUER, J.C. BESSAGUET (mesures hydrauliques) ; J.R.H. Nancy : mesures de phosphore total.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
1 - INTRODUCTION	1
2 - QUELQUES GENERALITES	1
2.1. Végétaux fixés et phytoplancton	1
2.2. Cycle journalier d'oxygène dissous et végétation	3
3 - PRESENTATION DE LA CAMPAGNE	4
4 - BILAN D'OXYGENE DISSOUS DU VAIR	6
5 - METEOROLOGIE ET CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES	12
5.1. Météorologie et hydrologie sommaire	12
5.2. Caractéristiques vitesse-profondeur	13
6 - QUALITE DE L'EAU DU VAIR ET DU PETIT-VAIR - RELATIONS AVEC LA VEGETATION FIXEE	14
6.1. Turbidité	14
6.2. Température et conductivité de l'eau	14
6.3. Oxygène dissous et pH	15
6.4. Phosphore et azote	17
6.5. Biomasse phytoplanctonique	20
6.6. Charge oxydable contenue dans l'eau	22
6.7. Demande des sédiments en oxygène	22
7 - DYNAMIQUE DE LA VEGETATION FIXEE	24
7.1. Densité de la végétation	24
7.2. Production et consommation d'oxygène dissous	25
7.3. Dérive de la végétation	31
8 - CONCLUSION	32
TABLEAUX ET FIGURES	
Annexe A : Production et consommation d'oxygène des végétaux : expérimentations des 21 et 22 août 1984.	
Annexe B : Production et consommation d'oxygène des végétaux : expérimentations de juillet 1984 dans les grands cylindres.	
Annexe C : Production et consommation d'oxygène des végétaux : expérimentations de juillet 1984 dans les bocalux.	
Annexe D : Evaluation de la demande en oxygène des sédiments nus.	

1 - INTRODUCTION.

Cette action de recherche a été menée pour mieux cerner les relations entre la végétation aquatique fixée et la qualité de l'eau des rivières, dans la lignée des études déjà effectuées pour le phytoplancton. On a effectué au cours de l'été 1984 une campagne de mesures sur le Vair et le Petit-Vair, cours d'eau vosgiens fortement colonisés entre Vittel et Dombrot (figure 1) par deux espèces végétales fixées : Potamogeton Pectinatus ou plante supérieure (phanérogame) à racines capable de s'alimenter à la fois dans l'eau et dans les sédiments et Cladophora, algue verte filamenteuse sans racine trouvant sa nourriture uniquement dans l'eau. Entretenus par des rejets importants de nutriments, ces peuplements végétaux provoquent une forte variation de l'oxygène dissous au cours de la journée avec une amplitude pouvant dépasser 15 mg/l dans les deux rivières (figures 2 et 3).

Après un exposé de quelques généralités indiquant les différences entre la végétation fixée et le phytoplancton (chapitre 2), on fait une présentation générale de la campagne en mettant en avant les principaux résultats des mesures (chapitre 3). La réalisation d'un modèle numérique de simulation intégrant un grand nombre de données acquises au cours de la campagne permet de retenir l'essentiel sur la place prise par les végétaux fixés dans le bilan d'oxygène dissous du Vair (chapitre 4) ; les chapitres 5 à 7 qui présentent et analysent les données collectées, précisent l'état trophique des rivières étudiées, leur hydraulique, les cinétiques de production et respiration végétale, et la relation végétation fixée - qualité de l'eau.

2 - QUELQUES GENERALITES.

2.1. Végétaux fixés et phytoplancton.

Les végétaux aquatiques vivent soit libres et entraînés par l'écoulement - ils constituent le phytoplancton -, soit attachés sur le fond avec ou sans racine - il s'agit du phytobenthos ou végétaux fixés.

8 - CONCLUSION.

Le Petit-Vair et le Vair dans sa partie supérieure sont deux exemples-type de rivières dont la qualité d'eau est très influencée par la végétation fixée, la végétation planctonique jouant un rôle secondaire.

Cette végétation fixée composée des deux espèces de macrophytes *Cladophora* et *Potamogeton Pectinatus* consomme un pourcentage limité du phosphore et de l'azote que l'on trouve en grande abondance dans ces rivières sous l'influence des rejets amont des communes de Vittel et Contrexéville. Elle provoque en été à l'étiage une très grande variation journalière d'oxygène dissous - approchant parfois 20 mg/l - avec des valeurs proches de 0 au lever du jour et des taux de saturation généralement supérieurs à 150 % l'après-midi.

Par la grande quantité d'algues microscopiques fixées sur eux, les macrophytes augmentent leur action sur l'oxygène dissous et ils deviennent un enseigneur potentiel en phytoplancton de la partie aval du Vair, avec les risques que cela peut comporter pour certains usages de l'eau.

Les expérimentations effectuées ainsi que les modèles de simulation utilisés ont permis de chiffrer la place importante prise par la végétation fixée dans le bilan d'oxygène dissous des tronçons de rivière étudiés. Si l'on s'appuie sur le modèle simplifié du Vair, il apparaît qu'au cours de la période étudiée, un gramme de végétation fixée (avec une répartition observée de 2/3 de *Cladophores* et 1/3 de *Potamots*) génère une consommation d'oxygène dissous d'environ 400 mg par jour et une production diurne d'oxygène dissous de l'ordre de 40 mg par heure.

Les expérimentations donnent des valeurs sensiblement moins élevées pour la consommation, la différence pouvant provenir des limites du protocole opératoire qui tend à réduire la contribution des sédiments, épiphytes et matières organiques détritiques mêlés aux végétaux.

Les résultats de cette étude, qui concernent des rivières de moins d'un mètre de profondeur et recouvertes d'une biomasse végétale fixée de l'ordre de 50 g/m² (poids sec), permettent d'apprécier les risques d'une mauvaise compréhension d'un écosystème rivière si on ne dispose d'aucune donnée de biomasse végétale fixée.