

20219-95 RM

CENTRE DE RECHERCHES ECOLOGIQUES
DE L'UNIVERSITE DE METZ (CREUM)
BP 4116
57040-METZ

SYNDICAT MIXTE
DU LAC DE MADINE
NONSARD
55210-VIGNEULLES

ETUDE DES PROLIFERATIONS VEGETALES
AU LAC DE MADINE
(AVRIL-OCTOBRE 1995)



OCTOBRE 1995

ETUDE DES PROLIFERATIONS VEGETALES
^U LAC DE MADINE
(AVRIL-OCTOBRE 1995)

20219

Responsables scientifiques : Serge MULLER
Lionel LEGLIZE

Coordination : Marie-Christine PELTRE

Etudiant-Stagiaire : David PETITDIDIER

Collaboration technique : Philippe ROUSSELLE
Philippe WAGNER
Jean-François STRYJAK

Expertise : Alain DUTARTRE, CEMAGREF Bordeaux
Maîtrise d'oeuvre : Pierre ALLEMAND, DDAF Bar le Duc

RESUME

Le plan d'eau de Madine (Meuse), réserve d'eau potable de la communauté urbaine de la ville de Metz, est le siège depuis quelques années de proliférations macrophytiques à *Potamogeton pectinatus* et *Potamogeton lucens*. Celles-ci sont à l'origine de nuisances vis à vis de certaines activités humaines récréatives (voile, planche à voile, baignade, pêche...) en usage sur ce plan d'eau. Ce phénomène semblant prendre de l'ampleur, les gestionnaires souhaitent trouver une solution à ce problème. Une étude, réalisée au cours de l'été 1995, a permis de décrire et d'analyser la situation, à travers notamment une estimation quantitative des surfaces colonisées et des biomasses produites. La surface des herbiers dans la zone sportive, a été estimée à environ 60 ha, avec une biomasse produite de l'ordre de 70 à 140 tonnes de plantes fraîches /ha. Le choix à court terme de faire intervenir un bateau moissonneur, à la place du faucardeur utilisé jusqu'à présent, s'impose. Par contre différentes modalités de gestion peuvent être envisagées, qui permettraient de ne pas traiter obligatoirement toute la superficie de la zone sportive. Une réflexion doit être menée pour optimiser ces interventions en relation avec les usages souhaités, en choisissant par exemple dans un premier temps des zones prioritaires. Une réflexion plus globale associant les différents partenaires et usagers du plan d'eau apparaît ainsi indispensable.

Mots- clés : Macrophyte, plan d'eau, nuisance, biomasse, contrôle.

INTRODUCTION	1
I. PRESENTATION	2
<ul style="list-style-type: none"> 1. Le lac de Madine 2. Le bassin versant 3. Suivi de la végétation aquatique 	
II- CARACTERISATION DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX. ETUDE ANALYTIQUE	12
1. Compartiment Eau	12
<ul style="list-style-type: none"> a) Plan d'eau de Madine <ul style="list-style-type: none"> - Mesures in situ - Paramètres de minéralisation - Paramètres trophiques b) Ruisseau de Madine 	
<ul style="list-style-type: none"> z ● Compartiment sédimentaire 3. Compartiment végétal 	<ul style="list-style-type: none"> 19 20
III ● EVALUATION DES BIOMASSES VEGETALES PRODUITES	21
<ul style="list-style-type: none"> 1. Protocole 2. Résultats 	
IV. BILAN DE L'ETUDE ANALYTIQUE	25
V. PRESENTATION DES SOLUTIONS TECHNIQUES DE GESTION	26
<ul style="list-style-type: none"> 1. Synthèse des différents moyens de lutte 2. Technique mise en oeuvre à Madine 	
VI. DISCUSSION	30
<ul style="list-style-type: none"> 1. Eléments de réflexion 2. Propositions d'action et de suivi <ul style="list-style-type: none"> a) Choix de gestion b) Rationalisation de la gestion mécanique des herbiers c) Propositions de suivi 	
BIBLIOGRAPHIE	36

SYNTHESE

Le « Lac de Madine », plan d'eau artificiel meusien de 1100 ha, est le siège depuis quelques années de développements de végétaux aquatiques à l'origine de nuisances vis à vis de certaines activités humaines récréatives (voile, planche à voile...), en usage sur ce plan d'eau et à fort impact négatif pour le développement de la base de loisirs.

Cette retenue se trouve à mi-chemin, entre Nancy et Verdun, à 50 Km de Metz, au cœur du Parc Naturel Régional de Lorraine Ouest, dans la plaine de la Woëvre, au pied des côtes de Meuse et s'étend sur deux départements, la Meuse et la Meurthe-et-Moselle.

Sa création en 1970 avait pour rôle initial un soutien des débits d'étiage du Rupt-de-Mad, qui sert de ressource en eau pour l'agglomération messine. En 1974, Metz cède son droit de propriété de la retenue à un Syndicat Mixte. Celui-ci aménage une base de loisirs, tout en conservant la fonction ressource en eau et agrandit la surface qui passe en 1980 de 470 ha à sa valeur actuelle de 1100 ha.

A la demande des gestionnaires du Syndicat Mixte de Madine, un programme d'étude a été mis en oeuvre d'avril à octobre 1995, avec pour objectifs :

- la description précise du phénomène : espèces incriminées, cycle de développement, cartographie des zones de prolifération, estimation de la biomasse présente et gênante, données historiques, évaluation des nuisances...
- la caractérisation des facteurs environnementaux : synthèse des données sur le bassin versant, étude analytique des paramètres du milieu (eau et sédiment) sur le plan d'eau,
- l'analyse du faucardage réalisé dans la zone d'activités sportives, ainsi qu'un bilan des techniques de limitation des proliférations végétales applicables sur le site.
- l'élaboration de propositions d'actions et d'un programme d'entretien suivi d'un

1.) Etude analytique

Etant donné la complexité de tout système biologique, cette première approche ne peut prétendre, sur une étude de six mois, répondre à tous les problèmes posés.

Néanmoins, certains points fondamentaux ont pu être dégagés :

- Le bassin versant de Madine, de taille relativement faible, est situé sur les argiles de la Woëvre. Les bilans hydrologiques indiquent une alimentation majoritairement associée aux précipitations directes sur le plan d'eau (environ 55 %). Le nombre d'habitants est faible par rapport à la taille du plan d'eau, et une forte proportion de l'activité humaine tourne autour d'une agriculture peu intensive, dominée par l'élevage bovin.

On a pu estimer que les apports potentiels allochtones (en provenance du bassin versant) restent dans les limites de charge dites tolérables.

- Caractérisation des facteurs environnementaux

Durant la période estivale 1995, les eaux de la retenue se caractérisent par des températures plutôt fraîches, une bonne oxygénation avec l'apparition d'un léger déficit en fin de période, une tendance alcaline marquée, et une turbidité importante (associée aux conditions climatiques). Elles présentent une forte minéralisation bicarbonatée calcique à pouvoir tampon élevé.

En l'absence de données complémentaires hors période de croissance végétale, il faut considérer le plan d'eau de Madine comme un milieu **présentant** un niveau trophique faible' (azote et phosphore) associé à des eaux de bonne qualité.

Les premières investigations conduites **sur le compartiment sédiment**, indiquent pour la majorité des échantillons prélevés une **charge phosphorée importante**, mais la **biodisponibilité** de celle-ci n'a pas été évaluée.

- Caractérisation du développement végétal

On observe une répartition importante des végétaux proliférants sur la zone sportive du plan d'eau : le secteur de l'école de voile d'Heudicourt, une partie du Cercle Olympique, le port et le pourtour de l'île du Bois Gérard.

Les autres secteurs du plan d'eau sont également colonisés de façon plus ou moins marquée, principalement le long des rives où les herbiers forment un liseré presque continu qui reflète la bathymétrie du plan d'eau.

La profondeur du plan d'eau joue un rôle déterminant dans la répartition des végétaux, puisque les herbiers ne se développent que dans la tranche d'eau de 0-3 mètres.

Ces deux espèces principales identifiées dans le phénomène sont le **potamot pectiné**, (*Potamogeton pectinatus*), et le **potamot luisant**, (*Potamogeton lucens*). Quelques espèces complémentaires ont été inventoriées de façon plus ou moins ponctuelle.

Les deux espèces **apparaissent en surface au courant du mois de mai**; elles effectuent leur **cycle de reproduction (floraison, fructification) de début juin à début juillet**. Le **potamot pectiné disparaît après la mi-juillet**, alors que le **potamot luisant demeure jusqu'à la fin de la saison estivale**.

- Ces proliférations sont à positionner dans un **contexte** régional, car ces deux espèces sont présentes sur de nombreux plans d'eau de la **Woëvre**, dans lesquels la végétation aquatique est toujours relativement abondante.
- Leur répartition sur Madine se définit globalement dans les mêmes zones qu'en 1980, avec visiblement une extension des herbiers, en particulier du potamot pectiné qui est apparu plus tard que le potamot luisant et qui semble présenter des capacités de colonisation importantes.

Des photographies aériennes ont permis d'effectuer une cartographie des principales zones d'herbiers et d'apprécier les surfaces **végétalisées**.

La superficie totale des herbiers présents sur la zone sportive est estimée à 62 ha (dont un minimum de 20 ha d'herbiers affleurants) sur environ 400 ha d'espace nautique utilisé. La contribution du potamot pectiné représente 85 à 90 % des herbiers.

Les biomasses (exprimées en kg de poids frais (P.F.) par m² de surface en eau (ou en tonnes P.F. / ha)), varient selon l'espèce et la période considérée. On a pu définir les notions de :

^r Il est bien entendu que l'information fournie par trois campagnes positionnées durant la **période** de développement végétal dans un **système** stagnant, correspond à une phase de forte demande nutritive

* **Biomasses totales** prenant en compte le développement de la Dlanthe, du fond jusau' à la surface. Elles sont comprises entre 70 et 140 t PF / ha.

* **Biomasses faucardables** (prenant en compte le développement végétal entre la surface et - 1 m50). Elles varient de 50 à 110 t PF / ha et représentent de 70 à 78 % de la biomasse totale.

Ces valeurs de biomasses sont importantes et sont le reflet de la densité des herbiers. Ces éléments ont permis le calcul, au niveau de la zone sportive et pour 2 périodes (fin juin et fin juillet), des **biomasses minimales et maximales** : ces notions sont fonction de la **superficie** des herbiers considérée, sachant que les valeurs minimales sont largement en dessous de la réalité et tiennent compte des incertitudes liées à ce type de calcul.

2.) Gestion du phénomène

La gestion des développements végétaux (faucardage) appliquée à Madine depuis une dizaine d'années peut être qualifié de " peu rationnelle" :

- =Fréquence et période de coupe aléatoire (en fonction de l'apparition des herbiers en surface et des **possibilités** du matériel)
- ⇒ Végétaux laissés sur place (ramassage des seuls herbiers dérivés en rive)
- ⇒ Vétusté du matériel de faucardage et dimensions non adaptées

Pour l'année 1995, le faucardage a été pratiqué 20 jours, entre le 9 juin et le 8 juillet,

Le maintien des végétaux en place après coupe favorise leur dissémination par bouturage et crée un retour dans le milieu de la matière organique, donc des éléments nutritifs.

Cette pratique se devait, du fait de son manque d'efficacité, d'être remise en cause.

- Démarche typologique

Une organisation de la gestion de ces proliférations végétales doit être mise en place au niveau local s'appuyant sur **les caractéristiques du milieu ainsi que sur ses principales contraintes**. Elle doit permettre de hiérarchiser les différents paramètres et de rationaliser les modes de gestion au cours des années à venir, en poussant la réflexion au delà d'une intervention à court terme.

Il n'est pas nécessaire que cette réflexion soit achevée pour réaliser des travaux de contrôle de la végétation. Il faut cependant envisager la mise en place d'une **typologie des interventions** afin d'optimiser leur efficacité et leur impact, et plus généralement, la gestion du milieu dans son ensemble.

Les éléments suivants pourraient être exprimés en terme de zonage: les usages, le développement des plantes et les nuisances.

Cette approche raisonnée des solutions et des modes d'intervention doit **offrir le meilleur compromis** entre la satisfaction des usages et les contraintes du milieu, y compris les contraintes financières liées à ces choix.

Cette proposition doit **pouvoir être modulable dans l'espace** (par exemple définition de zones prioritaires), et dans le temps, d'une part pour s'adapter aux éventuelles variations interannuelles de la situation, d'autre part pour permettre **l'élaboration de propositions d'actions à court, moyen et long terme.**

- Choix de mode de gestion

Dès à présent, nous pouvons apporter un certain nombre d'éléments de réponses à cette réflexion, notamment par rapport à la connaissance du milieu et des végétaux. Parmi les moyens de lutte évoqués (méthodes préventives et curatives), **il est nécessaire d'envisager les différentes solutions de gestion applicables à Madine, en fonction des caractéristiques du plan d'eau.**

- *La retenue ayant pour vocation première la ressource en eau en vue de la consommation humaine, il n'est pas possible d'utiliser d'herbicide chimique, d'effectuer d'asec, ni de modifier de façon importante le niveau de l'eau.*
- *L'introduction d'espèces herbivores, comme la carpe chinoise, est à proscrire pour des raisons réglementaires et d'impacts de cette espèce sur l'équilibre biologique du plan d'eau.*
- *La réduction des apports nutritifs venant du bassin versant ne semblerait pas avoir d'impact essentiel et immédiat sur le plan d'eau.*

Le nombre de solutions envisageables se réduit donc nettement et illustre les difficultés engendrées par la multiplicité des usages et des acteurs concernés par la gestion du plan d'eau. **La seule solution pouvant être envisagée à court terme reste l'amélioration de la technique de faucardage actuellement utilisée.**

3.) Propositions concrètes

La rationalisation de la coupe et de la récolte des végétaux par un **bateau moissonneur** doivent être prévues dès 1996. La taille et les indications techniques du matériel sont à adapter aux caractéristiques du plan d'eau.

Pour optimiser les interventions de gestion, il est sans doute possible de définir :

1. **la répartition des usages** en précisant les **surfaces à moissonner en priorité** au sein de la zone sportive, ce qui peut limiter considérablement les surfaces d'intervention.
2. **Les dates et la fréquence** des interventions : la **date de coupe** devant se faire de préférence juste avant la floraison ou la fructification et les deux espèces fleurissant par chance à la même période, **le moissonnage devrait se situer pour Madine vers la fin mai /début juin**. Une deuxième coupe peut être envisagée fin juin si nécessaire.

La prestation de ce matériel possède un coût qui se négocie selon la **biomasse** à exporter, d'où l'introduction de la notion de biomasses **faucardables**.

La quantité de plantes fraîches à extraire de la zone sportive, si l'on considère que toute cette zone doit être fauchée, se situe dans une fourchette allant de 1100 à 3400 tonnes en juin (moyenne: 2250 t).

Si on ne considère que la zone prioritaire d'évolution des planches à voile et du passage jusqu'à l'école de voile d'Heudicourt, l'estimation est à 200 à 740 tonnes en juin.

3. Un suivi scientifique de la végétation aquatique et des caractéristiques du plan d'eau est essentiel à une meilleure compréhension du système. Il doit permettre **d'affiner** les connaissances acquises en appréhendant les variations inter-annuelles et **la dynamique interne du plan d'eau (sous la notion d'autotrophie)**. A ce sujet, l'acquisition de mesures et d'analyses physico-chimiques complémentaires s'impose, notamment en période hivernale.

4. Le suivi de la moisson. instituant des " parcelles " ou « zones » expérimentales, devrait être mis en place afin d'obtenir des informations sur l'efficacité des travaux.

5. La gestion des plantes moissonnées est une phase importante des interventions.

Conclusions

Les propositions de gestion présentées ici doivent être considérées comme des hypothèses de travail, mais la mise en place de pratiques adaptées au plan d'eau de Madine doit obligatoirement passer par :

A) une identification complète de l'ensemble des enjeux (limites, contraintes et compatibilités des usages),

B) une analyse précise des modalités de développement des végétaux (avec nécessairement une approche inter-annuelle),

C) et enfin une réflexion continue sur les techniques de contrôle disponibles

La mise en place d'une réflexion plus globale, réunissant et confrontant tous les partenaires et acteurs de la gestion du milieu (gestionnaires, utilisateurs et scientifiques), nous semble constituer un moyen efficace de maîtriser progressivement la situation.