

**SUIVI ALGOLOGIQUE DE LA RESERVE
D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE
RICHARDMÉNIL (LORRAINE, FRANCE).**

**ALGOLOGICAL SURVEY OF THE SAFETY RESERVOIR
OF RICHARDMÉNIL (LORRAINE, FRANCE)**

Jean-François PIERRE

Hydrobiologie-Algologie, 22, allée des Aiguillettes, 54600 Villers-lès-Nancy

Résumé : Inventaire de la flore algale non diatomique de 140 échantillons provenant de la Moselle et des bassins d'eau à potabiliser de Richardménil. Evolution au cours de la période juin 1996-décembre 1997.

Mots-clés : Algues, réservoir, Lorraine.

Summary : *In order to provide a safety supply, the Moselle water is stocked in three reservoirs near Richardménil. Algae study (without diatoms) from 140 samplings of the network has been recorded between june 1996 and december 1997. This flora is common and similar in many water of the country. The verno-estival period is, in a whole, propitious to them, but they never reach a development likely to set problem, meanwhile the presence of *Microcystis aeruginosa* Kütz., well-know as toxic, has to be noted.*

Key-words : Algae, reservoir, Lorraine.

Pour assurer son approvisionnement en eau la Ville de Nancy n'avait d'autres choix que les eaux de surface. La salure à la fois naturelle et anthropique de la Meurthe rendant ses eaux impropres à ce but, une galerie filtrante fut aménagée sur la rive droite de la Moselle au niveau de Messein (figure 1), un aqueduc souterrain de 11 km amenant l'eau à l'usine de traitement Edouard Imbeaux, à la limite de Nancy et Vandoeuvre.

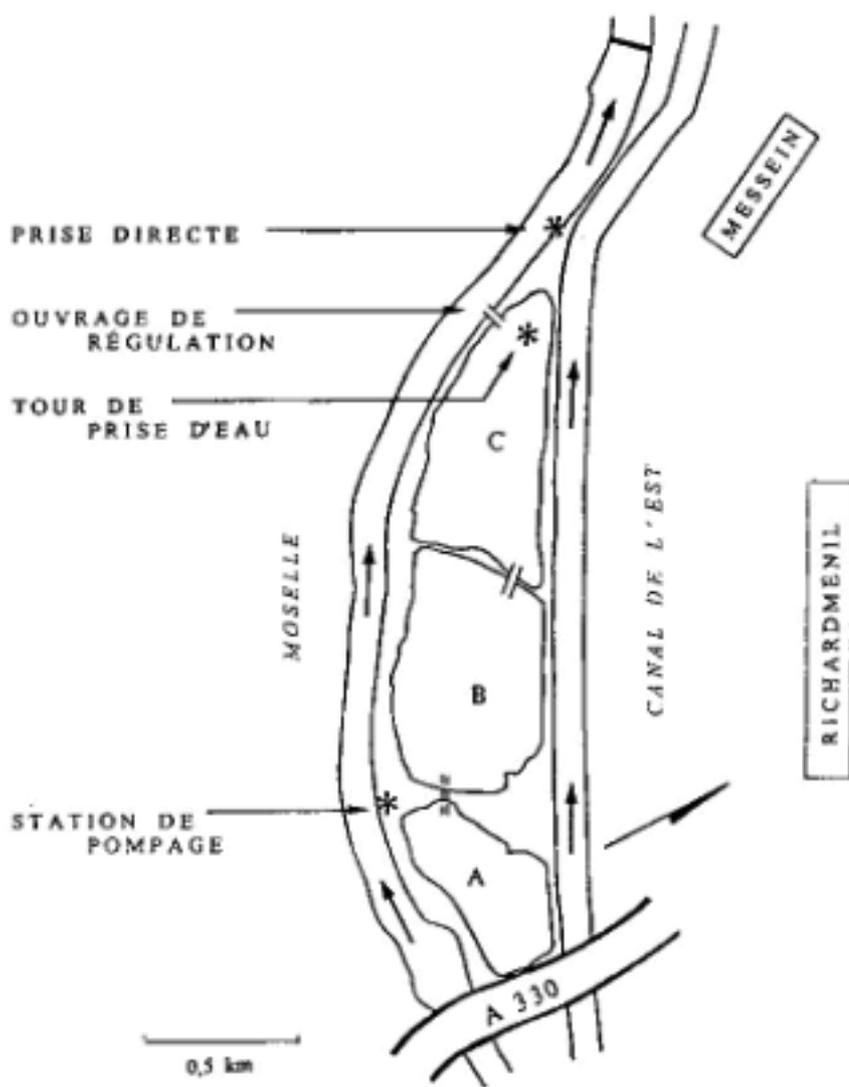


Figure 1: Schéma de l'aménagement des bassins de Richardménil.

L'accroissement des besoins et l'augmentation des aléas d'approvisionnement, notamment par pollution de la Moselle, fragilisaient le système. Le District, devenu Communauté urbaine du Grand Nancy a mis en oeuvre un double programme, d'une part la création d'une réserve d'eau et d'autre part, le doublement de l'aqueduc.

Cette réserve est localisée sur le territoire de la commune de Richardménil, entre la Moselle et le canal de l'Est (figure 1). Elle résulte de l'aménagement en trois bassins d'une gravière préexistante. Le bassin d'amont, d'une surface de 15 ha et de 150 000 m³ de capacité est alimenté en eau de Moselle brute par l'intermédiaire d'une station de pompage. Le temps de séjour permet une décantation de l'eau qui gagne alors le bassin médian (30 ha, 1 485 000 m³), qu'une digue sépare du bassin aval (20 ha, 1 260 000 m³) où se trouve la tour de prise d'eau. Pour éviter la stagnation de l'eau l'installation est alimentée en eau de Moselle à raison d'1 m³.sec⁻¹. En service normal l'eau de Moselle est seule utilisée.

Dès l'amorce d'un risque affectant la qualité d'eau de Moselle, l'ensemble de l'installation peut être isolée et couvrir les besoins en eau de la communauté nancéienne pour une période de 25 jours.

A l'occasion d'une vaste étude pluridisciplinaire préalable à cette création (1987) nous avons réalisé un suivi de la flore algale de la Moselle et de la gravière, dans le but de connaître la composition de cette flore ainsi que les risques éventuels de nuisance. Dix ans après la réalisation de l'installation, cette nouvelle étude, de juin 1996 à décembre 97, permet de décrire la situation algologique du site et d'envisager au niveau de la Communauté urbaine du Grand Nancy diverses possibilités de gestion active de la ressource.

MATÉRIEL ET MÉTHODES.

La périodicité des prélèvements est mensuelle et devient bimensuelle dans les périodes considérées « à risques ».

L'analyse algologique est effectuée à l'état frais, à partir d'environ deux litres _ d'eau prélevée à faible profondeur sous la surface. Le sédiment est recueilli après décantation et directement observé. La reconnaissance taxonomique est menée au niveau générique ou spécifique pour quelques groupes, avec cotation en cinq classes d'abondance, de 1 pour isolé-très rare à 5 pour dominant. La florule diatomique est considérée comme un seul ensemble, cependant trois unités taxonomiques caractéristiques du milieu sont distinguées.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les observations de 1987 ne peuvent être directement intégrées car il y avait alors cinq gravières et plusieurs points de prélèvements dans chacune. La majorité des taxons sont présents en 87 et en 96-97, avec des abondances du

même ordre. Ils sont indiqués par un astérisque* dans le tableau I. Un petit nombre d'algues, surtout des Cyanophycées, n'ont été aperçues qu'en 1987, mais il s'agit presque toujours d'individus isolés.

140 échantillons ont été examinés entre juin 1996 et décembre 1997. Il est difficile d'en donner le détail. Aussi, pour disposer d'une indication de l'abondance relative des taxons nous avons, pour chacun d'eux, mentionné dans le tableau I le total de l'abondance pour toutes les occurrences. Il est certain que ce système très imparfait ne permet pas de distinguer abondance / fréquence d'apparition mais il permet de mettre en évidence les taxons les plus représentatifs.

Tableau I : *Liste systématique et indice d'abondance / fréquence des unités taxonomiques de la Moselle (Mos.) et des trois bassins (Amt, Méd. et Aval) au niveau du site de Richardménil.*

Unités taxonomiques	Mos.	Amt	Méd.	Aval
CYANOPHYCÉES				
CHROOCOCCALES				
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> Naeg.	1	1		
* <i>Merismopedia elegans</i> A. Br.	1			
<i>M. punctata</i> Meyen	2			
* <i>M. tenuissima</i> Lemm.	3	4		2
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kütz.) Kütz.	7	7	21	24
<i>M. holsatica</i> Lemm.	6	13	21	15
<i>M. roseana</i> (De Bary) Elenkin		1	1	
NOSTOCALES				
* <i>Anabaena affinis</i> Lemm.		1	1	2
<i>A. circinalis</i> Rabh ex Born & Flah.	3	21	22	31
* <i>A. flos-aquae</i> Bréb. ex Born & Flah.		1	5	
<i>A. oscillarioides</i> Bory ex Born & Flah.		3	4	3
<i>A. solitaria</i> fo. <i>planctonica</i> (Brunnth.) Korn.		2	1	2
<i>A. variabilis</i> Kütz. ex Born & Flah.		1	1	
* <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> Ralfs ex Born & Flah.		6	6	7
<i>Lyngbya</i> (<i>Phormidium</i>)				
<i>angustissima</i> (W. & W.) Iltis	3	25	17	10
* <i>Oscillatoria agardhii</i> Gom.	2	10	4	2
* <i>O. limosa</i> Ag. ex Gom.	8	1		
<i>O. mougeotii</i> Kütz. ex Lemm.		1		
<i>O. simplicissima</i> Gom.		1		
<i>O. tenuis</i> Ag. ex Gom.		1		

CHLOROPHYCÉES**VOLVOCALES**

* <i>Chlamydomonas</i> sp.	24	15	4	2
* <i>Gonium pectorale</i> Müll.		1		
* <i>Pandorina morum</i> (Müll.) Bory	27	16	9	7
* <i>Eudorina elegans</i> Ehr.	26	25	16	29
* <i>Pleodorina</i> sp.	2	2	1	1
<i>Volvox</i> sp.		1	2	2

CHLOROCOCCALES

* <i>Tetraedron caudatum</i> v. <i>longispinum</i> Lemm.	2	5	6	4
<i>T. limneticum</i> Borge	2	5	4	4
* <i>T. minimum</i> (A. Br.) Hansg.	4	14	14	5
* <i>T. trigonum</i> (Naeg.) Hansg.	2	17	13	7
* <i>Korshikoviella</i> sp.				1
* <i>Ankira judai</i> (Smith) Fott			1	1
* <i>Oocystis</i> sp.	8	8	9	13
<i>Closteriopsis</i> sp.		2		1
<i>Treubaria planctonica</i> (Smith) Korch.	1			
<i>T. triappendiculata</i> Bernard	1			
* <i>Kirchneriella obtusa</i> (West) Schmidle	5			
* <i>Selenastrum bibraianum</i> Reinsch	1	2		1
<i>S. gracile</i> Reinsch	5	7	5	
* <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	5	9	5	2
<i>Golenkinia</i> sp.	2	1	1	
<i>Micractinium</i> sp.	1			1
* <i>Errerella bornhemiensis</i> Conrad	2	2		
* <i>Dictyosphaerium</i> sp.	23	15	12	14
* <i>Coelastrum microsporum</i> Naeg.	30	39	32	27
<i>C. reticulatum</i> (Dang.) Senn.		2	5	4
<i>Crucigenia rectangularis</i> (Naeg.) Gay.	7	3	2	1
* <i>C. tetrapedia</i> (Kirch.) W. & W.	1			
* <i>C. quadrata</i> Morren		1	1	
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schr.) Lemm.				1
* <i>Scenedesmus pl. sp.</i>	81	126	110	84
* <i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh.	16	17	11	11
* <i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh.	41	39	41	40
* <i>P. duplex</i> Meyer	23	21	20	11
* <i>P. simplex</i> (Meyer) Lemm.	9	53	41	26
* <i>P. tetras</i> (Ehr.) Ralfs	33	14	14	10

ULOTHRICALES

**Ulothrix tenuis* Kütz.

**U. zonata* Kütz.

CHAETOPHORALES				
<i>Stigeoclonium sp.</i>	2			
OEDOGONIALES				
<i>Oedogonium sp.</i>	2		2	1
ZYGNEMATALES				
* <i>Zygnema sp.</i>				1
* <i>Mougeotia sp.</i>	1			1
<i>Spirogyra sp.</i>	1			5
* <i>Closterium acerosum</i> (Schrank) Ehr.	5	4	1	2
<i>C. macilentum</i> Bréb.	1	2	1	2
* <i>C. moniliferum</i> (Bory) Ehr.	8			
* <i>C. pronum</i> Bréb.	3	3	3	5
<i>C. tumidulum</i> Gay	7	2	1	
* <i>C. venus</i> Kütz.	6	3		
* <i>Cosmarium sp.</i>	14	12	17	14
* <i>Staurastrum sp.</i>	20	17	26	44
<i>Euastrum sp.</i>	1			
EUGLÉNOPHYCÉES				
* <i>Euglena sp.</i>	20	9	5	2
* <i>Phacus sp.</i>	4			
DINOPHYCÉES				
* <i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.M.) Schrank	1	3	7	24
* <i>Peridinium sp.</i>	8	7	10	6
CHRYSOPHYCÉES				
* <i>Chromulina sp.</i>		1		
* <i>Ochromonas sp.</i>	1			
<i>Syncrypta sp.</i>	3		3	2
* <i>Anthophysa vegetans</i> (O.F.M.) Stein.	3			
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehr.	3			
<i>Synura sp.</i>	5			2
<i>Rhipidodendron huxleyi</i> Kent.	1			
DIATOMOPHYCÉES				
ensemble du peuplement	158	146	108	98
* <i>Aulacoseira sp</i> / <i>Melosira sp</i>	109	97	59	53
* <i>Asterionella formosa</i> Hassall	54	27	17	29
* <i>Stephanodiscus sp.</i>	10	38	25	25

Le mode de récolte des algues, par prélèvement en Moselle au fil du courant, est peu favorable aux formes filamenteuses. Elles se limitent, en dehors des Cyanophycées, à quelques taxons, le plus souvent représentés par des individus isolés. Dans les bassins elles sont, sauf *Spirogyra*, encore moins présentes.

Les Chlorophycées constituent la part majeure de la communauté algale. Il s'agit principalement de Volvocales et de Chlorococcales et nous avons rencontré la plupart d'entre elles dans les eaux lorraines (Pierre & Morlot 1993). Seules quelques unes apparaissent régulièrement en période verno-estivale, principalement de mai à fin juin, et rares sont celles atteignant une abondance relative notable. Il s'agit par exemple de *Chlamydomonas*, *Pandorina*, *Eudorina*, *Dictyosphaerium*, *Coelastrum*, *Scenedesmus* et *Pediastrum*.. Ces quelques genres ainsi que des Diatomées constituent l'essentiel de la biomasse planctonique. Si, à certaines périodes et dans certaines stations, leurs représentants peuvent apparaître dominants, il s'agit d'une abondance relative et nous n'avons jamais observé de quantités importantes d'individus susceptibles d'évoquer un phénomène de fleur d'eau. Il en est de même, d'ailleurs, pour les Cyanophycées.

A l'exception de *Merismopedia*, toutes les Cyanophycées présentes dans la Moselle le sont aussi dans les bassins, parfois plus souvent ou plus abondamment, avec la réserve ci-dessus. Elles soulèvent un intérêt particulier car leur prolifération pourrait être nuisible à l'utilisation de l'eau. En dehors des problèmes de viscosité, de colmatage ou d'odeurs, certaines (*Microcystis*, *Anabaena*...) sont susceptibles de sécréter des toxines pour l'homme et les animaux. Même si aucun cas d'empoisonnement humain n'est cité en région tempérée (et l'aspect d'une fleur d'eau à Cyanophycées décourage l'absorption d'un tel breuvage) et si les traitements de potabilisation paraissent efficaces, la surveillance de la prolifération de telles algues peut être conseillée.

Le groupe des Euglénophycées est classiquement considéré comme un indicateur d'eaux riches en matières organiques; le genre *Euglena* est bien présent dans la Moselle mais toujours à l'état d'exemplaire isolé et disparaît pratiquement dans les bassins.

Les Dinophycées renferment également quelques algues productives de toxines particulièrement efficaces mais à notre connaissance il s'agit toujours d'espèces marines. Aucun cas ne serait imputable à des espèces dulcaquicoles, d'autant que la contamination se fait habituellement via la chaîne alimentaire. Au cours de cette étude des Péridiniens *lato sensu* sont toujours apparus isolément, à l'exception de *Ceratium hirundinella* dont la prolifération a déjà été décrite dans quelques milieux régionaux. (Pierre 1996, 2000).

Les deux espèces de *Treuberia* et *Rhipidodendron huxleyi* sont relevés pour la première fois dans la région.

L'alimentation par l'eau de la Moselle se traduit par une forte similitude entre la flore algale de la Moselle et celle des bassins, notamment celui d'amont. Selon l'algue concernée, celle-ci peut se raréfier et disparaître des bassins, notamment lorsqu'il s'agit d'entraînement depuis des zones de Moselle en amont. D'autres vont trouver dans les bassins des conditions plus favorables et se multiplier mais sans jamais, à l'époque de l'étude, entraîner de nuisances quantitatives ou qualitatives.

Enfin, sans le quantifier, il a été observé que le volume du sédiment provenant de l'eau prélevée était maximal en Moselle et diminuait dans le bassin amont, puis fortement dans les deux autres bassins, ce qui illustre le rôle de décantation du système et d'amélioration de la qualité de l'eau.

CONCLUSION

Le suivi de l'évolution de la flore algale dans les bassins constituant une réserve pour la Communauté urbaine du Grand Nancy n'a pas mis en évidence de proliférations algales susceptibles de nuire à l'utilisation de cette eau. Les espèces potentiellement gênantes sont déjà présentes dans la Moselle. Même si l'abondance de certaines peut augmenter dans les bassins, il ne s'agit que d'une abondance relative n'évoquant jamais un aspect de fleur d'eau. Le processus de décantation dans les bassins améliore également la qualité de l'eau de la réserve.

Du point de vue de la composition et de l'évolution de la flore algale, le système de bassins constituant pour la communauté nancéienne une réserve d'eau à potabiliser paraît adapté à son but.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos remerciements à la Communauté urbaine du Grand Nancy, à l'origine de ce travail et qui nous a permis d'en utiliser les résultats.

BIBLIOGRAPHIE

- PIERRE J.F., MORLOT M., 1993 - Etude hydrologique de la retenue du Rupt-de-Mad. *J. Fr. Hydrobiol.*, **24**, 2, 207-220.
- PIERRE J.F., 1996 - Abondance saisonnière et biométrie de la dinophycée planctonique *Ceratium hirundinella* (O.F.Müll.) Schrank dans la retenue du Centre Nucléaire de Production Electrique de Cattenom (Lorraine, France). *Hydroécol. appl.*, **8**, 1-2, 127-142.
- PIERRE J.F., 2000 - Nouvelles observations sur la morphologie et la biométrie de *Ceratium hirundinella* (O.F.Müll) Schrank dans le nord-est de la France. *Bull. Acad. Lorr. Sci.*, **39**, 1-4, 15-21.