

Teneurs en nitrates de sources et étangs de la vallée de la Cœuvatte

Autor(en): **Bassin, Philippe / Egger, Jean-Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Actes de la Société jurassienne d'émulation**

Band (Jahr): **112 (2009)**

PDF erstellt am: **02.02.2021**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-684845>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Teneurs en nitrates de sources et étangs de la vallée de la Cœuvatte

Philippe Bassin et Jean-Pierre Egger

En 2008, les teneurs en nitrates de sources et étangs de la vallée de la Cœuvatte ont été analysées. Venant des zones agricoles, de fortes concentrations sont constatées dans les sources et exutoires. La biodiversité est menacée par les importants apports de nutriments azotés qui eutrophisent le milieu, mais les marais jouent, à leur détriment, un rôle d'épurateurs, avant la restitution de l'eau dans les rivières.

Introduction

Depuis plusieurs années, nous observons les zones humides et les étangs des Méchières à Cœuve, des Cœudres et de Pratchie à Damphreux (Bassin et Noirat, 2005). Ces marais sont inscrits à l'inventaire des sites d'importance nationale pour la reproduction des amphibiens. Depuis 2006, les Cœudres et Pratchie sont enregistrés dans l'inventaire des bas-marais d'importance nationale. Malgré ce statut de protection, la qualité de ces zones humides s'est dégradée, notamment par assèchement et augmentation du taux d'éléments nutritifs qui conduisent vers une perte des caractéristiques typiques de ces milieux (Poupon et Gobat, 2008).

Au printemps et en été, nous constatons une pullulation d'algues vertes dans les plans d'eau et les canaux (fig. 1, 2, 4 et 5), provoquant parfois des accumulations de vases nauséabondes en putréfaction. Ces indices indirects de pollution attestent une forte eutrophisation, due notamment aux nitrates.

Depuis 1998, avec la nouvelle répartition des terres du remaniement parcellaire de Damphreux (SAF), la Fondation des marais de Damphreux (FMD) possède une bonne partie des terrains les plus humides dans le but de protéger ces zones précieuses, rares et fragiles.

Le 4 octobre 2007, la FMD est également devenue propriétaire des étangs des Cœudres. Elle initie alors un grand projet de revitalisation des étangs car ceux-ci sont très atterris et ont des digues en piteux états (Juillard, 2008). L'observation des sources en période de crues et les



Fig. 1. L'étang des Méchières, à Cœuve, envahi par des algues vertes filamenteuses. On aperçoit le tuyau d'arrivée d'eau en provenance du captage de la source de la Fontaine de Beurnevésin, 22.04.2007. Photo: Philippe Bassin.



Fig. 2. Source des Côtaiés, au sud-est des étangs des Cœudres, à Damphreux, engorgée de nitrates et de fines (sédiments), 6.01.06. Photo: Philippe Bassin.



Fig. 3. Envasement prononcé de l'étang 2 des Cœudres, à Damphreux, 28.10.06. Photo: Philippe Bassin.



Fig. 4. Sortie de drainage aux Cœudres, à Damphreux: les algues prolifèrent, les plantes herbacées sont grandes et d'un vert intense, 10.03.07. Photo: Philippe Bassin.



Fig. 5. Prolifération des algues filamenteuses dans un canal de drainage, Les Métchîles, Damphreux, 20.03.04. Photo: Philippe Bassin.

vidanges d'étangs en automne montrent à chaque fois des charriages et des dépôts importants de fines (fig. 2 et 3).

Ces dépôts prouvent une érosion évidente et un lessivage massif des terres ouvertes situées en amont. L'abondance des algues vertes au niveau de presque tous les exutoires et quelques analyses préalables nous laissent supposer que tous les plans d'eau devaient présenter une très forte charge en nitrates (fig. 1, 4 et 5).

En 2008, pour vérifier cette hypothèse et mieux cerner la problématique des nitrates, nous avons prélevé et fait analyser l'eau de sources, de ruisseaux, de mares et d'étangs de la vallée de la Cœuvatte. Ces analyses ont été décidées et réalisées aux frais de la FMD.

Matériel et méthode

En 2008, au printemps (21 avril), juste avant l'été (16 juin), en automne (22 septembre) et juste avant l'hiver (3 décembre), nous avons réalisé quatre séries de dix prélèvements d'eau dans quatorze sites différents (tab. 1). Chaque série a été effectuée le même jour et dans les mêmes conditions: l'eau est prélevée depuis la rive dans des flacons en verre de 500 ml, vers huit heures du matin, proche de la surface, en évitant les contaminations par les fines et les algues en suspension. Les récipients sont numérotés de 1 à 10. A Cœuve, aux Méchières, pour l'étang aménagé par † Maurice Bernard en 1989, les prélèvements ont été réalisés juste à proximité du tuyau nord d'alimentation. Ce dernier vient du captage de la source de la Fontaine de Beurnevésin (fig. 1). A Damphreux, pour la source qui alimente la maison et les viviers de Denis Frund, les prélèvements ont été réalisés dans les viviers. Pour les autres sources, l'eau a été récoltée directement à l'exutoire. Pour les étangs de Damphreux avec digues, l'eau a été prélevée à proximité du système de vidange (tab. 1). Le matin même, tous les flacons ont été directement acheminés pour analyses au Laboratoire cantonal de Delémont.

La première série d'analyses concerne à la fois la recherche des nitrates et des orthophosphates. Suite à la faible variabilité et aux petites quantités détectées de ces derniers ($\leq 0,05$ mg/l), nous avons décidé de doser uniquement les nitrates lors des trois séries d'analyses ultérieures (tab. 1). Certains prélèvements ont toujours été réalisés au même endroit, d'autres ont été abandonnés en cours de route car les concentrations en nitrates étaient très faibles (tab. 1). Dès juin 2008, nous avons surtout voulu cibler les sources qui alimentent les étangs des Cœudres, afin de prendre les mesures adéquates lors des travaux de revitalisation et de protection que la FMD a décidé de réaliser pour sauvegarder le site.

Résultats

Les résultats des analyses de la teneur en nitrates effectuées à partir des quatre séries de dix prélèvements, à quatre périodes de l'année 2008, figurent dans le tableau 1.

Sites des prélèvements	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	moy. mg/l
01. Cœuve, Méchières, étang «Bernard»	24	29	30	30	28.25
02. Cœuve, Méchières, étang FMD	5.8	≤ 0.3	15	≤ 0.3	5.35
03. Damphreux, Méтчiles, cuve décantation	≤ 0.3	≤ 0.3			≤ 0.3
04. Damphreux, Méтчiles, mare SAF	≤ 0.3	≤ 0.3			≤ 0.3
05. Damphreux, Pratchie, étang	0.6	0.72	0.63	1.7	0.91
06. Damphreux, Cœudres, mare FMD en aval	≤ 0.3	≤ 0.3			≤ 0.3
07. Damphreux, Cœudres, étang 1, en aval	9.4	1.8	10	11	8.05
08. Damphreux, Cœudres, étang 3, au milieu	11	≤ 0.3	2.6	8.1	5.5
09. Damphreux, Cœudres, étang 4, en amont	14				14
10. Damphreux, source Fontaine au Roi	28	28	28	28	28
11. Damphreux, source «Frund», vivier		29	31	30	30
12. Damphreux, source Chèvre Morte			9.6	11	10.3
13. Damphreux, source des Côtaiés			32	31	31.5
14. Damphreux, ruisseau venant de Varaille			7.1	4.9	6
Dates des prélèvements	21.04.08	16.06.08	22.09.08	03.12.08	

Tableau 1. En 2008, teneurs en nitrates de quatre séries de dix prélèvements d'eau dans la vallée de la Cœuvatte et taux de nitrates en mg/l. Pour certains sites, un, deux ou trois prélèvements seulement ont été réalisés.

Discussion

a) Bref historique et données générales

Au milieu des années nonante, la Fondation des marais de Damphreux est alertée par l'Office des eaux et de la protection de la nature (OEPN): des analyses du Laboratoire cantonal des eaux à Saint-Ursanne montrent des teneurs élevées en nitrates dans les étangs des Cœudres à Damphreux. Etonnamment, l'OEPN a souhaité que ces données restent confidentielles.

Une publication de l'Université de Genève, pour l'étang aval des Cœudres, mentionne une valeur de 2,935 mg d'azote/l (équivalent à 13 mg/l nitrate). L'analyse a été effectuée le 26.01.1998. Les auteurs de l'étude qualifient le milieu d'hypertrophe au sujet de l'azote minéral (Lachavanne et al., 1999).

En 2006, des étudiants du Lycée cantonal de Porrentruy, dans plusieurs travaux de maturité effectués sous la conduite de Jacques Villars, professeur de chimie, comparent la teneur en nitrates des étangs de Bonfol et de Damphreux (Aubry et al., 2007). Les étangs de Bonfol se situent sur le même substrat géologique que ceux de Damphreux mais sont situés en forêts et non au milieu d'une zone cultivée. Les résultats de ces études montrent qu'en général les étangs situés en amont contiennent plus de nitrates que les étangs placés en aval. Cette constatation est logique mais surtout valable au printemps, époque des principaux épandages d'engrais. A Bonfol, la moyenne de dix-huit mesures est de 1,8 mg/l de nitrates. A Damphreux, la moyenne de vingt mesures atteint 8,2 mg/l, donc environ 4,5 fois plus élevée qu'à Bonfol. En comparant les deux sites en été, nous constatons une concentration vingt-trois fois plus élevée à Damphreux. Les auteurs expliquent cette différence par le fait que les étangs de Bonfol sont situés en forêts et reçoivent ainsi beaucoup moins de nitrates liés à l'agriculture que ceux de Damphreux placés en zone agricole (Aubry et al. 2007).

Normalement, sans intervention humaine, les eaux de sources contiennent de 0,1 à 1 mg/l de nitrates. En Suisse, l'objectif environnemental pour l'agriculture est d'une teneur maximale de 25 mg/l dans les eaux utilisées comme eau potable ou destinées à l'être, et dont l'aire d'alimentation est consacrée en majeure partie à l'exploitation agricole (Aeschbacher, OFEV 2008). L'Organisation mondiale de la santé (OMS) préconise, pour les eaux potables, une teneur maximale de 10 mg/l, valeur souvent dépassée à Damphreux.



Fig. 6. Sortie d'un drainage en Pratchie (Dampheux): l'herbe, enrichie par les engrais, pousse rapidement et montre une couleur vert foncé. L'eau se purifie dans le marais avant d'arriver au ruisseau, 6.04.07. Photo: Philippe Bassin.



Fig. 7. Effet tampon des prairies extensives de la FMD en aval des cultures, aux Cœudres, à Dampheux, 14.01.07. Photo: Philippe Bassin.

b) Constat alarmant dans la vallée de la Cœuvatte

L'étude du tableau 1 nous permet de différencier les résultats selon les secteurs et de discuter les valeurs rencontrées.

A Cœuve, pour l'étang des Méchières, les résultats montrent une forte teneur en nitrates (moyenne de 28,25 mg/l). Rappelons que les prélèvements sont réalisés tout près de l'alimentation par la source de la Fontaine de Beurnevésin (fig. 1). Avec la dilution dans le plan d'eau, les concentrations trouvées sont certainement un peu inférieures à celles de la source même, qui doit dépasser les 30 mg/l. La preuve de l'épuration assurée par un plan d'eau est apportée ici avec la faible teneur en nitrates de la mare FMD (moyenne de 5,28 mg/l) pourtant alimentée en partie par l'étang «Bernard».

A Damphreux, aux Méthîles, les valeurs sont très faibles et, après deux analyses, elles sont abandonnées. Nous ne sommes pas étonnés par les résultats de la mare du SAF située au milieu de prairies extensives et alimentée par la nappe phréatique de la Cœuvatte. Cependant, nous sommes un peu surpris par les résultats de la cuve de décantation souvent envahie par les algues et qui montre pourtant un faible taux de nitrates. Une certaine auto-épuration a probablement lieu dans les longs canaux à ciel ouvert qui amènent l'eau (fig. 4 et 5).

A Damphreux, la mare située en aval du marais de Pratchie est peu contaminée (moyenne d'environ 1 mg/l) car elle est protégée par l'effet drainant du chemin situé au nord, devant la Voivre (éventuel futur Gr 14), et par le grand marais situé en amont à l'est et au sud. Cela montre qu'un phénomène important d'auto-épuration a lieu dans les marais, les ruisseaux et la mare situés en amont (fig. 6 et 7). Cette diminution des nitrates s'explique notamment par la dilution avec des eaux moins chargées, la dénitrification dans les sols humides et l'absorption par les plantes (Cosendey 2002).

Dans le cadre des travaux liés au remaniement parcellaire de Damphreux, la FMD a accepté plusieurs exutoires de drainages de champs ou de chemins dans la partie amont de ses terres marécageuses. Dans ces secteurs, la diversité de la flore s'appauvrit et des plantes nitrophiles, comme le vulpin des prés, *Alopecurus pratensis*, prolifèrent (Poupon et Gobat, 2008). Ce fait est bien illustré sur la figure 6 concernant l'exutoire de Pratchie. L'auto-épuration se passe sur les terres de la FMD et l'eau arrive beaucoup plus propre au ruisseau puis dans la rivière. Malheureusement, dans le cadre des améliorations foncières, les drainages des terrains cultivés intensément, riches en sédiments et en produits phytosanitaires, sont, le plus souvent, directement déversés dans les cours d'eau. Cette pratique explique en partie la mauvaise qualité de l'eau et la diminution dramatique de la faune piscicole de nos rivières (Degiorgi 2004).



Fig. 8. Aménagement d'un bassin de filtration avec du gravier et une future plantation de roseaux, au sud-est des étangs des Cœudres, à Damphreux, 14.03.09. Photo: Philippe Bassin.



Fig. 9. Le président de la FMD et les «concepteurs» de Biotec et Aménat inspectent le bassin de décantation et de filtration, planté de jeunes roseaux, 10.06.09. Photo: Philippe Bassin.

A Damphreux, aux Cœudres, les valeurs sont proches de 30 mg/l pour toutes les sources, à l'exception de celle de la Chèvre Morte (10,3 mg/l) située dans un pâturage. Rappelons ici que les sources qui alimentent les étangs proviennent surtout de régions de cultures intensives «gavées» de nitrates. Le problème est accentué par l'insuffisance de zones tampon aux alentours des étangs et l'absence de protection des terrains situés directement en amont des sources. Suite au jugement de novembre 2007 de la Chambre administrative sur les zones tampon, des progrès sont attendus mais ils tardent à venir. Les étangs contiennent en moyenne 10 mg/l nitrates. L'étang 1 situé en aval a une teneur légèrement plus faible (8 mg/l) que l'étang 4 placé en amont du secteur avec 14 mg/l. Nous constatons une fois de plus un processus d'auto-épuration.

La mare de la FMD située au milieu de prairies extensives et alimentée par le ruissellement et la nappe contient comme prévu très peu de nitrates (0,3 mg/l).

c) Aménagements pour protéger les sources

Pour remédier aux problèmes d'eutrophisation liés aux sources, la FMD a décidé d'aménager deux bassins de décantation, avec canal central, graviers et roseaux, pour filtrer l'eau qui alimentera les étangs restaurés. Cette infrastructure rappelle celle d'une station d'épuration biologique. Elle est destinée à retenir fines et engrais. Les figures 8 et 9 nous montrent le premier aménagement réalisé début 2009 pour filtrer la source des Côtaiés (31,5 mg/l) et le ruisseau venant d'En Varaille (6 mg/l). En 2010, un second bassin sera aménagé en aval de la source de la Fontaine au Roi. La source «Frund» devrait être protégée en amont par une large bande herbeuse, destinée à devenir un important couloir pour la migration des amphibiens, reliant les étangs à la forêt des Côtaiés.

Conclusions

Au terme de cette première étude, nous pouvons tirer les conclusions suivantes.

a) Dans des zones de prairies extensives et de pâturages, les étangs alimentés par l'eau de pluie et la nappe phréatique contiennent peu de nitrates avec des valeurs très faibles allant de négligeables à 1 mg/l.

b) Les étangs situés en aval d'autres étangs ou de marais sont un peu moins contaminés que ceux situés en amont.

c) Les marais et les étangs ont un effet épurateur. La FMD, avec la revitalisation de ces milieux, joue donc un rôle clé dans l'épuration des eaux de la vallée de la Cœuvatte (fig. 6 et 7). A la lumière des résultats

obtenus, nous pouvons confirmer que les sources et les étangs situés en amont sont souvent hypertrophes ; les ruisseaux, les plans d'eau et les marais retiennent les nutriments azotés.

d) Les sources situées à l'est des étangs des Cœudres sont très contaminées (30 mg/l) en raison des grandes surfaces de terres ouvertes dans les champs situés sous les Côtaiés et sur le plateau de grandes cultures de Bonfol – Vendlincourt. Par contre, la source de la Chèvre Morte située dans un pâturage montre une contamination trois fois moins élevée (10 mg/l).

e) Sous la forme de nitrates, l'azote est un indicateur facile à détecter dans l'eau. Sa forte présence laisse supposer d'autres contaminations, notamment par des produits phytosanitaires (Aeschbacher, OFEV 2008).

f) En 2008, les résultats des analyses obtenus par la FMD confirment la forte contamination des sources en nitrates et justifient les mesures coûteuses de purification décidées dans le cadre des travaux de revitalisation du site des Cœudres qui devraient se terminer en 2010.

g) Les nitrates, lorsqu'ils se transforment en nitrites, peuvent être très toxiques pour les larves d'amphibiens (Marco 1999 et Hatch 2003). Des études nord-américaines montrent que la teneur en nitrates ne devrait pas dépasser 13 mg/l pour assurer la bonne santé des larves d'amphibiens qui se développent dans les étangs (Rouse 1999).

Recommandations pour la gestion future des étangs et marais

Pour remédier à la mauvaise situation actuelle, il faut mettre rapidement en place les zones tampon suffisantes prévues par la loi. Leur efficacité est démontrée (Klaus 2007). Il est nécessaire de protéger toutes les sources contre la trop forte contamination liée à l'agriculture intensive. Il est indispensable de diminuer les terres ouvertes (notamment sous les Côtaiés) et augmenter la surface des prairies permanentes. Il faut épandre moins d'engrais (surtout l'azote) sur le plateau Cœuve-Damphreux-Bonfol.

Dans le bassin versant de Pratchie, les responsables des améliorations foncières ont négligé la protection d'un bas-marais d'une grande richesse botanique, en refusant des mesures pour purifier les eaux de drainage chargées d'intrants du SAF de Beurnevésin. Celles-ci ont été détournées vers le nord, directement dans le ruisseau du vallon adjacent (autre bassin versant). Cette mesure aberrante entraîne plusieurs effets néfastes: le bas-marais de Pratchie manque d'eau, trop d'engrais arrivent directement dans le ruisseau de Lugnez, les crues sont plus dévastatrices qu'avant et le fonctionnement de la STEP, facilement inondable en aval du village, en

est perturbé. Il est impératif de restituer ces eaux aux marais en aménageant en amont un bassin de filtration efficace (éventuellement selon le modèle utilisé par la FMD).

Des analyses ultérieures de la teneur en nitrates doivent être assurées par les services cantonaux pour vérifier l'efficacité des mesures prises. Il serait judicieux de cibler les prélèvements sur les sources.

Remerciements

Nous remercions Gilles Bütikofer et Michel Juillard qui ont participé activement à la récolte et au transport des échantillons d'eau. De plus, le dernier nommé a relu et amélioré notre texte.

Nous adressons également nos remerciements à Jacques Villars, professeur de chimie au Lycée cantonal et à ses élèves, qui nous ont alertés, suite aux séries d'analyses effectuées lors de travaux de maturité, en 2006.

Philippe Bassin, professeur de biologie au Lycée cantonal de Porrentruy, est actif au sein de la Fondation des marais de Damphreux depuis de nombreuses années et en a assuré la présidence de 1993 à 2007.

Jean-Pierre Egger, actuel Président de la Fondation des marais de Damphreux et ingénieur agronome EPFZ, est très actif dans la protection de la nature. Il est membre de Pro Natura et du Comité du Cercle d'études scientifiques de la Société jurassienne d'Emulation.

BIBLIOGRAPHIE

- AESCHBACHER Simone et KLAUS Gregor (OFEV et OFAG 2008). Objectifs environnementaux pour l'agriculture. A partir de bases légales existantes. Connaissance de l'environnement N°0820. Office fédéral de l'environnement, Berne: 221 p.
- AUBRY Emile, FRIDEZ Morgan, FRÖTSCHER Manel, LOBSIGER Julien et PETITAT Chloé, Travail de maturité 2007, sous la conduite du professeur Jacques VILLARS, Lycée cantonal, Porrentruy. Chimie des eaux superficielles dans un milieu naturel. Etat trophique et influence de l'agriculture sur les sites de Bonfol et Damphreux.
- BASSIN Philippe et NOIRAT Florence (2005). Etude des batraciens dans la vallée de la Cœuvatte, en Ajoie. Actes 2005 de la Société jurassienne d'Emulation: p. 67-95.
- COSENDEY Anne Claude (2002). Denitrification in riparian soils: patterns, controls and influence on water quality. Thèse N°2518 présentée au Département de génie rural, Lausanne, EPFL.

- DEGIORGI F., PERIAT G., DECOURCIERE H. et VERGON J.-P. (2004). Etude du fonctionnement écologique de l'Allaine. Recherche des causes de régression des potentiels piscicoles. Office fédéral de l'environnement des forêts et du paysage, Fédération cantonale des pêcheurs jurassiens.
- HATCH A. C. et BLAUSTEIN A. R., (2003). Combined effects of the UV-B radiation and nitrate fertilizer on larval amphibians. *Ecological Applications*, 13: 1083-1093
- JUILLARD Michel, (2008). Etangs de Damphreux: les travaux de revitalisation ont commencé. *Nos Oiseaux* 55: 257-260.
- KLAUS Gregor (OFEV 2007). Etat et évolution des marais en Suisse. Résultat du suivi de la protection des marais. Etat de l'environnement N°0730. Office fédéral de l'environnement, Berne: 97 p.
- LACHAVANNE Jean-Bernard et al. (1999). Diversité biologique et typologie écologique des étangs et petits lacs de Suisse. Université de Genève, laboratoire de biologie et d'écologie aquatique. Projet de recherche de 1996 à 1999 soutenu par l'Office fédéral de l'environnement et du paysage.
- MARCO Adolpho, QUILCHANO Consuelo et BLAUSTEIN Andrew R., (1999). Sensitivity to nitrate and nitrite in pond-breedin amphibians from the Pacific Northwest, USA. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 18: 2836-2839.
- POUPON Christophe et GOBAT Jean-Michel, (2008). Inventaire floristique et cartographie phytosociologique du marais de Pratchie – La Cornée, Damphreux, JU. Rapport de mandat, Fondation des marais de Damphreux.
- ROUSE J. D., BISHOP Ch. A. and STRUGER J. (1999). Nitrogen Pollution : An Assesment of Its Threat to Amphibian Survival. *Environmental Health Perspectives*. Volume 107, N° 10.