



# Restauration de l'écosystème « étang » sur le site Natura 2000 de la Dombes

## Expérimentations dans le bassin versant du Grand Birieux



▲ Parcelle de colza en bordure d'étang au Grand Birieux.

**Les causes de la dégradation d'un écosystème aquatique ne sont pas toujours à rechercher uniquement dans la gestion des étangs, mais également dans les pratiques agricoles sur les bassins versants. En Dombes, l'ONCFS est à l'initiative d'une action concertée avec les acteurs du territoire et des experts de diverses disciplines (pisciculture, agriculture, hydrobiologie...), qui vise à restaurer l'équilibre écologique d'une chaîne d'une quinzaine d'étangs et de leur bassin versant.**

Le constat d'une dégradation de l'écosystème « étang » en Dombes : régression des populations nicheuses d'anatidés, effondrement de la guifette moustac vraisemblablement lié à une raréfaction des herbiers aquatiques, est à l'origine du programme « Bassin versant du Grand Birieux (BVGB) » mis en place par l'ONCFS en 2012 pour cinq ans, en partenariat avec l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) et l'Institut supérieur d'agriculture et d'agroalimentaire Rhône-Alpes (ISARA). Prévoyant une phase de diagnostic de trois ans, suivie d'une phase

opérationnelle de deux ans, ce programme avait pour objectif d'identifier les facteurs susceptibles d'être impliqués dans le déséquilibre écologique des étangs, puis de mettre en œuvre des mesures expérimentales pour corriger les dysfonctionnements suspectés. L'indicateur retenu dans ce programme est le développement des herbiers de macrophytes, qui ont souvent tendance à disparaître au profit des micro-algues. Deux hypothèses susceptibles d'être à l'origine de la régression des herbiers ont été considérées : l'eutrophisation et la pollution par les pesticides ou leurs métabolites, dont les teneurs constatées ont été confrontées à des

**LAURENCE CURTET<sup>1</sup>, AXELLE GARAND<sup>1</sup>,  
GUY LE HÉNAFF<sup>2</sup>, JOËL BROYER<sup>1</sup>,  
ROMAIN CHAZAL<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ONCFS, Direction de la recherche et de l'expertise, Unité Avifaune migratrice, équipe habitat-zones humides – Birieux.

<sup>2</sup> IRSTEA, Unité milieux aquatiques, écologie et pollution, équipe pollutions agricoles diffuses, centre de Lyon – Villeurbanne, 5 rue de la Doua – BP 32108, Villeurbanne.

Contact : [laurence.curtet@oncfs.gouv.fr](mailto:laurence.curtet@oncfs.gouv.fr)

références trouvées dans la bibliographie. Les deux hypothèses ne sont pas exclusives et il est vraisemblable que la causalité soit multifactorielle.

Le diagnostic a consisté en un suivi, sur 14 étangs du BVGB et 9 étangs de référence hors BVGB (avec herbiers) : (1) de la physico-chimie de leurs eaux et sédiments, (2) de différents indicateurs du fonctionnement de l'écosystème (algues, macrophytes de pleine eau, zooplancton, anatidés), (3) de la gestion

des étangs (rendements piscicoles y compris) et des terres agricoles de leur bassin versant, (4) de la teneur en pesticides de l'eau des étangs, (5) d'une description des transferts d'eau de ruissellement vers les étangs (événements pluviométriques, repérages des écoulements rapides (réseaux de rigoles, fossés), couverture du sol (type de culture), produits appliqués).

## Résultats du diagnostic

Les premiers résultats du diagnostic montrent une opposition entre les étangs avec herbiers de macrophytes et les étangs à phytoplancton abondant (quantifié par la chlorophylle a), confirmant la compétition macrophytes/algues bien décrite dans la littérature (Van Donk & Van de Bund, 2002). Au printemps, les niveaux moyens de chlorophylle a supérieurs à 20 µg/l semblent être un facteur limitant dans notre échantillon pour le développement des herbiers. En deçà de ce seuil, le développement des herbiers n'est toutefois pas systématique, suggérant le rôle additif d'autres facteurs.

Deux profils trophiques d'étangs piscicoles semblent se distinguer, basés sur l'équilibre printanier entre phosphore et azote : (1) des étangs « pauvres », avec des niveaux d'ortho-phosphates (P-PO<sub>4</sub>) et d'azote minéral (azote nitrique + azote nitreux + azote ammoniacal) faibles (PPO<sub>4</sub> < 0,15 mg/l et N minéral < 0,4 mg/l), et (2) des étangs plus « riches » en phosphore (PPO<sub>4</sub> > 0,15 mg/l voire > 0,2 mg/l) et azote minéral (> 0,4 mg/l). Les étangs plus riches en phosphore auraient tendance, en l'absence d'azote minéral, à choisir la voie du phytoplancton ; mais cela reste à confirmer car nous avons recensé peu d'étangs dans cette catégorie. Ainsi, l'excès de phosphore total dans l'eau, corrélé positivement à la teneur de phosphore dans le sédiment, défavorise nettement les herbiers au profit des algues.

Les niveaux de calcium plus élevés semblent agir en faveur de la présence d'herbiers, de façon plus marquée en l'absence de fortes teneurs en ortho-phosphates. Le nombre d'années d'eau après assec (année d'assèchement de l'étang) ne semble pas influencer nettement sur le développement de ces macrophytes de pleine eau. La transparence de l'eau est corrélée positivement au développement des herbiers, même si certains étangs à forte transparence n'ont pas d'herbiers.

## Des concentrations en herbicides inquiétantes

Parmi les 139 molécules de pesticides toutes recherchées dans les 234 prélèvements d'eau superficielles des étangs



© ONCFS

▲ Prélèvement d'échantillon dans le cadre du suivi de la qualité physico-chimique de l'eau et des sédiments des étangs.

effectués de 2013 à 2015, la très grande majorité des 37 matières actives quantifiées (hors métabolites secondaires) sont des herbicides (85 %). Une matière active au moins (hors métabolites secondaires et hors atrazine) a été quantifiée dans 231 prélèvements. Cinq matières actives se distinguent nettement par leurs concentrations notables : le chlortoluron et l'isoproturon (herbicides appliqués sur les céréales d'hiver), le S-métolachlore et la sulcotrione (herbicides appliqués au printemps sur les cultures de maïs) et le métaldéhyde (anti-limaces). Certaines des substances herbicides quantifiées sont susceptibles d'impacter les communautés de producteurs primaires, en agissant par exemple directement sur leurs mécanismes photosynthétiques. Sur les macrophytes et les algues, les effets le plus souvent observés et rapportés dans la bibliographie sont plus ou moins directs : modification des processus biochimiques, altérations du développement et/ou morphologiques (Pietsch *et al.*, 2006 ; Vervliet Scheebaum, 2006). Ces changements peuvent alors entraîner une diminution des capacités compétitives des espèces les plus

sensibles, et ainsi provoquer leur disparition au profit d'espèces plus résistantes ou envahissantes (Kasai & Hatakeyama, 1993 ; Bérard & Pelte, 1999 ; Giddings *et al.*, 2013). Ces méthodes d'évaluation des risques environnementaux ne s'appuient que sur des concentrations de molécules considérées individuellement ; or plusieurs pesticides sont associés durablement dans les étangs, avec des effets vraisemblablement plus importants.

Le diagnostic a également permis de mieux comprendre les transferts de pesticides vers les étangs en étudiant les pratiques agricoles et l'efficacité des zones tampons, et a confirmé le rôle des épisodes pluviométriques intenses au printemps ou à l'automne dans l'acheminement des polluants d'origine agricole vers les étangs. Dans les conditions pédologiques de la Dombes, très favorables au ruissellement de surface, certaines années peuvent ainsi s'avérer à risque élevé pour le transfert hydrique de ces produits vers les étangs, d'autant que les réseaux de rigoles intra-parcellaires favorisent les transferts rapides.

▼ Le transfert des pesticides agricoles vers les étangs est facilité par les réseaux de rigoles au sein des parcelles cultivées.



© ONCFS



▲ Opération de chaulage sur un assec.



▲ Désherbage mécanique avec une bineuse à doigts Kress sur un assec cultivé en maïs.

## Du diagnostic à l'expérimentation avec les acteurs du territoire

La phase opérationnelle ambitionnait d'expérimenter des actions visant, soit à un ajustement de la gestion piscicole, soit à une atténuation des transferts de pesticides.

Sur les étangs, les éléments recueillis avec le diagnostic nous incitent à préconiser la pratique régulière du chaulage en assec, notamment sur ceux à forts niveaux en phosphore. La chaux aura alors pour but de favoriser la minéralisation de la matière organique et de limiter la solubilité du phosphore (Schlumberger, 2002). Ainsi, le chaulage sur assec de trois étangs habituellement dominés par les algues, dont le Grand Birieux, a pu être réalisé avec observation du retour des herbiers au moins l'année suivante. Un amendement d'azote minéral (nitrate d'ammonium) pourrait être expérimenté au printemps sur des étangs riches en phosphore pour rééquilibrer le rapport azote/phosphore (rapport N/P) dans les étangs en excès de phosphore.

Du côté du monde agricole, il a été proposé à la profession d'expérimenter, sur la base du volontariat et en échange d'une indemnité : (1) des mesures préventives telles que des pratiques alternatives moins consommatrices en phytosanitaires, comme le binage en seconde intervention sur les parcelles terrestres ou la culture de maïs sans

phytosanitaire (désherbage mécanique) sur les asssecs des étangs, et (2) des mesures correctrices destinées à limiter les transferts de pesticides vers les étangs, grâce notamment à la mise en place de dispositifs enherbés avec rigoles borgnes de rétention des eaux de ruissellement au bas de parcelles en bordure d'étangs (filtres à pesticides, voir illustration), ou encore de couverts d'interculture. Nous avons également engagé une étude de faisabilité pour la réalisation d'un bassin tampon qui, par stockage temporaire des premières eaux de ruissellement (les plus contaminées), abaisserait les concentrations en pesticides avant de rejoindre l'étang. Ces expérimentations devaient permettre de valider techniquement et économiquement les solutions proposées en vue de les généraliser en Dombes, notamment dans le cadre des MAEc au printemps 2016.

Le programme n'avait pas pour ambition d'identifier, preuve à l'appui, les causes exactes des changements écologiques importants que nous avons constatés depuis de nombreuses années. Mais à court terme, notre diagnostic a mis en évidence des pistes d'actions qu'il importe de soumettre à l'expérience. Notamment, des dispositifs efficaces pour limiter les transferts de pesticides devront être testés. L'avenir de l'écosystème dombiste dépend maintenant de la bonne volonté de chacun...

## Remerciements

Ce programme bénéficie du soutien financier de la Région Rhône-Alpes, du Conseil départemental de l'Ain, de la Direction départementale et des territoires de l'Ain et de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. ●

## Bibliographie

- ▶ Bérard, A. & Pelte, T. 1999. Les herbicides inhibiteurs du photosystème II (PSII), effets sur les communautés algales et leur dynamique. Synthèse bibliographique. *Revue des Sciences de l'Eau* 12 : 333-361.
- ▶ Giddings, J.M., Arts, G. & Hommen, U. 2013. The relative sensitivity of macrophyte and algal species to herbicides and fungicides: An analysis using species sensitivity distributions. *Integrated Environmental Assessment and Management* 9: 308-318.
- ▶ Kasai, E. & Hatakeyama, S. 1993. Herbicide susceptibility in two green algae, *Chlorella vulgaris* and *Selenastrum capricornutum*. *Chemosphere* 27: 899-904.
- ▶ Pietsch, C., Krause, E., Burnison, B.K., Steinberg, C.E.W. & Pflugmacher, S. 2006. Effects and metabolism of the phenylurea herbicide isoproturon in the submerged macrophyte *Ceratophyllum demersum* L. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 80: 25-30.
- ▶ Schlumberger, O. 2002. *Mémento de pisciculture d'étang*. quatrième édition. Cemagref Editions.
- ▶ Van Donk, E. & Van de Bund, W.J. 2002. Impact of submerged macrophytes including charophytes on phyto and zooplankton communities: allelopathy versus other mechanisms. *Aquatic Botany* 72: 261-274.
- ▶ Vervliet Scheebaum, M. 2006. *Biomonitoring of herbicide impact using aquatic macrophytes: laboratory and field studies for the evaluation of potential toxicity on aquatic plants*. Der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg. Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. 181 p.

▼ Illustration du dispositif expérimental de la bande enherbée aménagée.



Bande enherbée : ralentit et infiltre les eaux

Culture de blé

Rigole borgne : intercepte et disperse les eaux

Rigole principale : collecte et évacue les eaux de la parcelle

↙ Sens de la pente et des ruissellements : double-pente, d'où la rigole borgne en biais.