



**DIAGNOSTIC PARTAGE  
LAC DE SAINT-POINT**

# INTRODUCTION

Le lac de Saint-Point, troisième lac de France de part sa superficie, (419 ha) est traversé par le Doubs. Sa capacité biologique élevée, en fait une zone de développement biologique remarquable. Cependant depuis quelques années, on a pu remarquer des dysfonctionnements concernant ce lac.

Le bureau de la Commission Locale de l'Eau du SAGE Haut - Doubs Haute-Loue qui s'est réuni le 10 Octobre 2006 a abordé la question du fonctionnement de ce lac en souhaitant être étroitement associée aux investigations effectuées par le passé. C'est pourquoi une réunion technique a été organisée afin de présenter et confronter les résultats de chaque acteur détenteur d'information technique concernant le lac de Saint – Point.

Ce document constitue donc la synthèse de la réflexion engagée lors de cette journée. Il sera la base d'une réflexion concernant l'ensemble des travaux à engager pour que le lac de Saint-Point demeure une référence biologique nationale

Je souhaite vivement remercier l'ensemble des intervenants sans qui, la construction de ce diagnostic n'aurait pu s'effectuer.

Le Président de la Commission Locale de L'eau  
du SAGE Haut-Doubs Haute-Loue

Christian BOUDAY

## DEROULEMENT DE LA RENCONTRE

Le déroulement des interventions a été organisé en commençant par les caractéristiques du fonctionnement du lac et la mesure des compartiments biologiques pour remonter vers des pistes définissant l'origine possible des perturbations notamment à l'aide d'analyses de sédiments. Ainsi, des éléments concernant l'habitat floristique du lac, la population piscicole (depuis 1978), des données géochimiques ont été présentés.

Les présentations se sont succédées ainsi :

*Conservatoire Botanique de Franche-Comté*

*Cartographie 2006 des habitats du lac Saint - Point – premiers résultats*

*DIREN Franche-Comté*

*Eléments d'appréciation de la qualité du lac Saint – Point*

*Le lac Saint - Point : Etat de l'entité limnique à travers l'analyse des données géochimiques des sédiments lacustres*

*Conseil Supérieur de la Pêche*

*Le peuplement piscicole du lac Saint – Point*

*Université de Franche-Comté*

*Synthèse des travaux en cours menés par le laboratoire de biologie environnementale de Franche – Comté*

*Communautés de communes Mont d'or deux lacs*

*Résultat de l'audit sur les ressources en eau ; Etude en cours sur le site de la Fuvelle à Labergement Sainte – Marie*

*Agence de l'Eau*

*Masse d'eau Plan d'eau lac Saint - Point / enjeux et perspectives avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau*

Leur synthèse se trouve en ANNEXE p 5

## SYNTHESE DES ECHANGES

Les points suivants constituent la synthèse des échanges. Les points détaillés constituent le diagnostic partagé

### Ceintures végétales : un bilan global positif à nuancer

Depuis l'arrêt de l'exploitation du barrage du lac dans les années 60, une reconstitution de ceintures végétales à feuilles flottantes (certaines espèces de nénuphars) ou encore des colonies de Characées très biogènes s'est progressivement opéré.

Bien représentées dans le lac de Remoray, certaines espèces communes à toutes les ceintures lacustres des lacs du jura ont cependant disparus du Saint-Point au bénéfice d'espèces invasives (*Elodee nuttali*).

Ces modifications qualitatives des peuplements sont essentiellement liées aux modifications de la qualité de l'eau, la structure des habitats des rives du lac n'étant pas mis en cause.

### Indices biologiques et piscicoles : une régression nette des populations

Le lac Saint - Point reste une référence en termes de qualité biologique globale au delà des limites jurassiennes, néanmoins différents indicateurs témoignent d'une altération de son fonctionnement.

En effet, on observe la désertification des fonds par les mollusques en profondeur, la chute significative des indices biologiques (Indice Biologique Lacustre) depuis environ une dizaine d'années, la régression des biomasse piscicoles de la moitié sur la même période et un effondrement de la structure des organismes vivants au sommet de la chaîne alimentaire ( tout particulièrement des poissons dont tout ou partie du cycle biologique est inféodé à la qualité des fonds et du sédiment - Perche, Corégone et Gardon).

Ainsi les mesures physico-chimiques effectuées en 2000 corroborent ces observations avec notamment un déficit chronique en oxygène dissous de la surface au fond à la fin de l'été ainsi que des concentrations préoccupantes en phosphates.

Cette déstabilisation des édifices biologiques ne peut s'expliquer uniquement par la désoxydation du fond. La minéralisation de la matière organique semble en effet moins efficace et la suspicion de présence de composés inhibiteurs constitue aujourd'hui la piste majeure d'explication perturbation des dysfonctionnements du lac.

### La piste métallique : des contaminations non alarmantes cependant à surveiller

Les mesures du rapport du Plomb 206 / 207 ont été analysées à partir de carottes de sédiments. Elles confirment une origine majoritairement atmosphérique de cet élément comme dans les sédiments de l'ensemble des lacs jurassiens. Cependant dans le détail des analyses, il apparaît une hétérogénéité de l'accumulation dans les fonds (zone de delta particulièrement contaminée) et une tendance à la baisse ces dernières années moins marquée pour les sédiments du Saint point comparativement aux autres lacs.

Le plomb atmosphérique a donc un rôle prépondérant. Pourtant même loin d'un phénomène majeur de santé public, Il existe potentiellement d'autres sources (paléo-sources et sources plus récentes) de plomb qu'il convient de surveiller.

La répartition est différentes sur les éléments métallique en particulier le Zinc et Chrome localisé au niveau de l'embouchure mais aussi de manière ponctuel au niveau de certains talweg.

## Des toxiques qui agissent en synergie des métaux

Les métaux ne sont pas les seuls inhibiteurs potentiels, d'autres composés inhibiteurs sont suspectés agissant sans doute en synergie avec eux. L'activité de traitement du bois en scierie ou en forêt est pointée avec son utilisation de pesticides. Ces composés de la famille des pyrethroïdes sont en effet très toxiques pour la faune aquatique (la moitié d'un échantillon de crevettes d'eaux douces gammarus est décimée pour des doses de cyperméthrine de l'ordre de 0,1 µg/l).

## Calendrier des actions concrètes à entreprendre pour limiter les rejets et des perspectives pour préciser le diagnostic

La Communauté de communes Mont d'Or deux lacs lance dès 2007, une série d'actions pour mieux circonscrire les rejets au lac :

- étude diagnostic et modélisation du collecteur des eaux usées autour du lac de Saint-Point,
- réaménagement des postes de refoulement autour du lac,
- analyses et projet de remise en état du site de l'ancienne décharge de la Fuvelle.

De façon conjointe, un dispositif rationnel et pertinent de suivi doit être mis en place.

L'impact d'une nouvelle gestion des lignes d'eau du lac sur le développement des ceintures végétales, difficile à modéliser, devra faire l'objet d'un suivi sur le long terme A coupler avec des observations plus régulières destinées à apprécier la colonisations des espèces invasives. Le conservatoire botanique transmettra une proposition détaillée et chiffrée d'un tel tableau de bord de suivi floristique.

Concernant l'aspect piscicole, le suivi des captures sur le lac (carnet de prises) apparaît comme un outil fiable et pertinent pour mesurer les grandes tendances évolutives des peuplements. La fédération de pêche présentera en 2007 une note synthétique de la méthodologie ainsi qu'un commentaire sur les tendances observées à partir des données disponibles les plus récentes.

Parallèlement un suivi simple et régulier de la qualité physico chimique de l'eau complétera le dispositif de diagnostic de l'état de santé du lac. Il comprendra à minima de mesures thermiques (suivi d'une colonne d'eau), de l'oxygène dissous et de la conductivité et sera mis en place aux périodes les plus limitées pour le développement de la faune.

La DIREN et L'agence de l'eau transmettront à la CLE le cahier des charges de ces mesures, un chiffrage approximatif du coût d'une telle opération ainsi que les modalités de mise en œuvre.

---

## **ANNEXES**

---

<b>ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE 2006 DES HABITATS DU LAC SAINT – POINT : PREMIERS RESULTATS .....</b>	<b>- 6 -</b>
<b>ANNEXE 2 : ELEMENTS D'APPRECIATION DE LA QUALITE DU LAC .....</b>	<b>- 7 -</b>
<b>ANNEXE 3 : ETAT DE L'ENTITE LIMNIQUE A TRAVERS L'ANALYSE DES DONNEES GEOCHIMIQUES DES SEDIMENTS LACUSTRES.....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>ANNEXE 4 : LE PEUPEMENT PISCICOLE DU LAC DE SAINT – POINT .....</b>	<b>- 16 -</b>
<b>ANNEXE 5: PREMIERS ELEMENTS CONCERNANT LA DISCRIMINATION ET LA CARACTERISATION DE L'IMPACT ANTHROPIQUE EN MILIEU LACUSTRE.....</b>	<b>- 20 -</b>
<b>ANNEXE 6: FICHE COMMENTEE MASSE EAU PLAN EAU LAC DE SAINT-POINT.....</b>	<b>- 23 -</b>
<b>ANNEXE 7: COMPTE RENDU DE LA REUNION DU 11 DECEMBRE 2007 .....</b>	<b>- 25 -</b>

# CONSERVATOIRE DE BOTANIQUE DE FRANCHE – COMTE

## **ANNEXE 1 : *Cartographie 2006 des habitats du lac Saint – Point : Premiers résultats***



Direction Régionale de l'Environnement  
FRANCHE-COMTÉ



## Cartographie 2006 des habitats du Lac de Saint-Point, premiers résultats

### Rappel historique

- On dispose, pour le lac de Saint-Point, d'une séquence remarquable d'observations botaniques :
- **Magnin A., 1904** : catalogue botanique et relevé schématique des ceintures lacustres et des herbiers aquatiques ;
  - **Kreitmman L., 1937** : observations des modifications intervenues sur les ceintures et les herbiers consécutives à la mise en service du barrage d'Oye-et-Pallet (1919) ;
  - **Barbe J., 1979** : cartographie sommaire des ceintures lacustres et des herbiers ;
  - **Schaeffer O. et Trivaudey M.-J., 1988** : cartographie détaillée des ceintures lacustres et des herbiers aquatiques ;
  - **Adriaens A., 1999** : cartographie des habitats de la pointe septentrionale du lac ;
  - **CBFC, été 2006** : cartographie détaillée des ceintures et herbiers aquatiques.

### Méthode

Concernant les habitats aquatiques, les levés cartographiques de 2006 ont été établis sur la base d'un ensemble de transects tracés perpendiculairement à la rive et disposés tous les cent mètres. Le lac mesurant 7,3 km, il a fallu réaliser près de 150 transects. Pour chaque transect, trois à cinq points d'échantillonnage ont été prédéfinis à partir de l'exploitation d'orthophotoplans géoréférencés. Les points ont été disposés de manière à recouper les variations de couleur et de texture observables sur les clichés, à l'emplacement des ceintures d'hélophytes et sur les beines lacustres. L'extrémité des transects a été arrêtée au niveau de la bordure plongeante de la beine (le « mont »), l'expérience montrant que les peuplements de macrophytes, localement, ne se développaient guère au-dessous de dix mètres. Sur le terrain, les transects ont été visités en barque, la localisation des points d'échantillonnage s'effectuant à l'aide d'un plan de navigation chargé sur un Pocket PC muni d'un G.P.S. La partie terrestre des ceintures lacustres (phragmitaies et cariçaies) a été repérée par une prospection à pied des berges du lac. Le contour des formations émergées (phragmitaies, scirpaies, nupharaies...) a été reporté directement sur des copies d'orthophotoplans. Pour les formations immergées, il a fallu procéder par sondage à l'aide d'un grappin. Pour chaque point, ont été réalisés cinq à dix lancés de grappin.

### Premiers résultats

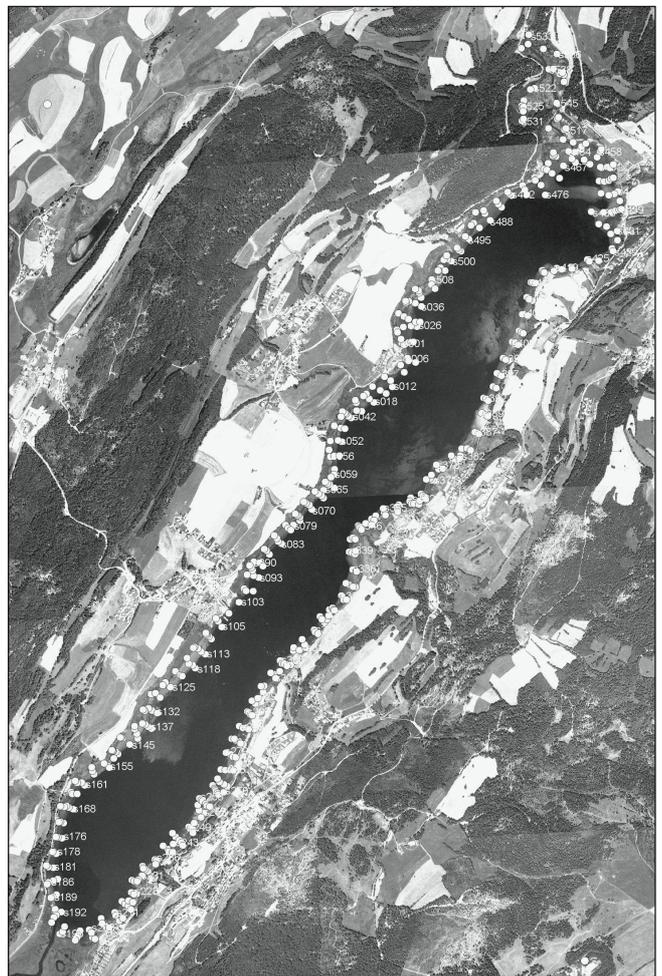
Cinq cent cinquante points ont fait l'objet d'observations botaniques pour la seule partie prospectée en barque. Ils ont été complétés par vingtaine de relevés pour la partie terrestre.

Un travail considérable de détermination, en particulier pour les Characées, de saisie, d'interprétation des données et de cartogenèse reste à réaliser durant cet hiver. En l'état actuel, les conclusions avancées sont issues d'un premier survol des données et d'une confrontation avec les données bibliographiques, particulièrement le travail très détaillé d'O. Schaeffer et M.-J. Trivaudey, mené en 1987 et publié en 1988.

### - les ceintures d'hélophytes

Elles semblent avoir peu évolué depuis 1987. Les ceintures de Saint-Point sont, en général, assez réduites et linéaires, avec, néanmoins, quelques pôles mieux développés et plus complexes parmi lesquels :

- la partie septentrionale du lac, autour de la sortie du Doubs, et plus particulièrement le secteur de l'Anse Fréchin ;
- l'anse en aval des Grangettes ;
- le débouché du ruisseau de la Source bleue ;
- un large secteur de phragmitaies en amont de Saint-Point ;
- la grande phragmitaie au sud du lac, au débouché du Doubs...



En dehors de ces secteurs, leur implantation est très fragmentée par les installations de loisir (écoles de navigation, plages et embarcadères). On remarquera qu'elles hébergent trois espèces bénéficiant d'une protection nationale : *Ranunculus lingua* (la grande douve), *Polemonium caeruleum* (la polémoine) et *Dianthus superbus* (l'œillet superbe). La localisation des ces taxons est en cours de restitution. À l'heure actuelle, ces ceintures restent peu touchées par le développement de plantes invasives, mais on note l'installation ponctuelle de quelques espèces potentiellement dangereuses provenant des secteurs urbanisés (renouée du Japon, impatience de l'Himalaya, solidage géant, cornouiller soyeux...). La carte de Magnin, datant du début du XX<sup>e</sup> siècle, quoique très schématique, semble indiquer un développement plus continu des ceintures qu'à l'heure actuelle.

### - les ceintures d'hydrophytes flottants (nénuphars et nymphéas)

Magnin signale une ceinture assez continue, bien qu'étroite, de nupharaie. Celle-ci a été fortement réduite et fragmentée par suite de la mise en exploitation du barrage d'Oye-et-Pallet et de l'amplitude du marnage (3 mètres) qui en a résulté durant la période 1919-1968. Sur la carte de 1987, la distribution du nénuphar est indiquée en surcharge (individus isolés), ce qui suggère qu'à l'époque la formation était toujours très fragmentée. En 2006, on observe de grandes nupharaies dans la plupart des anses du lac, bien repérables en photo aérienne. Il semblerait donc que cette partie de l'écosystème lacustre soit en cours de reconstitution.

### - les herbiers de potamots

Magnin décrit une potamaie à *Potamogeton perfoliatus* et *P. crispus*, répandue tout autour du lac en rebord de benne, entre trois et cinq mètres de profondeur. Cette formation a disparu après la mise en exploitation du barrage d'Oye-et-Pallet. La mission de 1987 a confirmé sa disparition ; et elle n'est toujours pas reconstituée en 2006. *P. perfoliatus* semble avoir complètement disparu du lac du Saint-Point (et de plusieurs autres lacs jurassiens) alors qu'il s'agissait auparavant d'une des espèces les plus communes des ceintures lacustres internes. On notera qu'à Remoray l'espèce est bien présente et contribue à de grands herbiers aquatiques dominés par *Potamogeton lucens*. Dans le lac de Saint-Point, le groupement à *P. perfoliatus* a été relayé par un groupement de petits potamots à feuilles linéaires, composé de *Potamogeton friesii* et de *P. pectinatus*, se développant dans une large gamme de profondeurs, de la berge jusqu'au rebord de la benne, et tolérant à l'eutrophie. Les deux espèces étaient peu communes sur le lac au début du XX<sup>e</sup> siècle, *Potamogeton friesii* étant signalé comme une espèce rare dans les lacs jurassiens... Actuellement, les formations à petits potamots paraissent présenter la même extension qu'en 1987, mais *P. pectinatus*, espèce très tolérante, semble prendre le dessus sur *P. friesii*, ce qui pourrait être un signe d'une poursuite de l'eutrophisation... Par ailleurs, signalons l'extension d'*Elodea nuttallii*, une espèce invasive agressive qu'on trouve désormais en abondance dans toutes les communautés aquatiques du lac. Elle semble d'apparition récente, O. Schaefer mentionnant la seule *E. canadensis*, déjà connue par Magnin. En 2006, *E. nuttallii* semble l'avoir totalement supplantée.

### - les herbiers de Characées

Il est actuellement prématuré de tirer de conclusions sur les communautés de Characées de Saint-Point, un travail d'identification et de contrôle restant à faire... Des peuplements très étendus d'une grande espèce (plusieurs décimètres de long) ont été observés en 2006 à l'extrémité nord-est du lac ; elle a été identifiée, sous réserve de confirmation, comme étant *Chara hispida* var. *major*. Ce taxon serait, selon O. Schaefer, une bonne caractéristique lacustre. Elle n'était signalée que très ponctuellement en 1987. Son extension serait plutôt un signe favorable quant à la reconstitution de cette partie de l'écosystème lacustre. Des peuplements importants du même taxon ont été observés sur les beines de Remoray.

## Conclusions provisoires

- Ce premier survol de la campagne 2006 conduit à un **bilan mitigé** ;
- des phénomènes de restauration de la structure des ceintures lacustres et des nupharaies apparaissent comme la conséquence à long terme de la stabilisation du lac depuis 1968 ;
- cependant les herbiers aquatiques à grands potamots ne se sont toujours pas reconstitués ;
- ils ont été relayés par des formations à petits potamots, plus tolérantes aux perturbations ; dans ces formations, l'extension de *Potamogeton pectinatus* est à mettre en relation avec l'évolution trophique du lac ;
- depuis l'état initial dressé par Magnin, au début du XX<sup>e</sup> siècle, le lac a subi une érosion significative de sa biodiversité avec l'affaiblissement ou la disparition de populations d'espèces aquatiques d'intérêt patrimonial ; la mission 2006 a permis d'en redécouvrir certaines stations ; parmi les observations les plus intéressantes, on peut citer un échantillon de *Potamogeton x nitens* (hybride de *P. gramineus* et *P. perfoliatus*) collecté au grappin dans la partie nord-ouest du lac ; ce taxon était réputé disparu de Franche-Comté. Il était assez répandu à Saint-Point au début du XX<sup>e</sup> siècle. Son statut actuel est extrêmement précaire ;
- cette biodiversité est également menacée par l'extension d'une espèce invasive, *Elodea nuttallii* ;
- il semble qu'il y ait, par ailleurs, une restauration des peuplements de Characées, avec une extension de *Chara hispida* var. *major*.

## **DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT**

### ***ANNEXE 2 : Eléments d'appréciation de la qualité du lac de Saint - Point***

# Eléments d'appréciation de la qualité du lac de Saint-Point

Les peuplements aquatiques du lac de Saint-Point ont fait l'objet de trois types d'investigation actuellement mis en œuvre sur plusieurs plans d'eau de l'arc jurassien utilisés pour l'alimentation en eau potable.

## I / Protocole de diagnose rapide (2000)

Financée par l'Agence de l'Eau, cette démarche vise à fournir une image synthétique de la qualité du lac fondée sur l'étude de deux compartiments biologiques :

- le phytoplancton (peuplements et pigments chlorophylliens)
- la faune sédimentaire profonde (mollusques et oligochètes).

Ces données sont rattachées à des valeurs d'état physique et chimique de la masse d'eau (transparence, température, oxygène dissous, pH, conductivité, hydrogène-carbonates, composés de l'azote et du phosphore, silice, fer, carbone organique total et particulaire.

Hormis les conclusions relatives au plan d'eau, marqué par l'altitude et la nature du substrat calcaire du bassin versant du lac, plusieurs points marquant relatifs au fonctionnement de la masse d'eau et des sédiments profonds ressortent de ce premier programme :

- déficit chronique en oxygène dissous, de la surface au fond sur une large partie de l'année et apparition d'épisodes d'anoxie de la zone profonde à la fin de l'été. Cette situation est commune à d'autres lacs du Jura étudiés dans le cadre de la diagnose rapide.
- Concentration préoccupante des orthophosphates en période de brassage des eaux, née d'un relargage du phosphore, abondant, avec l'azote dans l'eau interstitielle des sédiments profonds.
- Caractère non limitant des composés de l'azote et du phosphore pour la production algale.
- Perturbation de la production primaire et prédominance d'une cyanobactérie (40% du peuplement algal en début d'été et déjà présente dans le peuplement algal en 1990) peu sensible au déficit en oxygène dissous et constituant un danger potentiel, certaines souches de l'espèce pouvant libérer des toxines en pleine eau.

NB : cette observation est à rapprocher de deux phénomènes particuliers :

- l'apparition de goûts dans l'eau distribuée à partir de la station de pompage de Montperreux en 1989 et ayant nécessité le déplacement de la crépine à la suite de trouble dans l'eau de distribution à Pontarlier.
- Des mortalités de poissons inexplicables par des analyses physico-chimiques classiques ( $\text{NH}_4^+$ , oxygène dissous) dans un étang de Haute-Saône présentant une pellicule importante de cyanobactéries en surface.
- Régression des mollusques à partir de -10 mètres et absence de colonisation des sédiments profonds.

- Faible à très faible diversité du peuplement d'oligochètes sur l'ensemble des stations prospectées et seulement représenté par des espèces banales et polluo-résistantes.

La difficulté du plan d'eau à minéraliser la matière organique est mise en évidence par un déficit chronique en oxygène qui s'accroît avec le temps, l'anoxie profonde faisant redouter un relargage du phosphore à partir des sédiments en fin de période de stratification hivernale.

## **II / Indice biologique lacustre ( IBL - 2002)**

La DIREN de Franche-Comté a confié au laboratoire de Biologie-Ecophysiologie de l'Université de Franche-Comté, l'application du protocole IBL, proche dans son principe, de l'IBGN mis en œuvre sur les cours d'eau, et fondée sur l'étude de la petite faune des sédiments, de la zone littorale au point le plus profond du lac.

Ces organismes intégrateurs des phénomènes physiques (température, par exemple) chimiques (charge en nutriments et teneurs en oxygène dissous) et biologiques (prédation, compétition) se déroulant dans la masse d'eau et les sédiments, sont des révélateurs précieux du type (lorsqu'ils sont considérés au niveau spécifique) et à l'état de santé d'un plan d'eau.

Trois points principaux ressortent de cette analyse :

- indice élevé sans être fort (15,7/20) de qualité biologique globale
- très fort potentiel biogénique (capacité à développer la vie) du lac à mettre en relation avec la minéralisation des eaux et la grande diversité des habitats naturels de la zone littorale (les lacs de cratères du Massif Central sont à l'opposé de ce type)
- Faible valeur du critère qualitatif, traduisant une perturbation du fonctionnement métabolique du lac associée à une raréfaction des organismes les plus sensibles. (comme l'IBGN, l'IBL repose sur la combinaison d'une valeur de qualité - nature de la faune - et une valeur de richesse taxonomique - nombre de formes - une bonne cave renferme les meilleures appellations contrôlées associées à une richesse de terroirs)
- Faible densité du peuplement profond
- Mauvais indice de déficit faunistique (0,5/1), révélateur d'un dysfonctionnement du système lacustre. ( )

Le lac de Saint-Point se situe dans une gamme de valeurs indiciaires comprises entre 18,6 (Annecy) et 7,4 (Paladru)

Il présente la plus forte valeur d'indice biologique littoral et une des valeurs de déficit faunistique de la série de 10 lacs étudiés à ce jour par le laboratoire.

Cette combinaison témoigne des difficultés du plan d'eau à transformer sa ressource trophique, illustrée par son fort potentiel biogénique (comme un athlète de beau gabarit n'arrivant pas à l'exprimer dans ses résultats, ou comme une rivière surchargée en nutriments produit des restes, comme les développements massifs d'algues) Il présente des signes de dystrophie.

## **III / Diagnostic piscicole (2003)**

Ce diagnostic est fondé sur une double analyse saisonnière (printemps-été) qui a mis en évidence les points suivants :

- 9 espèces forment le peuplement du lac au sein duquel la très faible représentation de la truite fario et de l'ablette. La rareté de la première espèce traduit l'évolution historique du lac, originellement riche en truite et la difficulté des géniteurs à trouver des frayères sur le linéaire amont fermé par le barrage du Fourpéret, à l'aval fermé par le barrage d'Oye-et-Palet et le pourtour du plan d'eau pauvre en ruisseaux de taille suffisante. Les aménagements conduits sur le ruisseau des Vurpillères et la Drésine au sein de la Réserve de Remoray constituent un atout pour l'espèce, si des échanges ont lieu entre les deux lacs. Le caractère froid du plan d'eau est limitant pour la seconde.
- peuplement numériquement dominé par la perche, le corégone et le rotengle.
- au plan pondéral, le peuplement est dominé par le corégone et le rotengle.
- important déséquilibre carnassier/proie au printemps.
- rendements pondéraux très faible au printemps.
- très faibles et inquiétants rendements de pêche du gardon du brochet et du corégone.
- Rendements pondéraux estivaux très moyens.

Le déséquilibre entre les carnassiers mangeurs de poissons et leurs proies, la grande faiblesse des rendements numériques et pondéraux témoignent d'un problème global de production piscicole.

#### **IV / Evolution du lac de Saint-Point**

##### **Evolution de la petite faune de fond entre 1990 et 2002**

Au cours de la mise au point du protocole IBL, la méthode a été testée sur le lac en 1990 et a fourni une valeur de 17,9/20, plus de deux points supérieure à celle de 2002.

L'écart entre les deux valeurs tient aux évolutions différentes des valeurs attachées à la faune littorale et à la faune profonde :

- la faune littorale gagne en variété et en densité mais perd des formes polluo-sensibles. Cette évolution traduit :
  - a) la qualité des habitats naturels littoraux renforcée par une maîtrise accrue des niveaux du lac et une meilleure hospitalité des ceintures végétales
  - b) la prolifération de formes résistantes
  - c) une perte des formes sensibles
- la faune profonde conserve la même variété mais les formes sensibles sont plus rares dans le peuplement et disparaissent plus rapidement avec la profondeur. Le déficit faunistique profond passe de 0,91 à 0,51.

## Evolution du peuplement pisciaire entre 1978, 1992 et 2002

L'évolution du peuplement de poissons est marquée par deux types d'évolution :

- de **1978 à 1982** le peuplement de poissons s'est rapproché de l'optimum typologique , la forte régression de la truite et de la vandoise ainsi que la disparition du vairon déjà amorcée avant 1978, reflètent surtout la dégradation de la qualité du Doubs.
- La baisse des densités des cyprinidés au profit des corégones coïncide avec l'installation du collecteur périphérique et une meilleure oxygénation des fonds. Ce processus est également observable dans le lac d'Annecy depuis plusieurs années à la suite de la collecte totale de tous les rejets domestiques de la périphérie.
- De **1992 à 2002** le rendement de pêche au filet des corégones montre une chute très nette, la densité de gardons s'effondre au profit du rotengle, l'indice de biomasse totale du brochet est divisé par deux.
- Inflexion des captures de corégones à la ligne en 2003.
- Modification de la répartition spatiales des espèces soulignée par une désertion des zones centrales les moins profondes normalement très attractifs pour les poissons.

Parallèlement les rendements de pêche à l'embouchure du Doubs se sont également effondrés depuis 1992 alors que dans les systèmes lacustres les afférences de grande taille sont des pôles exerçant une grande attraction sur le poisson.

### Eléments de comparaison données 1978 diagnose rapide 2000-2001

Si la synthèse réalisée par le CEMAGREF rapporte que la qualité du lac montre des altérations et une qualité globale équivalentes à celles qui ont été déterminées en 1977-78 et un « symptôme de difficulté à minéraliser la matière organique mis en évidence par un déficit chronique en oxygène dissous qui subsiste voire s'accroît » les règles d'interprétation ne permettent pas de distinguer la charge en nutriment du statut trophique et du degré de fonctionnement du lac.

En résumé les éléments de connaissance actuelle de la qualité de l'eau et des peuplements du lac et les traits d'évolution tirés de la comparaison des études anciennes et récentes s'articulent autour des points suivants :

- de 1978 à 1992 le peuplement de poissons s'est rapproché de l'optimum typologique sauf pour des espèces plus nettement représentées dans les cours d'eau mais pouvant fréquenter l'embouchure lacustre,
- de 1992 à 2002, le peuplement montre des signes notables de réduction et de déséquilibre,
- pollution du lac par des excès de nutriments à la fin des années 1970,
- au début de la décennie 1990, les efforts de collecte d'une partie importante des rejets domestiques du bassin versant et la mise en place de règles de gestion rationnelle des niveaux ont permis au lac de se restaurer.

Pendant quelques années la production piscicole a atteint des niveaux référentiels tandis que les fortes capacités du lac lui permettait d'absorber, au moins en partie les nutriments en excès apportés par le Doubs.

Depuis une date récente, difficile à situer, plusieurs mentions convergentes témoignent d'une altération de la structure des peuplements et d'épisodes de déséquilibre du fonctionnement lacustres.

Dans cet ensemble, la désertion de certaines tranches d'eau par le poisson, la très faible densité de la faune profonde associée à la régression des formes sensibles et à l'apparition significative de formes tératologiques de la tête de certaines larves d'insectes, militent pour l'hypothèse d'une surimpression d'effets toxiques à des apports de charge organique excédentaire.

## **V / Autres études**

Apports de micropolluants métalliques et présence dans les sédiments lacustres

Collecte des eaux usées - collecteur et haute vallée du Doubs

Agriculture

Végétation aquatique et palustre

.....

## **VI / Perspectives**

A la suite de l'ensemble de ces travaux plusieurs axes de travail sont à privilégier pour établir un programme de protection et de gestion optimale du plan d'eau :

- poursuite de l'optimisation et de la maîtrise des niveaux du plan d'eau,
  - conservation maximale des ceintures végétales,
  - bilan des apports au lac par le Doubs (nutriments, matières en suspension, micropolluants en complément des études réalisées à ce jour. Ces investigations complémentaires seront ciblées sur l'analyse du positionnement des prélèvements de sédiments les plus chargés en plomb vis à vis des rejets de ruissellement routier en identifiant leur importance.
  - affinement des protocoles et des techniques de recherche des micropolluants dans les sédiments du plan d'eau afin de vérifier si les éléments métalliques se situent sur une couche superficielle ou déjà dans une couche profonde, éventuellement à des teneurs supérieures à celles qui résultent d'un prélèvement mélangeant les couches.
  - cartographie de la sensibilité des sols (nature, position des types pédologiques, occupation humaine et sens d'écoulements préférentiels, en complément des données disponibles déjà exploitées sur les teneurs métalliques dans les sols.
- Cette démarche permettrait de préciser le rôle de l'érosion des sols favorisé par les aménagements et les pratiques culturales dans la rupture des équilibres et de l'augmentation des doses échangeables en terme d'éléments métalliques traces sur le bassin versant du lac.

L'analyse est à poursuivre en terme de comparaison sol/sédiment, à partir d'un examen des différences de densité apparente, couramment pour les sols de l'ordre de 0,8 à 1 (voire moins) dans les 10 premiers centimètres, alors que les sédiments lacustres sont plus denses.

## **DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT**

### ***ANNEXE 3 : Etat de l'entité limnique à travers l'analyse des données géochimiques des sédiments lacustres***



Direction Régionale de l'Environnement  
FRANCHE-COMTÉ



# Le lac de Saint-Point : état de l'entité limnique à travers l'analyse des données géochimiques des sédiments lacustres

## Conclusion et perspectives

A l'issue de cette première investigation et analyse réalisées sur le lac de Saint Point et de son bassin versant, les résultats à la fois hydrologique, géochimique et géologique montrent la présence d'une contamination assez nette du plan d'eau par des métaux lourds. La problématique "métaux" n'est pas exclusive au lac de Saint Point ni à son bassin versant mais elle est d'envergure plutôt régionale. Deux éléments ont servi de témoin quant à l'origine de cette surcharge en métaux ; il s'agit en l'occurrence du plomb et du mercure. Ces deux éléments sont connus pour être facilement mobiles, via les masses atmosphériques qui contribuent à leur déplacement sur des milliers de kilomètres, voire sur l'ensemble du globe.

Les circulations des masses nuageuses d'origine océanique, d'Ouest en Est, se chargent progressivement en eau et en éléments chimiques, issus des complexes industriels des pays de l'hémisphère nord et finissent par affronter les reliefs escarpés du Jura et des Alpes. Au contact de ces massifs, elles libèrent leur charge et s'allègent en prenant de l'altitude. Cette trajectoire se traduit par une augmentation des teneurs des différents éléments polluants dans les plans d'eau d'altitude. Ce phénomène est enregistré dans la quasi-totalité des plans d'eau de montagne (Alpes, Jura). Les traces de ces contaminations ont été relevées par de nombreuses recherches effectuées sur l'ensemble du continent européen, en Amérique du Nord, ainsi que dans l'hémisphère sud (Chili).

L'augmentation des teneurs de certains éléments nocifs, essentiellement le plomb, le mercure et dans une moindre mesure le zinc, sont les marques et le résultat d'un usage non contrôlé de ces éléments. L'adjonction de plomb dans les essences a débuté dans les années 20, d'abord par les américains puis par les européens ; elle s'est traduite par la contamination généralisée du milieu naturel jusqu'à atteindre les niveaux profonds des lacs et plans d'eau. Le lac de Saint Point a gardé les traces de cette contamination dans ses sédiments au même titre que les lacs et tourbières du Jura suisse ainsi que les lacs alpins d'altitude. La présence de décharges à proximité du plan d'eau a soulevé certaines inquiétudes quant à l'apport d'éléments nocifs au lac. Les dosages isotopiques du plomb ne montrent aucun signe de contamination par du plomb autre que celui issu des apports atmosphériques. Ces derniers affichent des rapports isotopiques très proches de ceux enregistrés dans les tourbières et plans d'eau anglais. Ils reflètent la trajectoire NO-SE des masses atmosphériques et par conséquent l'envergure et l'ampleur de ces apports. L'analyse comparée avec les lacs du Jura met en relief la

nette similitude des profils des différents éléments chimiques et donc de l'origine externe au bassin versant de ces contaminations.

Le prélèvement de sédiments lacustres sur 70 centimètres a permis de mettre en évidence la nette augmentation des teneurs de certains métaux lourds dès la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, période qui coïncide avec le début de la phase d'industrialisation des pays de l'hémisphère nord. Cette contamination s'est accrue durant tout le siècle dernier (20<sup>ème</sup> siècle). Ce n'est que vers les années 60 que les prémisses d'une baisse de certains éléments ont été enregistrées suite à des actions telles que la réduction des adductions de plomb dans les essences.

L'analyse et le traitement des analyses chimiques et la représentation des teneurs en plomb et en mercure enregistrées dans les premiers centimètres montrent une nette relation entre altitude et concentration. Cette augmentation des teneurs des différents métaux avec l'altitude confirme l'origine externe de ces éléments au bassin versant et le rôle des précipitations dans le transport et la mobilisation des métaux.

L'importante quantité de matière organique enregistrée dans certains lacs (Bonlieu, Abbaye, Ilay et Etival) contribue au lessivage et au transport de ces métaux et à l'augmentation de leur teneur dans les eaux et les sédiments. Cette augmentation de matière organique contribue également au changement des conditions physico-chimiques et au passage d'un état oxydant à un état réducteur. Cette transformation contribue à l'émergence de certains composés à l'image du méthylmercure, lequel une fois présent sera fixé sur le zooplancton et son passage dans la chaîne trophique. La période de reboisement constitue un tournant dans le fonctionnement du milieu et d'une façon générale du lac et de son bassin versant. L'équilibre entre l'homme et son milieu établi durant le siècle dernier a préservé la stabilité du milieu jusqu'au 20<sup>ème</sup> siècle. La diminution des prélèvements et donc l'augmentation de la production de matière organique contribue à l'augmentation des apports en métaux (déplacement, fixation et dépôt).

Les facteurs d'enrichissement ont permis de confirmer la pollution du milieu lacustre par certains métaux. Au total, six éléments enregistrent des facteurs supérieurs à 2. Cette valeur est considérée comme significative et révélatrice d'une contamination. Il s'agit du plomb, du zinc, du mercure, de l'antimoine, du cuivre et cobalt. L'arsenic, à l'inverse des autres éléments, ne présente qu'un faible excès dont l'origine reste naturelle.

Les produits chimiques montrent une nette augmentation en surface, sur les deux premiers centimètres, signe d'un relargage massif depuis les sédiments des principaux métaux contaminants. L'analyse des eaux interstitielles confirme cette tendance. La représentation graphique des principaux métaux des eaux interstitielles montre une baisse assez nette en surface, signe d'un passage de ces métaux de la phase liquide des sédiments vers les eaux libres. Ce passage est probablement favorisé par les changements des caractéristiques physico-chimiques des eaux profondes.

Dans une perspective de gestion, l'action à effectuer doit être essentiellement axée sur l'entretien et la gestion contrôlée des massifs forestiers. En effet, ces derniers constituent le moyen de mobilisation des métaux et de transformation des conditions physico-chimiques du plan d'eau. Cette baisse des teneurs en oxygène des couches profondes est enregistrée dans pratiquement tous les plans d'eau franc-comtois. Certains d'entre eux affichent de légères améliorations ; à l'inverse, d'autres continuent à évoluer vers des milieux de moins en moins toxiques.

*Par **Nedjai Rachid***

***Maître de Conférences à l'Institut de Géographie Alpine***

## CONSEIL SUPERIEUR DE LA PECHE

### ***ANNEXE 4 : Le peuplement piscicole du lac de Saint – Point***

# Le peuplement piscicole du lac Saint-Point

Conseil Supérieur de la Pêche  
Délégation régionale de Lyon et brigade départementale du Doubs

## **Contexte :**

Le lac Saint-Point, plus grand lac naturel de Franche-Comté (850 m, 419 ha, 42 m de profondeur maximale), réputé pour la qualité des paysages qui l'entourent, a longtemps été considéré par les pêcheurs régionaux mais aussi nationaux comme l'un des hauts lieux de la pêche à la ligne pour des espèces comme le corégone, le brochet ou la perche.

Le poisson, situé au sommet de l'écosystème aquatique constitue un indicateur précieux de son état fonctionnel, qui complète les éléments apportés par l'étude d'autres compartiments du milieu, physico-chimie et l'hydrobiologie de l'eau et des sédiments. Il fournit des informations de caractère très intégrateur d'un grand nombre de paramètres (dont l'état physique) sur un pas de temps supérieur à celui des autres compartiments.

Le peuplement piscicole de cet écosystème lacustre a fait l'objet de 3 études complètes assez espacées dans le temps (1978, 1992 et 2002), les deux dernières ayant été réalisées en application d'un protocole d'échantillonnage standardisé et reproductible, basé sur un principe d'échantillonnage simultané et complet de l'ensemble des habitats disponibles. Les résultats acquis lors de ces deux dernières approches de l'état du peuplement piscicole, qui ont de plus été mises en œuvre à une saison identique, sont donc strictement comparables.

## **Résultats :**

En préalable, il faut rappeler :

- que les résultats acquis au moyen d'un échantillonnage par filets classiques (1978) faisaient apparaître les plus forts rendements numérique et pondéral de pêche scientifique pour la Franche-Comté,
- que les résultats acquis en septembre 1992 à Saint-Point confirmaient pour ce lac l'état de référence en matière d'abondance numérique et pondérale pour l'application du protocole d'échantillonnage au moyen de filets verticaux (**271 ind.** et **41.1 kg/1000m2** filet).

Les données acquises en 2002 requalifient le peuplement piscicole du lac Saint-Point, notamment en septembre 2002 où les indices globaux de bionombre et biomasse chutent à un niveau très moyen, **117 ind.** et **23.9 kg/1000 m2** de filets. Cette chute des indices d'abondances affecte toute les espèces majoritaires du peuplement, corégone, perche, gardon et brochet. La tanche et le rotengle affichent quant à eux des indices d'abondance soit stable soit à la hausse.

Par ailleurs, l'examen de la distribution spatiale des captures, observé en période de stratification (septembre confirment d'une part que l'ensemble des habitats de pleine eau sont désaffectés au profit des zones sublittorale peu profonde et littorale. Sur ce dernier compartiment on observe par ailleurs une désaffectation assez nette pour les secteurs d'afférence au lac (affluents), particulièrement pour le Doubs.

L'analyse de l'abondance des alevins capturés au moyen des filets verticaux mais aussi par pêche électrique sur la zone littorale indique un recul net des perchettes et très net des gardons. Par ailleurs, au vu de l'abondance des sujets de 2 étés, il semble que la survie de ces alevins au-delà de leur première année apparaît problématique.

En ce qui concerne le corégone, si le recrutement semble stable, la structure de la cohorte des adultes affiche une composition différente de celle observée en 1992 époque où une classe de taille (37-43) était beaucoup plus « forte » que les autres : cette dominance d'une certaine classe de taille ne semble plus d'actualité aujourd'hui.

## **Comparaison entre l'évolution des lacs de Saint-Point, Chalain et Remoray :**

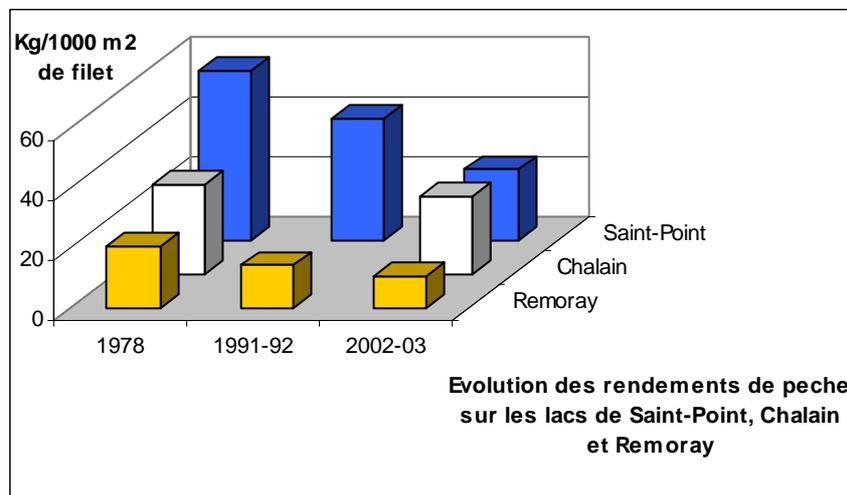
Les peuplements pisciaires de ces trois plans d'eau ont fait l'objet d'un échantillonnage à des périodes comparables et en application de protocoles soit comparables soit identiques :

- soit par pêche aux filets maillant classiques au début des années 1980,
- soit par pêche aux filets verticaux, comme le lac de Chalain en octobre 2003,

Une comparaison entre les peuplements des deux plus grands plans d'eau naturels peut donc être effectuée. Il en ressort :

- qu'à protocole équivalent, les rendements de pêche observés à la fin des années 70 étaient nettement supérieurs à Saint-Point (57 kg/1000m<sup>2</sup>) qu'à Chalain (30.2 kg/1000m<sup>2</sup>).

- qu'alors que l'évolution des lacs de Saint-Point et Remoray voyaient leurs rendements de pêche divisés par un facteur 2, les rendements observés à Chalain n'accusent qu'une baisse très limitée (26.5 kg/1000m<sup>2</sup>) et qu'*in fine*, ils sont aujourd'hui supérieurs à ceux de ces lacs.



#### **Eléments halieutiques :**

Les éléments ci-dessous sont donnés à titre indicatif pour les années 2000 à 2005. On peut cependant regretter qu'aucune donnée antérieure ne soit disponible en matière d'exportation de poissons et en particulier de corégones.

L'exportation des corégones est actuellement nettement supérieure au lac de Chalain, **71.5** cor/ha en 2003 pour **15.4** cor/ha en 2002 à Saint-Point et **5.5** à Remoray. Ces ordres de grandeur sont ordonnés d'une façon comparable aux rendements de pêche scientifique observés les années correspondantes.

#### **Rappel sur la contamination des sédiments des lacs de Chalain et saint-Point**

En 2005, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée a fait réaliser une recherche de 200 substances classées dangereuses dans l'eau et les sédiments d'un certain nombre de cours d'eau et plans d'eau du bassin, dont les lacs naturels de Chalain et Saint-Point.

Ces résultats ayant été acquis en 2005, soit 2 à 3 années après nos échantillonnages des peuplements piscicoles, nous avons choisi de ne retenir que ceux observés sur sédiments, support qui retranscrit les années récentes de vie des plans d'eau.

Les résultats sont figurés dans le tableau ci-après et remis en perspective avec les rendements des espèces dont le cycle biologique passe par une dépendance plus ou moins longue et régulière au support en question comme par exemple la nourriture aux dépends de la faune benthique (alevins et juvéniles de perche et brochet, corégone...)

L'examen du tableau ci-après montre que les sédiments du lac Saint-Point sont plus fortement contaminés que ceux du lac de Chalain par quasiment tous les éléments identifiés et que simultanément on observe des rendements de pêche scientifique nettement plus élevés pour les espèces « benthodépendantes » du lac de Chalain.

**En conclusion, il apparaît bien que le peuplement piscicole du lac de Saint-point était au début des années 2000 dans une phase de déclin assez net, que l'on se réfère aux données antérieures sur ce lac où bien aux lacs de Chalain et ou Remoray. Ce constat est par ailleurs concordant avec les exportations de corégones (espèce majoritairement pêchée sur ces trois lacs) observées à la même époque. De la même façon les mesures de contamination de sédiments lacustres opérées à Chalain et Saint-Point indiquent des concentrations plus fortes dans le lac du Haut-Doubs.**

Mise en perspective des résultats de recherche de micropolluants sur sédiments  
et des rendements de pêche scientifique au moyen de filets verticaux

	Date	SANDRE Paramètre	LQ	Saint-Point	Chalain	
<b>Recherche sur sédiment</b>	27/10/2005	1115	3,4-Benzopyrène	10	1120	60
		1116	3,4-Benzofluoranthène	10	1061	100
		1191	Fluoranthène	40	2797	124
		1204	Indeno(1,2,3-cd)pyrène	10	1039	87
		1117	Benzo(k)fluoranthène	10	854	49
		1118	Benzo(g,h,i)perylène	10	493	57
		1369	Arsenic et composés minéraux	0,2	7,8	10
		1396	Baryum	0,2	234	37
		1377	Béryllium	0,2	1,5	0,68
		1362	Bore	0,2	43,8	18,8
		1388	Cadmium et composés	0,2	1,8	0,5
		1389	Chrome	0,2	66	20,2
		1379	Cobalt	0,2	11,7	4,4
		1392	Cuivre	0,2	40,6	5,3
		1380	Etain	0,2	4,4	
		1386	Nickel	0,2	49,2	10,2
		1382	Plomb	0,2	37	25,7
		2559	Tellure	0,2	6	6,7
		1373	Titane	0,2	1470	674
		1384	Vanadium	0,2	51,5	32
	1383	Zinc	0,2	115	56,4	
<b>Poissons</b>	<b>Année de l'échantillonnage</b>			<b>1992</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
<b>Rendements pour 10 batteries</b>	num (ind)	PER		139,8	19,5	90,5
		COR		60,7	25,6	65,7
		BRO		1,4	0,8	1,2
		<b>Total</b>		<b>300</b>	<b>139,6</b>	<b>218,3</b>
	pond (kg)	PER		4,06	1,25	4,3
		COR		30,7	10,05	12,6
BRO			0,68	0,125	3,5	
	<b>Total</b>		<b>45,4</b>	<b>28,4</b>	<b>32,1</b>	
<b>Rendements pour 1000 m2 filet</b>	num (ind)	PER		126,5	61,5	74,2
		COR		54,9	21,5	53,9
		BRO		1,2	0,6	1
		<b>Total</b>		<b>271,6</b>	<b>117,6</b>	<b>179</b>
	pond (kg)	PER		3,67	5,59	3,5
		COR		27,8	8,5	10,4
BRO			0,62	0,1	2,9	
	<b>Total</b>		<b>41,1</b>	<b>23,9</b>	<b>26,3</b>	

**UNIVERSITE DE FRANCHE-COMTE**

***ANNEXE 5: Premiers éléments concernant la discrimination et la caractérisation de l'impact anthropique en milieu lacustre***

# Discrimination et Caractérisation de l'impact anthropique en milieu lacustre

## Université de Franche-Comté

(Synthèse réalisée avec les documents de présentation de l'université)

Les laboratoires de Biologie environnementale, de Géosciences, Déformation Ecoulements et Transferts et de Chronoécologie de l'Université de Franche-Comté se sont associés afin de lancer des travaux de recherche sur le milieu lacustre. Le lac de Saint – Point a été choisi comme site d'étude.

Ce projet a pour objet de décrire et de comprendre l'anthropisation des environnements lacustres actuels et anciens afin de mieux évaluer l'impact de la présence de l'Homme sur ces milieux. Le but de ce projet étant d'établir une prévision sur l'évolution de ces milieux.

Les thèmes de recherche de ce projet regroupent la paléoclimatologie et le paléo (1) environnement ainsi que l'étude du transfert des contaminants dans les compartiments physiques (sédiments et eau) et les réseaux trophiques (2) aquatiques. Les sédiments lacustres, intégrant l'ensemble des pressions ou perturbations sur le bassin versant, ont été étudiés.

### Le bassin versant du lac de Saint-Point

La surface de ce bassin versant de moyenne altitude s'étend sur 250 km<sup>2</sup>.

Les dépôts sédimentaires localisés entre le lac de Remoray et le lac de Saint-Point proviennent d'un ancien delta fluvial et glaciaire.

Déconnecté du karst il est régulé par sa surverse amont, et son apport majeur est donc constitué par le Doubs.

### Mesures effectuées

Afin de caractériser les apports particuliers et dissous, de connaître leur distribution dans le lac (sur une colonne d'eau et dans les sédiments) et de mieux comprendre le processus de transfert de ces éléments (des sédiments vers l'eau et de l'eau vers les communautés biologiques), les mesures suivantes ont été effectuées :

Pour évaluer l'impact actuel,

- 50 points d'échantillonnage interface eau sédiments constituant 11 profils en long.
- 3 profils mensuels dans la colonne d'eau.
- 2 pièges à sédiments.
- 10 carottages courts
- plusieurs campagnes de prélèvements biologiques
- un suivi des apports au lac par ses tributaires.

Pour évaluer la variabilité des apports au cours du temps,

- 43 Km de profils sismiques
- 26 de sonar 2 forages profonds
- 1 forage littoral.

### Premières réflexions concernant la qualité des eaux du lac

L'indice de référence utilisé pour définir la qualité de l'eau vis-à-vis des polluants métalliques est l'indice SEQ eau. Si cet indice atteint 100, on considère que la qualité des eaux est bonne.

Pour le Chrome et le Nickel l'indice varie entre 40 et 60. Il atteint entre 60 et 80 pour le Cadmium et le Zinc. Le SEQ eau du Plomb et de l'Arsenic est représentatif d'une bonne qualité des eaux.

Par ailleurs, on observe une variation saisonnière de la concentration de l'ensemble de ces éléments métalliques sur la colonne d'eau.

En ce qui concerne la température, les analyses effectuées montrent une stratification thermique estivale du lac de Saint-Point puis un brassage hivernal avec un gel de l'eau de surface.

(1) paleo : du grec palaios ancien

(2) réseau trophique: un ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles au sein d'un écosystème et par lesquelles l'énergie et la matière circulent.

(3) Hypolimnion : couche thermique la plus profonde d'un lac

En période estivale, on observe une augmentation du PH au niveau de la surface.

Les observations effectuées sur l'indice d'oxydoréduction montrent une mesure de cet indice constant sur la colonne d'eau. Cette présence de l'Oxygène en profondeur, remet en cause des mesures effectuées les années précédentes et pourrait incriminer la présence d'inhibiteurs de la minéralisation de la MO des sédiments, dysfonctionnement actuellement admis des fonds du lac de Saint - Point .

#### Premiers éléments concernant la distribution spatiale des différents contaminants dans les sédiments du lac (Métaux Etain Arsenic, Plomb et Cadmium)

Les premiers résultats montrent une contamination en plomb des sédiments superficiels (5 premiers centimètres) du lac de Saint - Point. Cette contamination s'élève à 50 mg/kg/MS à l'embouchure du Doubs et diminue vers l'aval du lac. On remarque ce même phénomène pour le Mercure et le Zinc.

#### Premiers résultats effectués sur le réseau trophique du lac

On observe depuis 1978 une diminution des populations de poissons.

Le dosage du Plomb sur plusieurs variétés de poissons a été effectué en 2005. Des Brochets, des Corégones et des Tanches ont été prélevés. Il est admis que plus on s'élève dans la chaîne trophique, plus les éléments se concentrent. Pourtant, les premiers résultats montrent une diminution de la concentration en plomb le long de la chaîne trophique. Le Brochet (espèce au sommet de la chaîne trophique) détient la concentration en plomb la plus faible. Il pourrait donc y avoir une détoxification du Plomb le long de la chaîne trophique. Cette hypothèse restant à confirmer.

Le programme de mesures se poursuit sur les autres espèces et éléments métalliques.

**Il reste à déterminer s'il existe une relation entre la concentration en contaminants et les effets biologiques observés (diminution du nombre de poisson)**

(1) paleo : du grec palaios ancien

(2) réseau trophique: un ensemble de chaînes alimentaires reliées entre elles au sein d'un écosystème et par lesquelles l'énergie et la matière circulent.

(3) Hypolimnion : couche thermique la plus profonde d'un lac

## AGENCE DE L'EAU

### ***ANNEXE 6: Fiche commentée Masse eau Plan Eau Lac de Saint-Point***

<b>Fiche commentaires</b>
---------------------------

**Plan d'eau : Saint POINT**
**1- Organisation des séances de travail**

date de réunion	objet de la réunion	experts présents
17/10/2003	remplissage grilles R-NABE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J.P. VERGON DIREN/SEMA FC</li> <li>- A. ROUSSELET CSP</li> <li>- B. TISSOT Réserve Naturelle du lac de Remoray</li> <li>- V. PORTERET Agence de l'Eau – délégation Besançon</li> <li>- J. RIVAS Agence de l'Eau</li> <li>- T PELTE Agence de l'Eau</li> </ul>

**2- Commentaires généraux sur les produits réalisés par le groupe de travail**

<b>2.1 Commentaires sur la carte des pressions les plus importantes</b>	- les apports par le Doubs constituent la pression forte
<b>2.2 autres commentaires</b>	

**3- Commentaires de la grille NABE sur l'évaluation de la qualité actuelle**

nom de la masse d'eau	qualité actuelle
lac de Saint Point	<ul style="list-style-type: none"> <li>- données exploitées = rapport de diagnose 2002</li> <li>- interprétation par le SEQ-plan d'eau (cf grille) : moyen sur nutriments, bon sur chlorophylle et phytoplancton</li> <li>- expertise conduit à considérer le niveau trophique comme mésotrophe</li> <li>- il est considéré que la qualité de référence est l'oligotrophie</li> <li>- la qualité hydrobiologique macro invertébrés est bonne mais tend à régresser et concernant les poissons le lac n'exprime pas son potentiel (évolution de peuplements truites/corégones vers cyprinidés)</li> </ul> <p>→ la qualité globale est estimée « mésotrophe » = qualité moyenne</p>

**4- commentaires de la grille NABE sur l'évaluation des pressions et des impacts**

nom de la masse d'eau	pressions et impacts
lac de Saint Point	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apports des tributaires sont une pression « forte » tant en terme de nutriments que toxiques</li> <li>- rejets directs urbains = quelques rejets directs résiduels, mais devraient être traités</li> <li>- espèces invasives : présence de l'écrevisse américaine, mais pas d'impact pour l'instant</li> <li>- le cycle interne du plan d'eau a un fort impact sur la qualité actuelle</li> </ul>

**5- commentaires par masse d'eau sur les principaux problèmes (pour l'atteinte du bon état)**

nom de la masse d'eau	commentaire
lac de Saint Point	- principal problème = apports du Doubs

**6- commentaires par masse d'eau sur le scénario tendanciel**

nom de la masse d'eau	commentaire
lac de Saint Point	pas d'évolution notable prévue

**7- commentaire par masse d'eau sur le diagnostic du risque de non atteinte du bon état**

nom de la masse d'eau	commentaires
lac de Saint Point	

**8- commentaires sur les propositions de classement en masse d'eau fortement modifiée**

nom de la masse d'eau	commentaires
lac de Saint Point	sans objet

**9- autres remarques, observations et suggestions des gestionnaires locaux**

nom	fonction	remarque, commentaire et suggestions

***ANNEXE 7: Compte rendu de la réunion du 11 décembre 2007***



# SAGE

Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

**haut-doubs ~ haute-loue**

## Compte-rendu de réunion

Tel : 03.81.57.14.49 - Fax : 03.81.57.19.81

MNEP – 36, rue Saint - Laurent

25290 ORNANS

E-Mail : benedicte.cordier@smesd.com

### Réunion du 11 décembre 2006

<b>Emetteur :</b>	Bénédicte CORDIER – chargée de mission au sein de la Commission Locale de l'Eau
<b>Lieu :</b>	Salle des Milles Etangs
<b>Ordre du jour</b>	Réunion diagnostic partagé « Lac de Saint-Point »
<b>PARTICIPANTS</b>	
Nom	Fonction
METTETAL Jean-Pierre	Direction Régionale de l'Environnement de Franche -Comté
COLIN-HUET Marie-Pierre	Direction Régionale de l'Environnement de Franche -Comté
VERGON Jean-Paul	Direction Régionale de l'Environnement de Franche -Comté
RODRIGUEZ Sylvaine	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
RAYMOND Jean-Claude	Conseil Supérieur de la Pêche Lyon
PROCHAZKA Mickael	Conseil Supérieur de la Pêche Beurre
DEHONDT François	Conservatoire Botanique de Franche-Comté
BAILLY Gilles	Conservatoire Botanique de Franche-Comté
FAURIE Alain	Communauté de Communes Mont - d'Or deux Lacs
GUIBERT Nicolas	Fédération de Pêche du Doubs
ROSSIGNON Christian	Fédération de Pêche du Doubs
MESLIN Sébastien	Conseil Général du Doubs
THEVENET Cyril	Conseil Général du Doubs
ERARD Olivier	Conseil Général du Doubs
BADOT Pierre-Marie	Université de Franche-Comté
DEGIORGI François	Université de Franche-Comté
RIVAS Joseph	Agence de l'Eau
NADOBNY Olivier	Agence de l'Eau
PORTERET Vincent	Agence de l'Eau
CORDIER Bénédicte	Chargée de mission - SAGE Haut-Doubs / Haute Loue

**EXCUSES**

BIANCHI Francis	Sous – Préfet de Pontarlier représentant le Préfet de Région
BOUDAY Christian	Président de la Commission Locale de l'Eau (CLE) du SAGE Haut – Doubs / Haute - Loue
FORET Marc	Directeur du Syndicat Mixte Saône Doubs

Vincent PORTERET remercie l'ensemble des participants et présente le cadre et l'objectif de la journée. Il insiste sur la rigueur nécessaire à la présentation des résultats de chacun lors des interventions

Tout d'abord, il s'agit d'effectuer un bilan de l'ensemble des résultats recueillis sur le lac de Saint-Point afin d'en dégager les tendances évolutives. Ce travail s'effectue sous l'égide du SAGE. Le Président du SAGE et le Sous-préfet de Pontarlier souhaitent que le bureau de la Commission Locale de l'Eau s'approprie ce diagnostic afin de le faire partager aux différents acteurs de l'eau et ainsi donner des éléments aux décideurs locaux afin de conserver et d'améliorer la qualité globale du lac de Saint-Point.

## Présentation Conservatoire Botanique (CSB) de Franche-Comté – Gilles Bailly

Le CSB nous présente un bilan d'étape de la cartographie commandée par la DIREN de Franche - Comté et menée sur les habitats du lac de Saint-Point. Par comparaison avec les investigations similaires menées en 1902 (Magnin) et 1986 (CPRE, Trivaudey), les premiers résultats montrent des tendances assez nettes :

### Points positifs

-reconstitution des ceintures d'hydrophytes flottants (nénuphars et nymphéas) due à la stabilisation du niveau du lac depuis l'arrêt de l'exploitation du barrage dans les années 60.

-restauration des peuplements de characées qui n'ont pourtant pas retrouvé leur niveau de recouvrement en zone littorale profonde (- 10 m) du début de siècle.

### Points inquiétants à surveiller

-confirmation de la disparition des herbiers à potamots (*Potamogeton perfoliatus*) alors qu'ils constituent encore une ceinture végétale caractéristique des ceintures lacustres jurassiennes et ceci au profit d'espèces plus tolérantes de petits potamots à feuilles linéaires (*Potamogeton pectiniatus*). A contrario, cette évolution n'est pas mise en évidence sur le lac de Remoray conservant de grands herbiers aquatiques.

-menace d'espèces invasives comme *Eloea nuttallii* (introduction en France en 1979 – aquariophilie)

Comme l'aspect physique n'est plus le facteur limitant (disparition du marnage avec l'arrêt d'exploitation du barrage) les différentes évolutions enregistrées sont majoritairement à rapprocher d'une modification des caractéristiques physicochimiques de l'eau.

La discussion s'engage sur ce bilan mitigé. Il est demandé quel serait l'impact de la gestion du futur ouvrage selon le cahier des charges de gestion préconisé par SILENE en 1994.

Monsieur Bailly répond qu'il est complexe de modéliser l'évolution des ceintures végétales. On peut supposer que les formations à feuilles nageantes vont se décaler vers l'extérieur. Le rehaussement du barrage et donc de la ligne d'eau ne semble pas conduire à des impacts immédiats négatifs. Le rééquilibrage de la répartition des ceintures végétales en fonction des lignes d'eau étant long et progressif, seul un suivi adapté permettra d'apprécier les éventuels ajustements de la flore aquatique.

Conjointement, la présence récente d'espèces invasives nécessiterait un suivi régulier afin de mieux évaluer leur dynamique de colonisation.

## Présentation Direction Régionale de l'environnement (DIREN) Jean-Paul VERGON

Le lac de Saint - Point reste une référence en termes de qualité biologique globale au delà des limites jurassiennes, néanmoins différents indicateurs montrent une réelle tendance à la dégradation de son fonctionnement.

Ainsi l'Indice Biologique Lacustre basé sur les peuplements d'invertébrés - passe globalement de 18/20 en 1990 à 16/20 en 2002 qui traduit notamment une perte des organismes polluo-sensibles en profondeur et en zone littorale au profit d'espèces plus ubiquistes (on observe ainsi un gain en densité et variété de ces espèces en zone littoral).

La diagnose rapide 2000 fait apparaître plusieurs points marquants relatifs à la masse d'eau et aux sédiments profonds :

- Déficit chronique en oxygène dissous de la surface au fond en particulier en fin de stratification estivale (septembre).
- Concentration préoccupante des phosphates en période de brassage des eaux et sous l'effet de conditions anoxiques renforcées (relarguage du phosphore).
- Perturbation de la production primaire (phyto - plancton) avec une quantité notable de cyanobactérie (algues toxiques) à certaines périodes de l'année.
- Régression des mollusques à partir de 10 mètres et absence de colonisation en profondeur.

La discussion s'engage sur la difficulté d'appréciation de ces phénomènes en termes de fréquence et d'intensité. A tous, il apparaît primordial la mise en place d'un suivi de descripteur significatif de l'évolution de ces phénomènes aux périodes les plus limitantes pour la faune.

Il convient donc de constituer un suivi régulier simplifié (a minima en fin de stratification et de l'ordre de 12 mesures par an) qui serait composé de :

- Mesures thermiques (suivi d'une colonne d'eau)
- Oxygène dissous
- Conductivité

Ce type de suivi déjà mis en œuvre ailleurs (sur les lacs Léman, Annecy, les Rousses, Aiguebelette ou encore le Bourget) pourrait être lié aux dispositions réglementaires de la protection du captage de Montperreux engagée par le SIE des Eaux de Joux

Une autre piste de suivi a été proposée : la mesure de la demande O<sub>2</sub> pour la faune benthique. Ce type de mesures de nature expérimentale est a priori un bon indicateur du fonctionnement du sédiment.

Les résultats des mesures et l'analyse coût bénéfice de leur mise en œuvre sur le Bourget en 2006 seront transmis à la CLE pour une éventuelle transposition au contexte locale du St Point.

Sans supposer l'évolution de la quantité des apports en matière organique à ce stade des discussions, tout le monde s'accorde sur le fait que la minéralisation de la matière organique est moins efficace.

Cette évolution des transferts ne peut s'expliquer par une augmentation des débits hydrologiques. En effet malgré une accentuation des phénomènes de fortes pluies et ruissellement, les débits moyens sont similaires.

On suspecte donc la présence de matières inhibitrice (dans les processus de minéralisation de la matière organique) qui serait à l'origine des dysfonctionnements du lac.

## Présentation Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) Jean-Pierre METTETAL

A la demande du sous Préfet, une étude a été commandée par la DIREN afin d'étudier la présence d'éléments métalliques dans le lac. A ces fins, les sédiments ont été analysés car ils piègent divers éléments caractéristiques en provenance du bassin et enregistrent également les différentes modifications atmosphériques. Une fois déposés, ces éléments sont susceptibles d'être relargés dans la masse d'eau sous influence de conditions chimiques particulières.

Le Plomb et le Mercure ont été considérés comme témoin, ces deux éléments étant facilement mobiles via les masses atmosphériques. Au regard de l'hétérogénéité des dépôts dans 3 carottes effectuées à l'amont, à l'aval et au centre de la zone de plus grande profondeur du lac (43 m), il a été choisi de pratiquer les analyses uniquement sur la carotte centrale. Ces mesures ne permettent donc pas l'interprétation d'une possible spatialisation des apports ainsi que d'étudier la possibilité d'apports ponctuels par les petits affluents du lac.

### Le plomb :

Le rapport Pb<sub>206</sub> / Pb<sub>207</sub> a été analysé dans les sédiments. Il illustre une origine majoritairement atmosphérique du plomb. Cependant la contamination actuelle ne montre pas de signes alarmant de pollution. Il n'y a pas de

signes de contamination véritable mais plutôt une tendance générale identifiée sur ensemble des lacs jurassiens qui, par leur localisation, leur altitude et les conditions hydro-climatiques (vent, relief...) sont des écosystèmes qui piègent et concentrent « efficacement » les polluants atmosphériques.

Monsieur BADOT souhaiterait connaître la localisation exacte des carottes. Il précise que le fonctionnement sédimentaire du lac n'est pas forcément homogène et qu'il serait intéressant de connaître exactement leur distribution spatiale. En effet sous l'influence des émissaires ou de conditions locales de bioturbation, les phénomènes sont présents mais la distribution temporelle et donc l'intensité, peuvent être variables.

La mesure du Césium (CS 136 / CS137) qui date les accidents radioactif majeurs constitue à ce titre un dateur pertinent de la sédimentation du lac (pic césium 137 dans les sédiments aux années 1950 à 1960 essais nucléaire et 1986 Tchernobyl). Les teneurs sont présentes mais peu intenses.

L'assemblée est d'accord pour conclure que le plomb atmosphérique a un rôle prépondérant mais qu'il existe potentiellement d'autres sources (paléo-sources et sources plus récentes).

## Présentation Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) Jean-Claude RAYMOND

L'abondance et la diversité du poisson sont des éléments qui qualifient la qualité des eaux et des habitats littoraux. Le lac a fait l'objet de trois diagnostics de méthodologie comparable. En 1978 l'échantillonnage s'effectuait avec des filets maillant et en 1992 et 2002, les filets verticaux ont été utilisés.

L'analyse montre que la biomasse a été divisée par deux entre 1992 et 2002 alors qu'entre 1978 et 1992 le peuplement s'est rapproché d'un optimum écologique sans doute sous l'influence de la mise en service du collecteur des eaux usées. En 2002 seules les espèces dont la reproduction s'effectue dans les rivières (Truite Vandoise et Vairon) montrent une nette diminution confortant donc l'hypothèse d'une dégradation de la qualité du Doubs à cette époque.

Dans le détail cette perturbation des peuplements se traduit par :

- une régression des espèces dont a minima une partie du cycle biologique est liée au sédiment (Corégone, Perche, Gardon).
- la régression du Corégone, espèce qui a un besoin en oxygène important, ne peut s'expliquer uniquement par la désoxydation du fond. -à recrutement égal on observe un déséquilibre de la structure de la population de Corégone. En fin de stratification estivale (2002) le Corégone n'explore plus les fonds en dessous de 15 m.
- Une biomasse multipliée par 3 par le Rotengle. Cette espèce, moins exigeantes en termes de qualité d'eau, est très liées à la végétation, elles profitent de la restauration de ces ceintures végétales.

Il est rappelé dans la discussion le rôle de certains composés (PCB) véritable inhibiteur des phénomènes de reproduction. A cet égard, les ceintures végétales qui constituent un habitat attractif pour la faune piscicole assurent aussi le rôle de détoxification, un filtre physico chimique de tous les apports du bassin.

Il ressort de cette discussion un intérêt fort pour un suivi régulier du poisson sur le lac. Dans cet optique, le suivi des captures des pêcheurs (carnet de prises) semble un outil fiable et rationnelle pour mesurer les grandes tendances qualitative et quantitatives

Par ailleurs, la méthodologie pour un bilan entrée / sortie des flux de pollution est abordée. De mise en œuvre délicate, cette approche participerait activement à la priorisation des actions.

## Présentation Université de Franche-Comté Pierre - Marie BADOT

Le travail présenté est issu d'une démarche inter - laboratoire géologie, biologie, physiologie et paléo écologie.

Il présente les modalités de transferts possibles de polluants du bassin versant vers lac. Ce transfert s'exerçant entre l'eau, les sédiments et la faune.

Pour le lac de Saint-Point les analyses comprennent deux cent cinquante carottes. On remarque une répartition des apports selon un gradient décroissant de l'embouchure du Doubs au lac. Leur nature particulière explique leur absence dans l'eau.

Les résultats des mesures montrent que la mobilisation des métaux se fait dans l'eau interstitielle. On y retrouve par exemple l'Arsenic, le Chrome ou encore le Zinc.

La répartition est différentes selon les éléments métalliques en particulier le Zinc et Chrome qui sont localisés au niveau de l'embouchure (delta) mais aussi de manière ponctuel. L'ensemble des métaux montrent une répartition très hétérogène.

Pour le Plomb et le Mercure il est reprecisé une origine prépondérante atmosphérique non alarmante.

La poursuite des analyses en cours devront étayer ses hypothèses. Cependant les teneurs en Plomb dans les sédiments du Saint-Point sont surprenantes. En effet elles ne montrent pas la même tendance à la baisse que dans les autres lacs jurassiens. Par ailleurs dans le delta, les concentrations sont élevées et montrent certainement des conditions récentes locales particulières. Les apports du bief blanc dans les années 80 sont évoqués.

Différentes mesures ont été effectuées dans la chaîne alimentaire pour visualiser les modalités de transferts des polluants dans l'édifice biologique. Il n'existe cependant pas de corrélation entre teneur en Plomb retrouvé et les caractéristiques des prédateurs en bout de chaîne alimentaire (taille des poissons, localisation).

De plus, il existe un phénomène de détoxification du Plomb dans la chaîne trophique, les concentrations les plus importantes se retrouvant dans le phytoplancton et non dans les poissons.

D'autres substances que le plomb font l'objet d'une bioaccumulation (bio magnification) comme le césium radioactif.

La contamination métallique est moyenne à faible pour poisson.

Les métaux ne sont pas les seuls inhibiteurs, d'autres molécules inhibitrices sont suspectées agissant sans doute en synergie avec les métaux. L'activité de traitement du bois est pointée avec son utilisation de pesticides comme les organo-azotée (produit actuel de traitement du bois). Ces produits sont en effet toxiques à partir de dose infime (cyperméthrine 0,1 ug/l) et la combinaison (synergie) de leurs effets respectifs avec d'autres produits augmente encore leur nocivité pour l'environnement et les milieux aquatiques en particulier.

Il conviendrait donc d'inventorier les usages et utilisateurs de ces produits (traitement sur place à bois, forêt..).

La discussion s'engage ensuite sur les éléments contaminants pouvant être contenus dans les sédiments de la retenue du Four Perret vidangée il y a vingtaine d'année en amont du lac saint Point. La question restant en suspend étant les modalités de transfert de ces éléments au niveau du lac Saint Point.

Pierre - Marie Badot spécifie cependant que la contamination constatée est loin d'un phénomène majeur de santé public.

**Alain FAURIE - Communauté de Communes Mont d'or deux Lacs**

Monsieur FAURIE précise que le nombre d'habitants sur le territoire de la Communauté de communes Mont d'or deux Lacs va augmenter dans les années en raison notamment de développement de l'accueil touristique (projet de 1000 lits supplémentaires à court terme).

Le problème de la quantité d'eau sur le secteur Mont d'Or deux lacs se pose tout comme l'aspect qualité.

La collecte des eaux usées autour du lac de Saint-Point est satisfaisante mais les dispositifs de relevage montrent parfois des dysfonctionnements. Lors d'épisodes de fortes pluies la station disjoncte et le surplus s'évacue par

trop plein au niveau du lac. Ces épisodes accidentels ont une fréquence d'environ 15 à 20 jours. Pour pallier à ces rejets la CCMO2L engage en 2007 :

- la remise aux normes des stations de pompages qui s'élève à environ 95 000 euros HT par station (. 10 stations autour du lac),
- la mise en place d'une cellule de surveillance et d'alerte avec télé- alarme à la STEP de Métabief,
- la conduite d'un diagnostic et schéma directeur de l'ensemble des communes de la CC (en cours) et plus précisément une étude de modélisation du collecteur pour simuler son fonctionnement et ainsi mettre en évidence les points névralgiques du réseau.

La conversation s'engage ensuite sur l'éventuel impact de la contamination par les phytosanitaires (désherbant). Le témoignage de la sensibilisation et des enquêtes menés par la FREDON pour le compte des CC du Larmont et Drugeon est évoqué.

La conversation s'oriente ensuite sur la décharge de la Fuvelle (ancien site de broyage des ordures ménagères). Monsieur FAURIE précise que les lixiviats sont pompés et traités à la station de Besançon. C'est le trop plein qui va à la STEP de PONTARLIER. En 2007 le dossier de réhabilitation de la décharge sera repris et doit passer prochainement au Comité Départemental d'Hygiène. L'étude de réhabilitation de la décharge dans le cadre de la procédure règlementaire présente notamment 4 Piézomètres (3 en amont et 1 en aval).

Monsieur BADOT demande si des recherches sur les PCB vont être effectuées.

Monsieur FAURIE réponds que des déchets verts ont été brûlés à l'époque et que des comparaisons sur le rapport Pb 206 / Pb 207 seront analysées pour comparaison aux niveaux trouvés dans le lac.

## Jo Rivas - Agence de l'eau RM et C Lyon

Dans le cadre de l'application de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), et dans la perspective d'acquisition de données écologiques, les lacs (masse d'eau plan d'eau) sont suivis avec plusieurs objectifs.

- *Réseau de suivi des lacs de référence (démarrage en 2005, occurrence à préciser, probablement 10 ans)*

Objectif : définition des références écologiques par type de plan d'eau

Pour les lacs du jura en 2007 : investigations sur grand Maclu et Etival. Sur ces plans d'eau sera pratiqué :

- diagnose rapide CEMAGREF (6 campagnes) + toxiques pesticides et métaux sur eau interstitielle et sédiments,
- Macrophytes (projet de norme européenne sur la base de 4 transects minimum)
- habitats physiques (méthode LHS)
- poisson (protocole standard norme européenne)
- Paléosédimentologie sur la base des mesures métaux, diatomées, cyanobactéries et Césium 137 pour datation dans le sédiment d'une carotte de 60 cm avec analyse tous les 3 cm), carotte représentative des 150 à 200 dernières années, afin de consolider les références plans d'eau. Pour 2007 sont concernés les lacs de Remoray et Chalain

- *Réseau de suivi de surveillance. Démarrage en 2007*

Objectif : atteinte du bon état pour un rendu à l'Europe en 2015 ;

*Sur des critères de surface et de volume une liste d'une cinquantaine de plans d'eau a été retenue (46 pour le district Rhône Méditerranée, moitié en plans d'eau naturels et moitié en plans d'eau anthropiques) et 6 pour le district Corse (tous anthropiques)*

Pour les lacs du jura en 2007, investigations, sur la base des protocoles mis en place pour le réseau lacs de référence lac de Chaillexon et Chalain ( ?)

Le marché à bon de commande relatif au réseau de contrôle de surveillance prévoit un suivi sur 4 ans de 2007 à 2010 reconductible.

Les lacs de franche Comté concernés sont :

Remoray, Entonnoir, Saint Point, Abbaye, Les Rousses, Ilay, Grand Clairvaux

- *Réseau de suivi de contrôle opérationnel (démarrage en 2009 sur les plans d'eau disposant d'une dérogation de délai ou d'objectif pour 2015)*

Objectif : Suivre les mesures mises en place pour l'atteinte du bon état à l'horizon 2021 ou 2027.

*Une vingtaine de plans d'eau est concernée pour le district RM mais aucun plan d'eau pour la région de Franche Comté.*

*Le contenu de ce type de suivi est adapté en fonction des pressions anthropiques impliquées dans les dérogations de délais ou d'objectif.*

- En 2007, 5 plans d'eau de référence sont testés afin de confronter la pertinence et la robustesse de 3 indices de la faune benthique : indice biologique lac (IBL), indice mollusque (IMOL) et indice oligochètes (IOBL). Le lac du Grand Etival est concerné par cette étude.