

NB : Le texte ci-dessous a été rédigé par l'équipe du Centre Nature Les Cerlataz. Il s'agit ainsi d'un compte-rendu et non de l'exposé stricto sensu de M. François Degiorgi. Merci de votre compréhension et de votre diligence.

Conférence de M. François DEGIORGI

Introduction : contexte général, démarche adoptée et source des informations

En introduction, François DEGIORGI nous rappelle que les conclusions qu'il nous présente aujourd'hui reposent sur un important travail d'équipe. Ces 20 dernières années, une bonne soixantaine de spécialistes, soutenus par une foule de bénévoles, français et suisses, se sont retrouvés au chevet du Doubs. Il est, selon lui, indispensable de développer des synergies et de faire « tomber » les frontières lorsqu'on parle « environnement ». Il rappelle qu'une des conclusions principales de la synthèse bibliographique effectuée en 2001 par un groupe de travail international dont il faisait partie était qu'il fallait absolument mettre en place une structure qui, appuyée par les différents gestionnaires et administrations de part et d'autre de la frontière, suive de façon constante et pérenne l'ensemble du Doubs franco-suisse. Raison pour laquelle il voit avec plaisir la création d'un parc naturel régional franco-suisse.

À ses dires, le Doubs est un atelier exceptionnel pour un hydroécologue car il présente des situations très contrastées. Son caractère frontalier lui confère bon nombre d'avantages mais aussi d'inconvénients. Ainsi, d'une part, il est aujourd'hui rare en Europe de voir une rivière de ce gabarit dont une grande partie des fonds n'a pas été artificialisée. D'autre part, cette rivière s'écoulant dans des gorges en suivant une assez forte pente et possédant un débit soutenu subit de fortes pressions sur le plan hydrologique. En effet, elle est jalonnée par trois barrages utilisés depuis plusieurs dizaines d'années pour produire de l'électricité et leur mode de fonctionnement hypothèque la qualité physique de la rivière. Sur ce plan, une amélioration notoire a été apportée en 2005. Cependant, étant donné le contexte international, il y a encore beaucoup de travail pour harmoniser les réglementations, et concilier les différents usages.

Tout d'abord, lorsqu'un écoulement naturel est barré, il y a forcément création d'une retenue. Ce qui, on l'oublie souvent, est un changement écologique fondamental. Ces barrages existent depuis plusieurs décennies et ainsi, dans l'esprit collectif, on accepte qu'un système d'eau courante ait été transformé en plan d'eau. Pourtant, le fonctionnement écologique des rivières en est complètement bouleversé, au niveau des retenues comme en aval. De plus, bon nombre de barrages fonctionnent en écluses car les débits naturels ne suffisent que rarement à l'armement des grosses turbines. Par conséquent, à des périodes de « rétention » des débits dans la retenue succèdent, régulièrement ou « au besoin », des périodes d'ouvertures des vannes pour délivrer de forts débits. Ainsi, à l'aval de l'usine, le débit du cours d'eau suit un régime « en pointillé » constitué d'une succession artificielle de pics (en période d'ouverture des vannes) et de creux (en période de rétention de l'eau). L'ensemble de la machine biologique est affecté par ce régime tout ce qu'il y a de moins naturel. En outre, cette artificialisation des débits finit parfois par produire un impact important sur la morphologie même du cours d'eau.

La qualité physique peut s'appréhender en étudiant « l'habitat aquatique » défini comme des combinaisons, à différentes échelles, des hauteurs d'eau, des substrats et supports et ainsi que des vitesses du courant. Nous verrons que le fonctionnement en écluses a une influence sur ces trois composantes et sur leurs combinaisons. Parmi les soucis notables engendrés par

les barrages, François DEGIORGI développera principalement les questions de débit minimal (ou débit-plancher), de variation de l'écoulement et d'interruption du transport solide.

Notre orateur nous invite à adopter la démarche scientifique suivante : dans un premier temps, on observe une réalité ou un changement factuel, on fait un constat ; puis on remonte à la source, aux causes. Suivant cette optique, la qualité biologique du Doubs a d'abord été évaluée à l'aide de deux bio-indicateurs, les poissons et les macro-invertébrés benthiques tout en portant une attention particulière aux informations qu'ils apportent sur l'altération des écoulements et sur d'éventuelles réductions des capacités habitationnelles. En effet, ces deux groupes d'organismes aquatiques permettent d'avoir une vue synthétique rendant compte de l'ensemble de « l'étendue des dégâts », mais, considérés conjointement, ils permettent aussi de quantifier les altérations physiques, qu'ils perçoivent à plusieurs échelles.

Le constat sur l'état des potentiels biologiques

Ainsi, les poissons ont-ils besoin d'une bonne qualité d'eau mais également d'une collection d'habitats au cours de leur cycle vital qui dure plusieurs années : ce sont des intégrateurs qui nous aident à comprendre comment fonctionne le milieu physique. En outre, leur biomasse peut être évaluée avec robustesse sur des portions de cours d'eau de plusieurs centaines de mètres. L'utilisation des structures quantitatives de l'ichtyofaune pour mesurer la qualité des systèmes aquatiques est donc très fiable : quand tout va bien, la rivière abrite une forte biomasse de poissons appartenant aux espèces électives de la gamme de types écologiques rencontrés ; s'il manque de la biomasse pour une ou plusieurs de ces espèces, c'est qu'il y a un problème. Les densités mesurées doivent être comparées avec les abondances potentielles en procédant espèce par espèce car chacune possède une fertilité et une résilience propres.

Les rivières karstiques, comme le Doubs, sont à l'état naturel de véritables « machines à produire des truites ». Les mesures de densités de biomasse et de bio-nombre permettent d'obtenir un graphique synthétique qui nous montre qu'on a des déficits sur les espèces, pourtant centrales (espèces notoires), et particulièrement mais pas seulement des espèces de fonds. En regardant l'ensemble des biomasses de truite sur l'ensemble du Doubs, nous avons des déficits qui sont, suivant les années et les endroits, acceptables à... drastiques ! Pour l'ombre qui est une espèce indicatrice centrale pour ce type de milieu, les déficits sont très importants. Si on compare la biomasse des ombres échantillonnés sur plusieurs stations jalonnant le domaine d'étude aux valeurs mesurées sur 148 stations appartenant au même type écologique (c'est à dire justement à la zone à ombre), les stations du Doubs franco-suisse se retrouvent dans le dernier tiers du classement, hormis Le Câble.

Par rapport aux poissons, les macro-invertébrés aquatiques apportent des indications complémentaires en termes d'échelles spatiale et temporelle sur l'état du milieu. Ils sont plus petits et vivent moins longtemps mais sont également sensibles à nombre de perturbations, tant chimiques que physiques. En outre, les pêcheurs savent bien qu'ils sont une source importante de nourriture pour les poissons. Leur étude simplifiée est généralement effectuée en France et aussi, semble-t-il, dans les cantons limitrophes, à l'aide de l'Indice Biologique Global Normalisé (ci-après, IBGN). Cette méthode consiste à prélever sur un nombre standard de placettes mesurant $1/20^e$ de m^2 (anciennement 8, désormais 12) les macro-invertébrés qui colonisent les différents substrats rencontrés pour différentes classes de vitesse de courant. Ces organismes de taille millimétrique à centimétrique sont triés puis déterminés,

pour la plupart, au niveau de la famille. Puis à partir du nombre d'unités taxonomiques relevées et du degré de polluo-sensibilité des groupes les plus vulnérables qui ont été trouvés, l'indice permet de déterminer la qualité globale des milieux aquatiques d'eau courante

Cependant, si l'IBGN décèle les problèmes de qualité, il ne permet pas de les quantifier. Par conséquent, les recherches ont été, sur le Doubs franco-suisse, poussées un peu plus loin. Le nombre de prélèvements a été porté à 20 placettes pour tenir compte aussi de la diversité des profondeurs. Surtout, les larves d'insectes qui composent une grande partie des macro-invertébrés aquatiques ont été déterminées non plus à la famille mais au genre ou quand c'était possible à l'espèce. Cette précision taxonomique est nécessaire pour mesurer de façon fiable des impacts particuliers. En effet, dans une famille, il y a des genres et *a fortiori* des espèces plus ou moins sensibles à différents facteurs. Chaque espèce possède ses exigences écologiques propres et ajoute des informations, c'est le cas de le dire, « spécifiques » à l'appréhension du milieu.

Dans cette optique, les investigations ont été plus particulièrement centrées sur trois ordres d'insectes à larves aquatiques réputés sensibles et tout particulièrement appréciés par les salmonidés. Il s'agit des éphéméroptères, dont font partie les mouches de mai, des plécoptères aussi appelés perles ou mouches de pierre, et des trichoptères dont de nombreuses espèces se construisent, à l'état larvaire, un filet ou un fourreau minéral ou végétal (dans ce dernier cas, les pêcheurs les baptisent alors « porte-bois »).

Or, la richesse taxonomique mesurée sur le Doubs pour ces trois ordres d'insectes est très en deçà de celle qui est abritée par des rivières à truites et à ombres en bon état. Par exemple sur de tels cours d'eau, les efforts d'échantillonnage standard qui ont été pratiqués devraient permettre de prélever entre 8 et 12 genres de plécoptères alors qu'il n'en a été dénombrés qu'entre 2 et 0 ! Il y a donc un problème qui affecte tout un ordre. C'est dire que tout un cortège d'espèces a pratiquement disparu.

De façon plus ciblée, on constate en particulier la régression ou la disparition des espèces sensibles aux variations rapides de vitesse et de débit. Par exemple, le porte-bois *Allogamus auricollis*, pour lequel Jean VERNEAUX avait déjà constaté un net déficit dans les années 1970, a pratiquement disparu d'après nos relevés effectués entre 2003 et 2005. Or, comme l'a prouvé Otto MOOG sur les rivières à ombres d'Autriche, c'est une espèce très sensible aux variations de débit mais plutôt résistante aux pollutions dites « classiques ».

Parallèlement, tous les trichoptères qui se fabriquent des filets sont en forte régression. Ces espèces sont d'excellents capteurs hydrodynamiques car leurs filets ne fonctionnent que pour des gammes de vitesse bien déterminées. Une vitesse trop basse ne permet pas le filtrage, donc réduit leur source d'alimentation ; une vitesse trop élevée déchire leur filet. De même encore, *Oligoneuriella rhenana*, un éphémère qui a besoin d'habitats interstitiels avec des vitesses de percolation particulières et avec des substrats stables, est aussi porté disparu sur le Doubs frontière alors qu'il est présent, par exemple, sur la zone à ombres de la Loue.

L'artificialisation des débits (d'après COURRET et LARINIER)

Au vu de ce constat, différentes analyses et hypothèses de travail ont été retenues et mises à l'épreuve. Nous commencerons par l'artificialisation du débit. Dominique COURRET et Michel LARINIER, deux spécialistes de l'hydrodynamique et des variations de débit, ont

réalisé une analyse objective de ce phénomène sur le Doubs franco-suisse. Ils ont en particulier comparé pour plusieurs époques le débit en amont et en aval de la chaîne des barrages hydroélectriques. On peut ainsi se rendre compte que, en régime naturel (c'est-à-dire en amont ou avant que les barrages ne soient construits), les variations de débit qui s'étalent sur deux à trois jours sont loin d'être aussi rapides que les fluctuations liées aux éclusées qui adviennent en quelques heures voire en quelques minutes. On constate également que les débits minimaux mesurés en aval des barrages sont très inférieurs aux valeurs observées simultanément au-dessus du barrage le plus en amont.

Parmi les différentes composantes des éclusées ayant des impacts sur la qualité des cours d'eau, de nombreux auteurs, comme Otto MOOG en Autriche ou Sylvie VALENTIN dans le Massif Central, ont montré que le débit de base (ou débit-plancher) est particulièrement déterminant. Or, sur le Doubs franco-suisse, COURRET et LARINIER ont montré à quel point les débits minimaux étaient à la fois plus bas et plus fréquents à l'aval des barrages qu'à l'amont. La diminution du débit de base induite par les aménagements est encore plus flagrante si on utilise les mesures historiques qui ont été collectées par Guy PERIAT. À St-Ursanne, par exemple, le débit-plancher a baissé de 20% à 5% du module. C'est énorme car ce minimum actuel de 5% se rencontre très fréquemment et cela ne se voyait jamais avant que les barrages ne soient construits. Dans les périodes de crise que constituent les étiages, désormais nettement plus fréquents pour le Doubs franco-suisse, on a beaucoup moins d'eau, et on peut donc s'attendre à avoir moins de « petites bêtes » et moins de poissons.

Parallèlement, l'artificialisation se traduit aussi par des variations de débit très rapides liées aux éclusées. Nous avons vu ce matin une photo de poissons morts retrouvés coincés dans des habitats exondés, mais ce problème se mesure également en impacts sur la température du cours d'eau. En période chaude, les éclusées apportent des « vagues » d'eau froide submergeant le cours d'eau dont la température de base est au contraire réchauffée du fait d'un débit-plancher trop bas. Sur la chronique des températures mesurées en 2004 à l'aval de la restitution de l'usine du Châtelot, on voit qu'au mois de juin 2004, par exemple, l'écart thermique instantané maximal atteint 8°C. Or le poisson est un animal à sang froid qui supporte très mal les chocs thermiques. Pour faire face à ces écarts thermiques ultrarapides, il doit dépenser beaucoup d'énergie pour adapter son métabolisme. Il stresse et ne s'alimente plus pendant plusieurs jours et il peut même en mourir. La courbe établie par Jean-Paul VERGON de la DIREN Franche-Comté, montre que, durant la période considérée, les poissons subissaient presque chaque jour un choc thermique de 4° à 6°C en moins d'une demi-heure!

Une preuve directe

Le hasard fait parfois bien les choses. En 1994, la pertinence des alevinages compensatoires était discutée. On a ainsi décidé d'arrêter de déverser des truitelles à l'aval du barrage du Refrain, pour évaluer par défaut l'efficacité des alevinages en mesurant les densités et les biomasses de salmonidés dans le cours d'eau avant et après ce changement de gestion. C'est à ce moment-là que l'installation hydroélectrique utilisant ce barrage, le deuxième sur le Doubs franco-suisse, est tombée en panne. Après deux ans et demi de chômage sans éclusée, et alors qu'il n'y avait plus d'alevinage, le nombre de truites capturées par pêches électriques exhaustives sur la même station d'étude, située à l'aval de l'usine, est passé de 700 à 2000 ! Parallèlement, la biomasse d'ombres capturés est passée de 8 à 32 kg. En définitive, après ces deux ans et demi d'interruption du fonctionnement de la centrale hydroélectrique, la biomasse

piscicole s'est approchée de très près de la valeur de référence régionale, prouvant ainsi que celle-ci pouvait fort bien être atteinte alors que l'usine du Châtelot, en amont, continuait, elle, ses éclusées. Puis, en 1999, soit 2 à 3 ans après la reprise des éclusées du Refrain, les densités d'ombres et de truites avaient fortement baissé à l'aval de cette installation pour se retrouver, à nouveau, bien en dessous des références régionales et à leur niveau de 1994. Des mesures similaires réalisées simultanément sur des stations témoins situées à l'amont du Refrain et à l'aval de la troisième installation hydroélectrique, la Goule, ont montré que ces variations de biomasse et de densités piscicoles n'étaient pas imputables à des fluctuations climatiques.

Si on ne peut probablement pas se passer de l'électricité hydraulique, cette expérience nous montre qu'il est nécessaire de se poser la question des modalités optimales de fonctionnement des barrages. Elle prouve aussi qu'il est possible d'obtenir de l'énergie en fonctionnant différemment. En effet, malgré les éclusées importantes lâchées par le Châtelot, les fluctuations du débit-plancher à l'aval du Refrain se sont, pendant deux ans et demi, approchées du régime d'étiage naturel. Cette observation démontre enfin que l'augmentation du débit-plancher jusqu'à la valeur du débit d'étiage naturel permettrait de tamponner au moins partiellement l'impact des éclusées. Cette expérience en vitesse réelle a ainsi débouché sur une augmentation importante des débits-planchers grâce à l'installation de petites turbines au pied des barrages ou à la restitution des débits (*ce point est développé en fin de conférence*).

L'interruption du transport solide et la banalisation des écoulements

L'interruption du transport solide est une autre conséquence des barrages dont il faut parler. Cette importante composante des écosystèmes d'eau courante a en effet été négligée par les gestionnaires jusque dans les années 1980. Il n'y a en effet pas que l'eau qui s'écoule dans les rivières, mais également un transport solide composé de « fines » et d'une charge de fond. Cette dernière qui se déplace suivant une dynamique complexe peut être constituée de sables, de graviers, de galets, ou encore, pour les cours d'eau à très forte énergie, de blocs. Dans une retenue, le transport de la charge de fond est interrompu puis classé par décantation. Les galets s'arrêtent au début de la retenue, puis les graviers, sables, limons s'accumulent au fur et à mesure que l'on progresse vers le barrage. À l'aval, le cours d'eau, privé de son transport solide devient érosif pour se rééquilibrer. Lorsque les berges ne peuvent fournir de recharge en granulat, comme dans le cas des gorges du Doubs, ces tendances érosives se traduisent par l'enfoncement du lit aussi appelé incision. Cette tendance, plus ou moins affirmée selon la nature et la cohésion des fonds, finit par déconnecter le cours d'eau d'avec sa frange humide en augmentant la hauteur de ses berges et en abaissant la ligne d'eau. Les gros blocs qui émaillent le chenal originel sont généralement respectés par cette érosion des fonds mais des mauvaises pratiques hydrauliques « à l'ancienne » poussent parfois des gestionnaires inconséquents à les supprimer pour augmenter la « débitance » ; c'est-à-dire pour augmenter la capacité d'écoulement, par exemple à l'aval des turbines ...

Rappelons-nous également que les retenues vieillissent. La sédimentation des fines finit par engorger le plan d'eau qui est alors souvent victime de proliférations végétales intempestives. C'est pourquoi les gestionnaires réalisent parfois des chasses afin d'évacuer à l'aval une partie des sédiments. En théorie cette « réinjection » d'une partie du transport solide pourrait se révéler plutôt favorable pour les potentiels biologiques. Cependant, ces chasses sont souvent très irrégulières et ne font passer, généralement, qu'une seule granulométrie, souvent fine, qui va napper les substrats. Le colmatage induit est d'autant plus prononcé que les blocs ont été

enlevés! En effet, ceux-ci provoquent des turbulences qui dispersent au moins partiellement sables et graviers.

Sans leur présence et en raison du tri de la granulométrie, le phénomène de nappage devient si homogène que la situation physique n'est absolument plus favorable à la vie. Ainsi la photo prise par M. Jean KOGLER aux Gravieres, à l'aval de l'usine du Châtelot, montre l'uniformité de la granulométrie qui se combine avec la faiblesse des hauteurs d'eau en phase de rétention. Sur ce secteur, les blocs restants se trouvent tous en bordure, tandis que la ripisylve en contact avec l'eau et même les herbiers sont réduits à la portion congrue.

À ce propos, notons que la végétation aquatique, comme les animaux adaptés au cours d'eau, supportent très bien les variations physiques ou physico-chimiques à condition qu'elles s'inscrivent dans des gammes et surtout dans des rythmes marqués depuis des milliers d'années. Sur ce plan, le problème des éclusées réside dans les vitesses de variation. Lorsqu'elles sont trop rapides, tout ce qui est herbier va disparaître ou alors, une seule essence végétale, la plus résistante, va proliférer et tout colmater. Dans le cas de l'aval du Châtelot, nous avons la preuve historique que les blocs ont été exposés dans les années 1950. Avant 2005, cette réduction de la diversité des fonds se combinait avec l'insuffisance notoire des débits-planchers. La situation était donc particulièrement défavorable à la vie aquatique.

Afin de quantifier ces altérations physiques et de pouvoir ensuite en mesurer l'évolution, une cartographie standard des mosaïques d'habitat caractérisant la diversité et l'attractivité biogène des substrats minéraux et des supports végétaux ainsi que des vitesses de courant et des hauteurs d'eau a été effectuée sur plusieurs stations du Doubs. Sur la carte des substrats et des supports dressée pour la station des Gravieres (à l'aval de l'usine du Châtelot, donc), nous voyons que la granulométrie est surtout composée d'un mélange de graviers-galets colmatés. Les gros blocs n'ont été retrouvés qu'en bordure, baignés par des hauteurs d'eau inférieures à 5 cm, ce qui les prive de leur attrait en tant que caches privilégiées.

Les classes de vitesse utilisées dans l'approche cartographique sont des gammes qui sont nécessaires à différentes espèces à différents moments de leur existence : leur variété permet de quantifier l'hétérogénéité des écoulements. De plus, la diversité de ces classes sur un même site provoque des turbulences qui favorisent son oxygénation ainsi que les transferts de matière. Or la carte des vitesses de la station des Gravieres est dominée par une seule classe, très lente. Cette représentation traduit que les écoulements d'étiage ont été considérablement ralentis par les aménagements et par leur utilisation en éclusées (de 40-50 cm/s pour un débit d'étiage naturel à 10-15cm/s pour le débit-plancher avant 2005).

Enfin, pour obtenir une vision globale de la qualité physique de plusieurs sites d'eau courante, un indice a été calculé grâce à ces différentes cartes afin de pouvoir comparer les mesures habitationnelles. Sur l'échelle ouverte ainsi créée, le Doubs devrait atteindre les 9'000 points tout au long du secteur d'étude. Or, non seulement ce seuil n'est jamais atteint, mais certains secteurs n'atteignent pas le tiers de leurs capacités habitationnelles optimales ! Le Doubs doit bel et bien affronter de gros problèmes de qualité physique.

Quelques améliorations depuis 2005

Suite, notamment, aux observations permises par la panne du barrage du Refrain, un groupe de travail international, avec le soutien de l'opinion publique et du monde de la pêche, a pu

faire augmenter les débits de base en faisant installer des turbines d'appoint. Les effets du fonctionnement en éclusées sont ainsi partiellement amortis par le turbinage au fil de l'eau d'une partie des débits. Au Châtelot ce turbinage constant est effectué au pied du barrage ce qui permet de rehausser le débit réservé dès le tronçon court-circuité. La solution choisie au Refrain apparaît malheureusement moins bonne, mais va dans le même sens. Elle a consisté à rajouter la turbine fonctionnant en continu au niveau de l'usine ce qui ne permet pas l'augmentation du débit réservé mais rehausse en revanche le débit-plancher à l'aval des turbines lors des phases de rétention.

Ce sont de grands progrès qui n'ont pas été faciles à obtenir. Il a fallu une importante concertation entre la Suisse et la France comme entre les différents cantons... mais est-ce suffisant ? En théorie, chaque fois qu'on augmente le débit de base, on a une augmentation biologique potentielle notoire. Mais cette relation n'est pas linéaire. Gérer au mieux la nature est parfois difficile. Ce n'est pas parce qu'on a restauré le débit de 50% que l'amélioration habitacionnelle sera elle aussi de 50%.

Il faut absolument approcher la qualité physique de manière plus holistique, en s'intéressant à l'ensemble du corridor fluvial et sans oublier les composantes végétales comme les herbiers ou la ripisylve. En effet, ces éléments participent eux aussi à la morphologie du cours d'eau. Dans le cas type de l'aval du turbinage du Châtelot, on a augmenté notablement le débit après 2005 mais pas suffisamment pour que les sous-berges soient réactivées. Celles-ci ont été façonnées durant des milliers d'années, par les crues et le débit d'étiage du Doubs. Si on reste au débit-plancher actuel, il faudra encore des milliers d'années pour que les sous-berges du Doubs retrouvent un enrobement en équilibre avec les débits de base amoindris. Et tant que les sous-berges ne sont pas en eau en étiage, leur fonctionnalité est réduite à néant.

Ce que nous voyons également avec les coupes schématiques présentées par François DEGIORGI est que si le débit-plancher était ramené à la valeur du débit d'étiage naturel afin que le niveau d'eau minimal épouse à nouveau l'enrobement naturel, on permettrait à deux composantes importantes de la qualité de l'habitat de se re-développer : une ripisylve redevenue connective et des herbiers équilibrés. La remise en eau de l'enrobement naturel multiplie les interfaces fonctionnelles et favorise la réactivation des formations végétales en interrelation avec la rivière. Cela produirait donc un gain biologique énorme pour l'ensemble de l'écosystème.

Conclusions

L'exposé de François DEGIORGI se conclut sur le constat d'un appauvrissement des capacités biologiques du Doubs : diminution des potentiels piscicoles en général et halieutiques en particuliers, régression des insectes à larves aquatiques sensibles et même de certains macro-invertébrés réputés moins exigeants. Plusieurs observations ont montré que cette réduction des potentiels biologiques était liée au moins partiellement à l'artificialisation des débits en tout cas selon les modalités de fonctionnement des usines qui étaient en vigueur avant 2005.

Néanmoins, les impacts du fonctionnement en éclusées sont probablement amplifiés par des perturbations de la qualité de l'eau. En effet, d'après les éléments fournis par Guy PERIAT dans la présentation précédente, si les critères classiques de qualité de l'eau se sont plutôt améliorés, des contaminations toxiques insidieuses ont été décelées sur le Doubs et sur certains de ses affluents. Le vieillissement des retenues est sans doute lui aussi responsable

d'une certaine dégradation de la qualité de l'eau et des sédiments fins qui sont transférés à l'aval. Depuis quelques années, ces altérations chimiques entrent très certainement en synergie avec les perturbations de la qualité physique. Or, la réduction de la qualité habitacionnelle diminue les capacités d'autoépuration du cours d'eau. Pour parvenir à sortir de ce cercle vicieux et restaurer les potentiels biologiques, il serait judicieux d'augmenter les débits-planchers jusqu'à des valeurs proches des débits d'étiage naturels. ...Ce qui n'empêche pas d'essayer aussi de maîtriser les contaminations toxiques !

Enfin, François DEGIORGI nous informe avoir volontairement occulté la question des pics d'éclusées. En effet, à causes de la libéralisation du marché de l'énergie, les gestionnaires de barrages ont tendance depuis 2006 à faire des pics d'éclusées plus importants et plus « brutaux ». Ce changement des modalités d'exploitation rend difficile l'analyse de l'effet du rehaussement des débits-planchers consentis par le Châtelot et le Refrain. Notre orateur émet donc le vœu qu'on se penche rapidement sur ces questions, de façon concertée, en équipe. Pourquoi pas au sein du futur parc naturel régional du Doubs ?