

Strasbourg, le 8 novembre 2013  
[files45f\_2013.doc]

**T-PVS/Files (2013) 45**

CONVENTION RELATIVE À LA CONSERVATION DE LA VIE SAUVAGE  
ET DU MILIEU NATUREL DE L'EUROPE

**Comité permanent**  
33<sup>e</sup> réunion

Strasbourg, 3-6 décembre 2013

---

**Visite sur les lieux**

**L'APRON DU RHONE (ZINGEL ASPER)  
DANS LE DOUBS (FRANCE) ET DANS LE CANTON  
DU JURA (SUISSE)**

**RAPPORT DE L'EXPERT**

*Document établi par  
Mr J-C Philippart, Université de Liège*

**TABLE DES MATIERES**

Introduction	3
A. Situation biologique et statut de conservation	3
B. Eléments d'altération de la qualité de l'habitat de l'apron et impact des menaces présentées par le plaignant. Analyse critique.	12
C. Stratégies de conservations de l'apron en France et Suisse et	
D. Propositions/Recommandations	28
E. Références bibliographiques	31
F. Annexes	34

## INTRODUCTION

La mission d'expertise a permis de visiter différents sites sur le Doubs aussi bien sur le secteur frontière (Maison Monsieur) que sur le secteur jurassien (en amont de St-Ursanne) ainsi que différents sites sur la Loue (affluent du Doubs) à Ornans et Quingey. Nous avons rencontré un grand nombre de personnes concernées de près ou de loin par le problème de l'apron et appartenant aux Administrations publiques, à quelques représentants du monde de l'enseignement supérieur de la recherche et aux Groupes de défense de l'Environnement et de Pêcheurs porteurs de la plainte.

Conformément au mandat, notre mission a porté sur les points suivants:

- évaluer la situation biologique et le statut de conservation de l'Apron du Rhône dans la région du Doubs (France) et dans le canton du Jura (Suisse) ;
- évaluer l'impact des menaces pesant sur l'espèce présentées par le plaignant, y compris l'effet synergique de ces menaces ;
- discuter avec les autorités compétentes ainsi qu'avec les ONG concernées et autres acteurs appropriés, les stratégies globales de conservation de l'Apron du Rhône, les défis existants ainsi que les mesures additionnelles à mettre en œuvre par les Parties ;
- développer des propositions/recommandations à soumettre aux Parties, afin d'améliorer la conservation de l'espèce.

Notre rapport comprend 3 parties :

- ✓ Une première partie (A) présente succinctement les données sur l'état des populations et l'état de conservation de l'apron dans deux ensembles géographiquement séparés au sein du bassin du Doubs : le Doubs frontière et la boucle jurassienne et, à titre de comparaison, la Loue, affluent du Doubs en France.
- ✓ Une deuxième partie (B) propose une analyse critique des principaux facteurs d'altération de la qualité de l'habitat de l'apron qui, selon le point de vue des plaignants, constituent une menace pour les populations actuelles du Doubs sur le territoire de la Suisse. Cette analyse examine aussi les propositions d'aménagements écologiquement les plus appropriés au sauvetage de l'apron.
- ✓ Une troisième partie (C) donne une brève analyse des stratégies et une liste de quelques propositions/recommandations pour améliorer la conservation de l'apron.

Nous intervenons dans ce dossier comme scientifique biologiste spécialisé en écologie et biodiversité des poissons spécialement concerné par les problèmes de conservation et beaucoup moins comme expert en gestion et épuration des eaux, aménagement durable du territoire ou questions juridiques.

## A. SITUATION BIOLOGIQUE ET STATUT DE CONSERVATION

### 1. Présentation générale de l'apron (*Zingel asper*), famille des *Percidae*

(sources: (12), (16), (19))

#### 1.1 Répartition géographique (fig. 1, 2)

L'apron est une espèce endémique au bassin du Rhône qui couvre principalement la France et une partie de la Suisse. Selon les dernières études (7), on trouve l'apron vers le Sud dans les bassins français de la Durance, de l'Ardèche et de la Drome et vers le Nord dans le bassin franco-helvétique du Doubs. Dans ce bassin du Doubs deux cours d'eau sont concernés : la Loue, principal affluent du Doubs en France et le Doubs lui-même dans sa «boucle jurassienne».

Le linéaire de cours d'eau occupé par l'apron de nos jours dans l'ensemble du bassin du Rhône ne représente plus qu'environ 10 % (240 km) de ce qu'il était au début des années 1900 (2200 km).

#### 1.2 Ecologie

L'apron occupe un habitat constitué de cours d'eau frais, d'une certaine importance (débit > 5 m<sup>3</sup>/s) à eau courante, structure géomorphologique diversifiée (alternance de radiers et de plats et

profonds) avec un fond de galets et graviers correspondant typologiquement à la zone à ombre/zone à barbeau selon la classification de Huet.

L'apron :

- est un poisson de petite taille au stade adulte (maximum 22 cm) avec une espérance de vie de 3-4 ans ;
- se reproduit en mars-avril quand la température de l'eau atteint 11-14°C, en déposant ses œufs collants sur un fond de cailloux en eau courante peu profonde (radier) ;
- se nourrit d'invertébrés (insectes) aquatiques et présente un comportement benthique plutôt nocturne
- est relativement peu mobile sauf à des périodes de l'année où certains individus peuvent effectuer des déplacements substantiels vers l'amont (recherche des frayères) et vers l'aval ;
- se caractérise par une assez large tolérance aux conditions naturelles du milieu (température, pH, degré de minéralisation-conductivité) mais est sensible à un certain niveau de pollution physico-chimique de l'eau (indice de polluo-sensibilité selon *Verneaux (20)* de 3,5 sur une gamme de 3 à 8, juste après l'ombre) ;
- est une espèce dont le dénombrement est difficile par pêche à l'électricité (occupation d'habitats en eau profonde) et nécessite l'utilisation de techniques spéciales comme la plongée subaquatique pendant le jour ou la nuit et la prospection nocturne à pied à la lampe frontale en période d'eau très claire et basse.

Dans son habitat vivent aussi des Salmonidés comme la Truite commune et l'Ombre commun, des Cyprinidés rhéophiles comme le Barbeau, la Vandoise (+ Blageon), le Chevaine et l'Ablette spirilin ainsi que les espèces d'accompagnement de petite taille comme la Lamproie de Planer, le Chabot, le Vairon et la Loche franche.

### **1.3 Statut de protection**

- Catégorie UICN CR – En danger critique d'extinction depuis 1966 ;
- Convention de Berne du 19 septembre 1979 : Annexe II Espèce strictement protégée ;
- Directive Habitat Faune-Flore n° 92/43/CEE de l'Union européenne : Annexe II (espèces dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation) et Annexe IV (nécessite une protection stricte) ;
- Espèce menacée d'extinction au niveau national suisse (OLFP), Degré de priorité : 1 (priorité très élevée), interdiction de capture selon législation suisse (OLFP) ;
- Espèce protégée menacée d'extinction en France d'après Arrêté du 9 juillet 1999.

## **2. Eléments de présentation générale du Doubs (fig. 3)**

Le cours du Doubs (453 km ; source à Mouthe, France, 945 m) est constitué par le Haut Doubs français, le Doubs frontière (43 km) et la boucle jurassienne ou Clos Doubs (29 km) à laquelle succède une partie située entièrement sur le territoire français jusqu'à son embouchure dans la Saône à Verdun-sur-le-Doubs. La figure 4 montre le profil en long du Doubs frontière, fragmenté par trois importants barrages hydro-électriques, et celui de la boucle jurassienne. .

Dans sa partie aval (sur territoire français), le Doubs reçoit comme affluent la Loue dont la source est une résurgence alimentée par une perte karstique du Haut Doubs.

## **3. Etat actuel de conservation de l'espèce dans le Doubs frontière et jurassien**

Une caractérisation détaillée de l'état des populations de l'apron est en cours depuis 1994 dans la boucle jurassienne du Doubs et depuis 1997 dans le Doubs et la Loue en France ainsi que dans le Doubs frontière. La liste des travaux est reprise dans les tableaux 1 et 2.

### 3.1 Répartition géographique

Si l'on considère l'ensemble des recensements par différentes méthodes effectués depuis 1999, l'aire de distribution actuelle de l'apron couvre un linéaire de rivière d'une vingtaine de kilomètres (fig. 4, et fig. 5 a), entre, à l'amont, la station de Soubey et, à l'aval, la station de Bellefontaine, avec une concentration des observations maximales dans un secteur de 10 km, à Saint-Ursanne (voir photo 1 pour illustrer des habitats caractéristiques). Cette zone de Saint-Ursanne constitue pour l'apron un véritable sanctuaire et vient d'ailleurs d'être intégrée (2012) dans le réseau Emeraude du Conseil de l'Europe (site n° 2 Saint-Ursanne) pour la Suisse.

Des prospections effectuées à partir de 1999 à l'aval et à l'amont de ces limites n'ont révélé aucune capture alors que la présence de l'espèce y était attestée antérieurement à des époques relativement récentes :

- années 1989 à 1995 pour la partie inférieure de la boucle jurassienne entre l'aval de Bellefontaine et la frontière franco-suisse à Brémencourt (F) ;
- années 1988-1995 pour la partie amont de la boucle jurassienne jusqu'à la limite du Doubs frontière ;
- années 1988-1995 pour la partie inférieure du Doubs frontière jusqu'à proximité de la station de Goumois, point de signalement de l'apron historiquement le plus en amont dans le Doubs en 1930 (16)

D'après ces données couvrants la période 1999-2012, l'aire actuelle de répartition géographique de l'apron sur le territoire de la Suisse représente encore en linéaire une vingtaine de km, soit environ 2/3 de ce qu'elle était dans les années 1988-1995, situation qui reflétait probablement assez bien la répartition historique de l'espèce par rapport à ses exigences d'habitat. On est donc dans une situation de régression de l'aire de distribution surtout par l'amont et par l'aval. La boucle jurassienne du Doubs est le seul milieu aquatique du territoire helvétique qui abrite l'apron du Rhône (fig. 5 b). C'est de plus la population la plus septentrionale de l'espèce, ce qui est en fait une ressource de biodiversité génétique particulièrement importante à préserver.

Il faut signaler que dans le Doubs entre sa sortie de Suisse à Brémencourt et son embouchure dans la Saône, aucun apron n'a été signalé récemment selon la dernière enquête en 2012 par Bonnaire (5) alors que l'espèce se rencontrait dans l'entièreté de la rivière vers 1900 (21). Sa disparition apparemment complète (sous réserve de la redécouverte de poissons à la suite de nouvelles campagnes de prospection engagées ou programmées en France) des 300 km du Doubs français daterait du début des années 1980 (21). C'est seulement dans la Loue que l'on trouve encore l'apron et l'état de cette population est décrite succinctement dans le tableau 3, dans un but de comparaison avec la situation observée en amont de Brémencourt.

### 3.2 Abondance de la population

Lors d'un recensement intensif par observation visuelle (lampe frontale + plongée) effectué en 2012 (5) dans des stations réparties sur un linéaire de 47 km, fut observé un effectif de 52 aprons différents sur un linéaire cumulé prospecté de 25,2 km (27 sites) avec une concentration en deux noyaux de populations : i) une grande majorité (n=45) dans un tronçon non fragmenté par des seuils d'une dizaine de km en amont du seuil infranchissable de Saint-Ursanne, soit une densité estimée à 2 individus/ha (équivalent à environ 0,8 ind/100 m) et ii) un effectif de 6 aprons dans un court tronçon en aval du seuil de Saint-Ursanne, ce qui correspond à une densité de 5,7 aprons/ha (équivalent à environ 2,4 ind./100 m). Dans le meilleur tronçon de la Loue, la densité moyenne en aprons est près de 10-15 fois plus importante (11 ind/100 m) que dans la boucle jurassienne du Doubs (voir tabl. 3 et fig. 7 et 8).

Sur la base des chiffres de l'étude de Bonnaire en 2012 (5), la population d'apron survivante dans la partie jurassienne du Doubs est estimée (marquage-recapture) à au minimum 74 individus adultes. Ce chiffre est du même ordre de grandeur que la valeur basse de la fourchette de 80-160 (2 à 4 / km en aval de Goumois) donnée par l'OFEPF en 1999 (16).

En termes d'effectif démographique, l'apron du Rhône se trouve dans une situation extrêmement préoccupante en Suisse avec seulement une centaine d'individus adultes en 2012 (si les estimations

visuelles sont correctes). A cela s'ajoute le fait que certaines stations de l'aval ont vu leurs effectifs chuter dramatiquement comme à Bellefontaine: 11 observations en 2000+2001 puis 1 en 2004, 2005, 2006, 2008 et 2010 et 0 en 2011 (étude *Aquarius* (1)). En revanche, il semble que les effectifs sont restés relativement stables au cours des 10-15 dernières années dans la zone de Saint-Ursanne vers l'amont.

### 3.3 Composition par tailles et âges

Lors des recensements de 2012 dans les stations de la boucle jurassienne du Doubs, la répartition des tailles des n=52 aprons différents observés à la lampe frontale et en plongée était la suivante :

Classes de longueur (cm)	0-5	5-10	10-15	15-20	>20	Total
Nombre d'aprons (2012)	0	0	1	47	4	52
(2009)	(0)	(16)	(3)	(4)	(0)	23

La population en 2012 était dominée par les sujets de 15-20 cm au milieu de leurs 2<sup>e</sup> -3<sup>e</sup> années de croissance. Une telle structure apparaissait comme un indice de vieillissement par comparaison à des situations antérieures caractérisées par une plus grande proportion de jeunes individus comme par exemple en 2009 avec 70 % de sujets 1+ de 5-10 cm. Cette variabilité interannuelle de la composition par tailles reflète une irrégularité de l'efficacité du recrutement qui est un phénomène tout à fait naturel dans les populations de poissons mais dont l'amplitude peut être accentuée par les perturbations anthropiques du milieu, avec comme conséquence possible de faire tomber la population en-dessous du minimum vital pour garantir la reproduction efficace et l'intégrité génétique du stock.

### 3.4 Répartition spatiale de la population selon l'habitat

D'après des relevés effectués en 1997 (1) dans un tronçon de 24,5 km de la boucle jurassienne du Doubs, on trouve 35 % (8'560 m) de linéaire considérés comme un habitat hydro-morphologique (profondeur, vitesse, substrat) potentiellement favorable à l'apron et 65 % (15'930 m) de linéaire comprenant peu d'habitats favorables.

### 3.5 Génétique de la population

Il n'existe à ce jour aucune information sur les caractéristiques génétiques de la population relique de l'apron du Doubs en Suisse.

Dans le cadre du Plan National Apron du Rhône lancé en France en 2012 (12), il a été prévue une coopération franco-suisse sur le thème de la génétique impliquant le prélèvement d'un échantillon d'une trentaine d'individus pour la fin 2013 et leur analyse par un laboratoire spécialisé français à Aix-en-Provence.

### 3.6 L'apron dans la communauté des poissons

En septembre 2011, des dénombrements des poissons par pêche à l'électricité furent effectués dans trois stations de la boucle jurassienne du Doubs situées dans la zone de présence possible de l'apron (3). Les effectifs calculés à Saint-Ursanne après 2 passages (selon De Lury) se montaient à 11 aprons par ha pour un effectif total de 4'861 poissons par ha (tab. 4). Aucun apron n'a en revanche été capturé à l'amont (Les Rosées) et à l'aval (Ocourt) parmi un effectif calculé de 18'420 individus par ha, resp. 3'566 individus par ha. Cette proportion démontre l'extrême rareté de l'apron dans la communauté ichthyenne et souligne aussi, au plan méthodologique, la faible probabilité de le rencontrer dans les habitats prospectés.

**Tableau 4.** Effectif (abondance et biomasse par ha) estimé selon la pêche à l'électricité du 29 septembre 2011 dans le Doubs à Saint-Ursanne (De Lury 2 passages ; secteur de 185 m x 42 m = 0,777 ha (source : (3). Le surlignage concerne les espèces strictement protégées (apron) ou protégées (autres) par la Convention de Berne).

Espèce	Nombre/ha	Kg/ha
Apron	11	0,48
Truite commune	313	79,04
Ombre commun	313	52,86
Barbeau fluviatile	668	352,06
Chevaine	120	92,65
Vandoise	458	33,94
Blageon	748	19,82
Vairon	1'630	4,96
Goujon	23	0,48
Gardon	3	0,11
Brochet	9	1,74
Loche franche	335	1,01
Chabot	228	4,29
Petite lamproie	2	0,01
Total	4'860	643,45

L'Apron du Rhône, espèce endémique rare, menacée d'extinction en Suisse et strictement protégée par la Convention de Berne est présente dans le Doubs jurassien en même temps que deux autres espèces endémiques protégées par la Convention de Berne :

- la Sofie ou toxostome (*Parachondrostoma toxostoma*), espèce menacée d'extinction en Suisse;
- le Blageon (*Telestes souffia*) espèce menacée en Suisse;

On trouve aussi l'apron en compagnie d'espèces non endémiques à statut de protection élevé en Europe :

- la Petite lamproie ou Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*), espèce fortement menacée en Suisse et protégée selon la Convention de Berne ;
- l'Ombre commun (*Thymallus thymallus*), espèce menacée en Suisse et protégée selon la Convention de Berne ;
- l'Ablette spiralin (*Alburnoïdes bipunctatus*), espèce menacée en Suisse et protégée selon la Convention de Berne ;
- le Chabot (*Cottus gobio*), espèce potentiellement menacée en Suisse et protégée comme espèce d'intérêt communautaire (liste 2) par la Directive Habitat-Faune-Flore de l'UE.

La régression de l'apron dans le Doubs jurassien semble s'inscrire dans la régression généralisée de l'abondance des poissons de ce cours d'eau – ainsi que de la grande majorité des cours d'eau suisses, surtout de la truite - mise en évidence par l'étude *Fischnetz* en 2004 (22) et qui est surtout marquée entre le début des années 1980 et la fin des années 1990,.

### 3.7 Conclusions

Avec un effectif démographique de l'ordre de grandeur de 100 individus adultes, la population d'apron dans la boucle jurassienne du Doubs atteint un niveau critique et pourrait s'éteindre dans les prochaines années.

Indépendamment des mesures à prendre pour tenter de réduire les menaces évoquées au point B qui pourraient conduire à une telle situation, il apparaît urgent de réagir à très court terme selon les différents axes suivants :

- rappeler aux autorités publiques mais aussi au grand public les obligations inhérentes au haut statut de protection national et international (Convention de Berne) de l'espèce ;
- faire du Doubs dans la région de Saint-Ursanne et de Tariche une zone de protections maximale (sanctuarisation) pour l'apron en liaison avec la reconnaissance récente du Site Emeraude n° 2 Saint-Ursanne désignée pour la présence de 4 espèces de poissons protégées (tableau 4). Cette forme maximale de protection (sanctuarisation) devrait impliquer la mise sous statut de réserve intégrale des habitats stratégiques pour l'espèce comme les frayères, après identification et localisation, ainsi que les nurseries et les éventuelles zones de concentration pour l'hivernage. Les modalités de cette protection maximale devraient être précisées mais il pourrait être utile de s'inspirer des 'Arrêtés de biotope' en France
- faire de cette partie du Doubs une zone observatoire ou atelier pour effectuer un monitoring intensif selon une méthodologie inspirée de celle appliquée en France dans le Programme National Apron qui a d'ailleurs prévu un volet de collaboration franco-suisse (OFEV-Aquarius) (Action n° 33) qu'il faut mettre en œuvre et renforcer ;
- au plan du suivi de la population d'apron, faire évoluer le simple monitoring quelque peu routinier vers une véritable étude de la biologie de la population impliquant le développement de nouvelles méthodes de dénombrement, le recours aux techniques de marquage – recapture basées sur l'utilisation de marques électroniques individuelles (puces ou *pit-tag*), le radiopistage des poissons pour préciser leur mobilité et leur mode d'utilisation de l'habitat dans un cours d'eau localement profond ainsi que la localisation des frayères en vue de leur protection par mise en réserve (cf. Arrêts de biotope en France) ;
- acquérir des connaissances sur la génétique de la population relique d'apron du Doubs suisse grâce à la collaboration franco-suisse amorcée dans le cadre du PNA français ;
- une fois les résultats génétiques obtenus, étudier de manière critique et prudente les possibilités de développer, dans un but de conservation, pas (encore) de repeuplement, l'élevage en captivité de la souche relique de l'apron de la boucle jurassienne du Doubs sur le modèle des travaux menés à l'Aquarium de Besançon (4) et déjà envisagés en Jura suisse (23). Mais cette perspective de 'captive breeding' (46) ne doit pas détourner les gestionnaires de l'objectif prioritaire et urgent qui est le sauvetage de la population sauvage et de son habitat.

Mais avant toute chose, il est nécessaire de rassembler en toute urgence un groupe d'experts scientifiques ichtyologues français et suisses pour leur soumettre les données disponibles sur la population relique d'apron du Clos du Doubs et obtenir leur avis sur la meilleure stratégie de conservation à mettre en œuvre chez une espèce de poissons dont les effectifs sont tombés aussi bas.

**Tableau 1. Inventaire chronologique des études sur l'état des populations de l'apron dans le bassin du Doubs en amont de Brémondcourt.**

**De 1985 à 1994:** réalisation de plongées subaquatiques exploratoires pour localiser les sites de présence de l'apron et les tronçons de rivière potentiellement favorables.

**1994-1998 :** avec finalisation en 1999 (*Aquarius*, 1999) : réalisation d'une étude approfondie visant à déterminer le statut de l'apron dans la boucle jurassienne du Doubs.

**1985-1997:** réalisation de pêches à l'électricité ciblées sur l'apron dans un tronçon de 12 km entre Clairbief et l'aval de Saint-Ursanne. Aucun apron capturé malgré des conditions de pêche favorables.

**2000:** inventaire piscicole complet par pêche électrique (Fédération Cantonale de Pêche) dans la boucle jurassienne à Saint-Ursanne. Capture de 6 aprons.

**2000-2009 :** avec finalisation en 2010 (*Aquarius*, 2010) : réalisation de monitoring annuel (8 années) par plongée diurne de l'apron dans quatre stations principales de la boucle jurassienne du Doubs, complétés par des prospections régulières ou ponctuelles dans des stations secondaires.

**2002:** implantation d'une station du RHP (Réseau Hydro-biologique et Piscicole) sur le Doubs français à son entrée en France à Brémondcourt. Aucun apron capturé.

**Juin-juillet 2004:** prospection à la lampe frontale dans 4 stations totalisant 990 m du Doubs frontière. Aucun apron capturé.

**Septembre 2004:** réalisation d'inventaires piscicoles intensifs dans le Doubs frontière dans deux stations potentiellement favorables à l'apron en amont et en aval de Goumois. Aucun apron capturé.

**2009:** réalisation par *Boismartel* (2009) d'un dénombrement des aprons à la lampe frontale dans le tronçon de 30 km de la boucle jurassienne du Doubs, dans un tronçon amont de 39 km du Doubs frontière et dans un tronçon aval de 23 km du Doubs en France. Capture de 23 aprons exclusivement dans la boucle jurassienne.

**2011 avec finalisation en 2012** (*Aquarius*, 2012), présentation pour la période 2010-2011 des résultats relatifs à la poursuite et à l'intensification du monitoring de l'apron dans la boucle jurassienne du Doubs en 2010-2014.

**2012:** réalisation par *Bonnaire* (2012) d'un dénombrement nocturne, à la lampe et en plongée des aprons dans le tronçon de 30 km de la boucle jurassienne du Doubs, dans un tronçon amont de 39 km du Doubs frontière et dans un tronçon aval de 23 km du Doubs en France. Capture de 52 aprons différents dans la boucle jurassienne.

**Mars 2013:** dans le cadre de la mise en œuvre du Plan National (français) d'actions en faveur de l'Apron du Rhône (PNA), publication d'un rapport provisoire d'activités 2012 qui présente des observations relatives spécifiquement à la partie frontière du Doubs (en collaboration avec la Suisse).

**Tableau 2. Inventaire chronologique des études sur l'état des populations de l'apron dans le bassin du Doubs entre la Suisse et l'embouchure dans la Saône.**

**1960-1973** : études de *Verneaux* sur la typologie piscicole des rivières de Franche-Comté ayant impliqué la réalisation de dénombrements par pêche à l'électricité de l'apron et des autres espèces.

**1998-2001**: Programme LIFE-Nature APRON I initié et coordonné par 'Réserves Naturelles de France' et clôturé par la publication en novembre 2001 d'un Guide de Gestion pour la conservation de l'apron du Rhône.

**1998-1999**: réalisation par le CSP (*Roche et al.* 1999) d'une étude piscicole par pêche à l'électricité de la haute et de la moyenne Loue. Capture de 6 aprons dans deux stations et estimation de la population à 22-33 individus/km, soit environ 500 individus pour le tronçon d'une vingtaine de kilomètres apparemment encore colonisé par l'espèce.

**2000 et 2001**: grâce à des prospections exploratoires à la lampe, confirmation de la présence de l'apron dans les deux stations où des individus de l'espèce avaient été capturés en 1998 (Richard, 2003). Observation d'un seul individu chaque année dans une des deux stations.

**2003**: rapport CSP sur l'Etat des populations d'apron (*Zingel asper*) en région Franche-Comté. Volet 1. Synthèse et valorisation des connaissances actuelles sur la présence de l'espèce.

**2004**: dans le cadre du Programme LIFE Apron et du réseau Natura 2000, réalisation de prospections intensives de l'apron à la lampe dans 13 stations d'une longueur totale de 7,5 km sur un tronçon de 45,5 km de la moyenne Loue (entre Chencey-Buillon et Chissey-sur-Loue). Observation totale maximale de 156 aprons d'une taille supérieure à 5 cm sur un linéaire de 3,4 km soit une densité de 4,6 aprons/ 100 m avec des valeurs maximales de 21,7 ind. /100 m et de 13,5 ind./100 m<sup>2</sup> dans les stations les plus peuplées. Dans le cadre du même programme, réalisation d'une prospection infructueuse à la lampe dans une unique station de la basse vallée du Doubs.

**2004-2009**: Programme LIFE-Nature APRON II coordonné par le Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels (CREN).

**2005-2006**: prospection intensive de l'apron dans les stations déjà étudiées en 2004 et dans d'autres stations en amont et en aval.

**2008-2010**: réalisation de prospections intensives (au total n=69 dont 18 en 2008, 42 en 2009 et 9 en 2010) de l'apron dans 17 stations déjà étudiées antérieurement.. Comptabilisation de 864 aprons.

**2011**: publication par le Ministère français de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement d'un projet de Plan National d'Actions en faveur de l'apron du Rhône pour la période 2012-2016. Pilotage par CEN Rhône-Alpes.

**Mars 2013**: dans le cadre de la mise en œuvre du Plan National (français) d'Actions en faveur de l'Apron du Rhône (PNA), publication d'un rapport provisoire d'activités 2012 qui présente des observations relatives spécifiquement à la Loue (notamment dans le cadre de l'Observatoire de l'Apron) et à différents tronçons du Doubs dont la partie transfrontalière franco-suisse (en collaboration avec la Suisse).

**Juillet 2013**: document de synthèse par ONEMA (*Huger et Gindre*, 2013) (39) des suivis de l'abondance des populations de l'apron sur la moyenne vallée de Loue en 2008-2010 et depuis 2004.

**Tableau 3 : Aperçu de l'état de la population de l'apron dans la Loue, affluent du Doubs en France**

Répartition géographique

Dans la Loue, l'apron est actuellement considéré comme présent sur un tronçon de 48 km compris entre Rurey-Chenecey à l'amont et Arc et Senans à l'aval (fig. 6). Le linéaire encore colonisé de nos jours représente environ 60 % du linéaire de référence historique colonisé vers 1990 et qui correspondait pratiquement à l'entièreté de la rivière sauf le haut cours (78 km). Entre les prospections de 2007 et celles de 2008-2010, on a enregistré un phénomène très encourageant de légère augmentation de l'aire de distribution (48 km versus 43) vers l'amont et vers l'aval explicable, en partie, par un élargissement de la zone prospectée et, en partie, par une dispersion d'individus dans les deux directions à partir du noyau principal de population dans un tronçon allant de Chouselot à Port Lesneu.

Abondance de la population

Lors des prospections effectuées en 2008-2010 dans 17 stations différentes, furent comptabilisés 864 aprons formant des populations observées atteignant des maxima de 95 aprons/100 m (moyenne : 82) à 128 aprons/100 m (moyenne : 69) dans les stations les plus accueillantes. La moyenne générale était de 11,4 aprons/100 m pour le tronçon de rivière le mieux peuplé entre Chauselot et Port Lissey. Les statistiques des prospections les plus récentes indiquent (fig. 7) une tendance à l'augmentation des abondances de l'apron dans la majorité des stations étudiées, ce qui va dans le même sens que l'extension de l'aire de répartition.

Nous ne disposons pas actuellement de toutes les informations qui permettent de proposer un chiffre pour l'effectif absolu des aprons dans la Loue. Il nous manque une estimation du linéaire d'habitat colonisé dans le tronçon de rivière correspondant à l'aire de répartition de l'espèce. Sous réserve de l'obtention des informations évoquées ci-dessus, la population d'aprons de la Loue serait de l'ordre de grandeur de 250 à 500 individus adultes.

Structure par tailles et âges de la population

Lors des recensements entre les mois de mai et septembre 2004 dans les stations de la moyenne Loue, la répartition des tailles des aprons observés à la lampe frontale était la suivante:

Classes de longueur (cm)	0-5	5-10	10-15	15-20	>20	Total
Nombre d'aprons	(1)	46	82	25	3	156 +(1)

La population en 2004 était dominée par les sujets de 5-15 cm au milieu de leur première année de croissance et au cours de leur deuxième année. La rareté des sujets < 5 cm ne reflète pas nécessairement un déficit de recrutement naturel mais peut s'expliquer par une faible efficacité de la méthode d'observation à l'égard des poissons de très petite taille.

Caractéristiques génétiques

Dans le cadre du Plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône, a été lancée en 2012 une étude génétique des aprons de la Loue. Sept tronçons ont été sélectionnés pour un échantillonnage en 2012 mais, en raison des conditions hydrologiques, seulement 1 tronçon a pu être soumis à un prélèvement de matériel génétique sur n=30 aprons. L'échantillonnage devrait être complété en 2013.

## **B. ELEMENTS D'ALTERATION DE LA QUALITE DE L'HABITAT DE L'APRON ET IMPACT DES MENACES PRESENTEES PAR LE PLAIGNANT – ANALYSE CRITIQUE**

### **1. Perturbations hydrologiques liées à la production hydro-électrique**

L'aire de distribution actuelle de l'apron dans la partie suisse du Doubs est située en aval d'une chaîne de trois usines hydroélectriques sur retenue de puissance moyenne (30 MW pour le Chatelot, 12 MW pour le Refrain et 5 MW pour La Goule) (fig. 4). Le fonctionnement de ces usines hydroélectriques génère des perturbations hydrologiques et corolairement hydro-écologiques et piscicoles qui ont été analysées par diverses études en France et en Suisse (voir (8), (10), EPTB (24); exposés Saint-Ursanne) et ont donné lieu à quelques mesures effectives de type administratif et technique mais surtout à des projets de mesures techniques d'amélioration de la gestion des débits (tab.5).

#### **1.1 Situation dans le Doubs frontière**

Les perturbations hydrauliques majeures qui se produisent sont de deux types : i) de très fortes fluctuations artificielles de débit avec des pics de 30-40 m<sup>3</sup>/s à l'étiage (turbinages par éclusées + lâchers d'eau des retenues) et des creux (arrêts des turbinages + rétention d'eau dans les retenues) et ii) des conditions de très bas débit dans les tronçons de cours d'eau en débit résiduel ou réservé court-circuités par une dérivation d'eau en conduite forcée. Suite à un changement de gestionnaire de l'usine la plus en amont, les dégradations environnementales se sont fortement accentuées depuis les années 2006-2007(14).

Les hausses rapides de débit sont susceptibles d'entraîner, par effet de chasse, une dévalaison forcée des poissons vers des habitats ou micro-habitats moins favorables, sans oublier une accentuation de la dérive des invertébrés benthiques représentant des ressources alimentaires. Les baisses rapides du débit qui surviennent en conditions de turbinage normales ou exceptionnelles (incidents techniques, entretiens) provoquent des mortalités directes des poissons par échouage dans les zones peu profondes au niveau des radiers et des berges en pente douce. Ces mortalités piscicoles ont été analysées en détail dans le Doubs frontière pendant la période 2008-2013. Elles touchent essentiellement la truite commune, l'ombre, le chevaie, le vairon, la loche franche et le chabot mais apparemment pas l'apron qui n'existe pas dans le milieu concerné (il n'y a probablement jamais vécu pour des raisons liées à la typologie naturelle particulière des lieux et à l'existence de seuils naturels (La Goule) empêchant toute remontée).

En plus de cause des mortalités piscicoles directes, les perturbations hydrauliques du Doubs entraînent aussi des pertes de capacité en termes d'habitat pour les invertébrés benthiques (source de nourriture) et les poissons (10) et favorisent le développement de certaines algues.

#### **1.2 Situation dans la boucle jurassienne du Doubs**

Dans le tronçon du Doubs jurassien encore peuplé par l'apron, les perturbations hydrologiques du milieu tendent à s'atténuer de l'amont vers l'aval grâce à l'amortissement des éclusées et à l'augmentation du débit plancher (apports d'origine karstique, petits affluents) (Courret et Larinier, 2008). Mais selon cette même étude, le marnage du aux éclusées peut engendrer des variations de hauteur d'eau allant jusqu'à 80 cm en quelques heures à la sortie de Suisse à Ocourt. Survenant à un moment critique du cycle de vie de l'apron (alevins nouvellement éclos par ex.), des hausses artificielles de débit de cette importance pourraient réduire l'efficacité de la reproduction et du recrutement mais on ne dispose d'aucune information scientifique sur le sujet pourtant essentiel.

Il est paradoxal de constater que l'aire actuelle principale de présence de l'apron entre Soubey et Saint-Ursanne correspond à un tronçon du Doubs influencé de manière sensible par les perturbations hydrauliques (variations de débit et de hauteur d'eau) résultant des éclusées hydro-électriques. En revanche, l'apron semble avoir régressé voire être disparu dans le tronçon Bellefontaine-Ocourt, situé le plus en aval et potentiellement le moins impacté par les éclusées.

La question est donc clairement de savoir si et en quoi le régime hydrologique complètement artificiel et perturbé du Doubs dans le tronçon occupé actuellement ou encore récemment par l'apron, pourrait impacter directement ou indirectement le bon déroulement du cycle vital et la dynamique de population de l'apron (comparaison avec des situations dans d'autres rivières). En tout cas, ce sont d'autres facteurs négatifs qui semblent avoir joué entre Bellefontaine et la frontière française.

**Tableau 5. Inventaire des mesures prises à ce jour ou envisagées (programmées) pour améliorer la gestion des débits dans le cours frontière du Doubs exploité pour la production d'hydroélectricité.**

**A. Mesures administratives**

**5 février 1969:** Entrée en application d'un règlement d'eau commun pour organiser la gestion coordonnée des ouvrages hydrauliques et hydro-électriques dans le Doubs frontière.

**29 juillet 1991 :** Mise en vigueur de l'Accord franco-suisse du concernant l'exercice de la pêche et la protection du milieu aquatique. Instauration d'une Commission mixte de gestion aidée d'une Commission technique.

**27 mai 1998 :** Accord de Maîche qui introduit quelques améliorations aux dispositions du règlement d'eau commun de 1969.

**2 juin 2003 :** Publication de l'Accord Cadre franco-suisse et du 'Plan d'assainissement Doubs' Accord volontaire entre les différents partenaires concernés pour réaliser des travaux d'amélioration des écosystèmes aquatiques du Doubs.

**2008:** Arrangement administratif lié à la perspective d'application de la Directive Cadre sur l'Eau de l'UE à la partie française du Doubs.

**7 juillet 2010 :** Les autorités françaises demandent la révision du règlement d'eau commun du 5 février 1969 pour la gestion coordonnée des ouvrages hydrauliques sur le Doubs frontière. Il s'agit pour la France de se mettre en conformité avec les obligations inhérentes à la l'application de la Directive Cadre sur l'Eau n° 2000/60/CE de l'UE du 23 octobre 2000, transposée dans le droit français par la loi du 21 avril 2004. Le 'bon état des eaux' du Doubs frontière doit être atteint au plus tard en 2015 pour l'état écologique et en 2021 pour l'état chimique.

**2011 :** Mise en place d'une structure de gouvernance binationale pour le Doubs avec constitution d'un groupe de travail 'Gestion des débits' qui a pour objectif d'améliorer la gestion quantitative de l'eau au niveau des trois ouvrages hydro-électriques concernés et d'entreprendre une révision du Règlement d'eau commun aux trois ouvrages.

**Mai 2011:** Présentation des premiers résultats des travaux dans un 'Rapport principal du Projet intégré Doubs franco-suisse : Etat des lieux/ diagnostic du bassin versant ' EPTB Saône-Doubs, 2011.

**B. Mesures techniques**

**2005 :** Augmentation à 2 m<sup>3</sup>/s (versus 0,25 m<sup>3</sup>/s antérieurement) du débit de dotation (débit réservé dans le bras de rivière court-circuité) au barrage du Chatelot.

**2008 :** Réalisation par *Courret et Larinier* (2008) d'une étude pour faire le point sur les perturbations hydrauliques d'origine hydroélectrique dans le Doubs frontière et présentation d'une série de propositions d'amélioration.

**2010 :** Début des aménagements au barrage du Refrain pour augmenter le débit réservé de 0,665 m<sup>3</sup>/s à 2 m<sup>3</sup>/s en 2012 avec la perspective de passer à 2,7 m<sup>3</sup>/s en 2014.

**2011** : Sur la base de l'étude de *Courret et Larinier* (2008), proposition par le Groupe binational "gestion des débits" de divers assainissements des turbinages afin de garantir un débit écologique suffisant en aval de la chaîne des 3 barrages hydro-électriques et pour diminuer l'impact écologique des fluctuations de débit liées aux éclusées. Les modifications porteront sur les éléments suivants :

- la gestion des éclusées en termes de nombre (fréquence), amplitude et gradient;
- les démodulations des éclusées par stockage dans certaines retenues;
- la gestion des débits en fin de semaine et pendant les week-ends;
- l'accompagnement de la fin de crue ;
- ajustement des débits aux besoins réels des poissons (application de méthodes de modélisation hydraulique et de la méthode des micro-habitats).

### **1.3 Conclusions**

Apporter une solution efficace et durable au problème de la dégradation hydraulique du Doubs est vraiment essentiel pour améliorer la qualité de l'habitat de la flore et de la faune et spécialement des poissons en général et de l'apron dans son aire de présence actuelle et de recolonisation possible dans la partie aval du Doubs frontière (en-dessous du seuil naturel de la Goule).

Dans ce contexte, il est nécessaire de:

- accélérer la mise en place des mesures pour réduire l'impact écologique et piscicole des turbinages hydroélectriques par les grandes centrales sur retenue (Chatelot, Refrain, La Goule ) sur le Doubs frontière, conformément aux obligations légales en matière d'assainissement des débits minimaux et des éclusées et aux engagements du Groupe binational "gestion des débits" ;
- appliquer dans les meilleurs délais et de manière coordonnée entre les partenaires institutionnels suisses et français et les producteurs d'hydroélectricité les dispositions de régulation des débits préconisées par le Groupe binational "gestion des débits» et actuellement en cours d'expérimentation ou de conception.
- En cette matière, faire porter les efforts sur la fixation de débits biologiques minimum-optimum en aval des restitutions des débits turbinés (objectif de minimum 6-8 m<sup>3</sup>/s à la sortie de la chaîne des 3 centrales) et sur la réduction des variations des débits liées aux éclusées (maximum 5-10 cm/hr pour les gradients de baisse) ;
- tendre progressivement vers une organisation de la gestion des turbinages sous le contrôle et la coordination d'un seul intervenant industriel au lieu de trois actuellement.

## **2. Cloisonnement du milieu par des obstacles physiques à la remontée des poissons**

Les études menées en France ont mis en évidence la grande sensibilité de l'apron, poisson à faibles capacités de nage, à la fragmentation de son milieu de vie par des obstacles physiques d'une certaine structure en termes de type et de hauteur de chute et de vitesse de courant. Le décroisement des rivières par arasement des anciens seuils ou construction d'ouvrages de franchissement adaptés à l'apron est considéré par les gestionnaires suisses et français comme une mesure primordiale pour rétablir la libre remontée des géniteurs vers des frayères et assurer un brassage génétique maximal dans la population.

Le cours du Doubs est fragmenté par plusieurs barrages-retenues et seuils artificiels qui constituent, pour la plupart, des obstacles infranchissables par les poissons en remontée et qui sont actuellement dépourvus d'un ouvrage de franchissement. L'aménagement de ces obstacles pour permettre la libre circulation de l'apron doit être envisagé de manière différente selon les tronçons de rivière considérés et en fonction de la présence actuelle ou possible dans le future de l'espèce.

### **2.1 Partie amont du Doubs frontière**

Les trois grands barrages érigés sur le Doubs frontière se situent en dehors de l'aire de distribution actuelle et potentielle de l'apron. Ces obstacles bloquent totalement la libre circulation des

poissons et leur équipement avec une passe à poissons est actuellement envisagé en termes de coûts-bénéfice (communication OFEV).

## **2.2 Partie aval du Doubs frontière**

La partie du Doubs frontière en aval du barrage de La Goule n'est actuellement plus peuplée par l'apron mais elle comprend des habitats potentiels qui pourraient être recolonisés à l'avenir après l'amélioration des conditions hydrologiques et physico-chimiques. Ce milieu est barré par trois petits obstacles à valeur patrimoniale (tab 6) dont la franchissabilité devrait à terme être améliorée grâce à un arasement total ou partiel ou grâce à la construction d'une passe migratoire, dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive de l'Union Européenne sur l'Eau en France appliquée à un tronçon de cours d'eau qui vient d'être proposé sur la liste 2 de ceux qui doivent être équipés d'un ouvrage de franchissement dans les 5 ans après la parution officielle de l'arrêté. Cependant ce n'est actuellement pas une zone prioritaire pour l'apron.

## **2.3 Partie aval de la boucle jurassienne du Doubs**

L'aire principale de distribution actuelle et potentielle de l'apron est directement concernée par trois seuils (Saint-Ursanne, Bellefontaine et Ocourt) à exploitation hydroélectrique effective (Saint-Ursanne) ou potentielle (projets à Bellefontaine et Ocourt ; tabl. 7 ; photo 3) qui nécessitent un aménagement approprié prioritaire urgent afin de contribuer à la protection de l'espèce dans la partie jurassienne du Doubs sur un linéaire de bons habitats de près de 30 km.

**En ce qui concerne les dispositions légales en matière de protection des eaux**, le Canton du Jura a retenu le seuil de Saint-Ursanne dans sa planification des mesures d'assainissement de la force hydraulique, notamment au bénéfice de la libre circulation des poissons en général et de l'apron en particulier. Dans ce cas, les aménagements doivent être réalisés par le concessionnaire de l'exploitation hydroélectrique avec remboursement par un fond spécial (Swissgrid) . Quant aux projets de nouvelles installations hydroélectriques aux seuils de Bellefontaine et d'Ocourt, ils sont considérés comme de nouvelles installations selon la loi fédérale sur la pêche et ne peuvent pas bénéficier d'un remboursement par Swissgrid pour les mesures d'assainissement.

**En ce qui concerne les dispositions légales relatives à l'énergie** et spécialement à l'énergie renouvelable d'origine hydroélectrique, le Canton du Jura n'a pas encore finalisé de planification stratégique, ce qui implique que tous les nouveaux projets hydroélectriques sont gelés. Mais cette disposition ne concerne pas les nouveaux développements envisagés aux seuils de Bellefontaine et Ocourt où des études de projet avaient été autorisées antérieurement.

Dans ce double contexte de protection de la faune et de développement de l'hydroélectricité, la République et Canton du Jura a récemment défini les conditions techniques de base homogènes d'assainissement, en faveur de la libre circulation de l'apron, des seuils de Saint-Ursanne, Bellefontaine et Ocourt (30). En cette matière, les associations de protection de l'environnement sont totalement opposées à de nouveaux développements hydroélectriques sur le Doubs, ce qui crée une forte situation conflictuelle et un affrontement hydroélectricité/protection de la nature et sauvegarde de l'apron.

### *(a) Cas du seuil de Saint-Ursanne (photo 3)*

Le projet le plus avancé est celui de Saint-Ursanne (Moulin Grillon) où l'on s'oriente vers une passe à plots dispersés et à macro-rugosités (30) inspiré de l'expertise française (13) et spécialement de l'ouvrage considéré comme efficace construit en 2009 sur la Loue au seuil de Quingey (photo 2). Ce dispositif a été proposé après refus par la commune d'une première option consistant en un chenal de contournement. Il ressort de notre visite des lieux que le projet de passe technique est à nouveau remis en cause (en faveur d'une rivière de contournement) par les milieux environnementalistes et par la commune (changement de majorité politique) au nom de la préservation de l'intégration paysagère de l'ouvrage dans un site de grande valeur écologique. Mais l'administration cantonale semble bien décidée à laisser évoluer le dossier dans sa forme actuelle jusqu'à l'étape de l'enquête publique.

Dans l'intérêt de l'apron, nous estimons qu'il est impératif de trouver rapidement une solution appropriée pour rétablir la libre circulation piscicole vers l'amont et disposer sur le site d'une station de piégeage qui permettra d'assurer une forme de monitoring de l'apron dans ce tronçon du Doubs

qui se trouve depuis 2012 dans un site Emeraude et devrait idéalement être intégré dans une zone sanctuaire et laboratoire.

Le fait que le seuil du Moulin Grillon à Saint-Ursanne fait l'objet d'une exploitation hydroélectrique soulève aussi le problème de l'impact négatif possible de l'utilisation de l'eau pour la production hydroélectrique sur les fractions dévalantes des populations de poissons en général et de l'apron en particulier. Cette activité hydroélectrique doit être considérée à ses niveaux d'intensité actuelle et future en cas d'accroissement de la puissance de l'installation. Cette question est analysée au point 2.3.

*(b) Cas du seuil de Bellefontaine*

Ancien site industriel (métallurgie) puis de production d'hydro-électricité au fil de l'eau jusqu'à 1972, Bellefontaine représente aujourd'hui un milieu de valeur écologique exceptionnelle et un habitat potentiel pour l'apron signalé en aval du seuil jusqu'en 2010. Pour l'administration, il existe une obligation légale de renaturation et d'assainissement du seuil mais en même temps, il est considéré comme candidat à une valorisation économique pour la production d'hydroélectricité. Pour les associations de défense de l'environnement, en revanche, il est exclu d'envisager une réhabilitation hydro-électrique du site.

*Lucchina* (2012) (15) a récemment procédé à une analyse critique de l'avenir du site de Bellefontaine en considérant trois options: i) un démantèlement, ii) un assainissement impliquant l'aménagement d'une passe à aprons et autres poissons sur le seuil et iii) un aménagement global portant sur le développement de la production d'hydroélectricité et le rétablissement de la libre circulation des poissons vers l'amont.

➤ *Option démantèlement du seuil*

Dans une perspective de conservation de l'apron, nous estimons que la meilleure solution est certainement l'arasement du seuil car il va supprimer un obstacle infranchissable (qui par ailleurs, se trouve dans un très mauvais état structurel) et, en même temps, rétablir un habitat lotique dans la zone d'influence du seuil en amont. Mais la mise en oeuvre d'une telle option soulève quelques problèmes environnementaux. D'une part, le site abrite d'autres espèces de grande valeur écologique qui risquent de pâtir du retour du milieu à un état naturel originel. On pourrait donc se retrouver dans une situation très délicate de concurrence entre les espèces à protéger ! Face à une telle situation, il ne serait pas illogique de considérer que l'apron endémique est prioritaire sur toutes les autres espèces. D'autre part, l'arasement du seuil risquerait de déstabiliser les berges en amont et de favoriser la remise en suspension des sédiments accumulés depuis longtemps dans le plan d'eau en amont du seuil et qui pourraient présenter une certaine toxicité (métaux lourds, HPA, solvants).

➤ *Option ouvrage de franchissement seuil*

Cette option, aussi très bonne pour l'apron et les autres poissons, consisterait à équiper le seuil d'un chenal de contournement rustique ou d'une passe technique à plots et macro-rugosités comme mis en oeuvre depuis 2009 sur la Loue au seuil de Quingey et préconisé pour le seuil du Moulin Grillon à Saint Ursanne. Quelle que soit la technique de franchissement sélectionnée, il sera nécessaire de procéder quand même à un minimum de travaux de consolidation du seuil.

➤ *Option micro centrale hydroélectrique et ouvrage de franchissement*

L'option du couplage de la construction d'une nouvelle microcentrale hydroélectrique et d'un ouvrage de franchissement à la remontée par les poissons est de loin la moins bonne pour l'apron et les autres poissons. A la difficulté d'assurer de manière optimale la remontée des poissons au niveau du seuil qui sera maintenu, renforcé et éventuellement rehaussé, elle ajouterait tous les problèmes inhérents à la dévalaison des poissons. Et en cette matière, on ne pourrait à la limite qu'admettre l'utilisation d'une technologie '*Fish friendly*' voire '*Apron friendly*' pour ce qui concerne la prise d'eau à concevoir sur le modèle des préconisations par Larinier et Gomez (14) en France et /ou la type de turbine, idéalement le modèle VLH ou le modèle Vis d'Archimède. Cf Standard Greenhydro et *Label Naturemade star*.

*(c) Cas du seuil d'Ocourt (photo 3)*

Dans une perspective de conservation de l'apron, la meilleure solution pour rétablir la libre circulation piscicole au niveau du seuil d'Ocourt est certainement, comme à Bellefontaine, le démantèlement de l'ouvrage. En cas de maintien du seuil, la solution alternative est la construction d'une rivière de contournement ou d'une passe technique à plots dispersés et macro-rugosités. Le développement d'une production hydroélectrique sur le site n'est pas une option à retenir pour les raisons évoquées précédemment mais si cela devait quand même se faire ce serait dans des conditions extrêmement strictes d'ichtyophagie de la prise d'eau et/ou de la turbine par rapport à la sensibilité de l'apron (voir point 3).

**Tableau 6. Caractéristiques des seuils sur la partie aval du Doubs frontière à la limite amont de l'aire de distribution potentielle de l'apron du Rhône**

**Seuil de Theusseret à Goumois (CH) - Charmauvilliers (F)**

Hauteur de chute : 3,1 m  
Ancienne usine hydroélectrique arrêtée en 1972  
Considéré comme franchissable par les espèces bonnes nageuses  
Présence de l'apron en aval signalée pour la dernière fois en 1930

**Seuil du moulin du Plain à Pommerats (CH) - Indevilliers (F)**

Hauteur de chute : 1,15 au total sous la forme de plusieurs chutes successives  
Obstacle considéré comme franchissable par des poissons bons nageurs  
Degré d'urgence d'aménagement moyen selon EPTB, 2011

**Seuil du Moulin Jeannotat à Indevilliers (F) - Pommerats (CH)**

Hauteur de chute : 0,6 sous la forme d'un enrochement dégradé sur une partie de la largeur  
Obstacle considéré comme potentiellement franchissable par les poissons  
Degré d'urgence d'aménagement moyen selon EPTB, 2011

**Tableau 7. Caractéristiques des seuils sur la partie aval de la boucle jurassienne dans l'aire de distribution effective de l'apron du Rhône**

**Seuil du Moulin Grillon à Saint-Ursanne (photo 2)**

Hauteur de chute : 2,4 m  
Débit de dotation actuel : 1,5 m<sup>3</sup>/s  
Débit d'équipement selon concession : jusqu'à 6.5 m<sup>3</sup>/s  
Productible : 1,3 GWh  
Mise en service : 1909  
Autorisation provisoire d'exploitation accordée le 15 février 1999  
Concessionnaire et exploitant : Moulin-Grillon SA  
Présence de l'apron en aval établie par les dernières observations en 2012 et existence à l'amont d'un long tronçon sans obstacle très accueillant pour l'apron (populations estimée à n=64 individus adultes par Bonnaire (2012).

**Seuil de Bellefontaine à l'aval de Saint-Ursanne**

Hauteur de chute: 3,0 m  
Usine hydroélectrique désaffectée en 1972 avec perspectives de réhabilitation

Productible estimé : 8 GWh

Premier projet proposé jugé non satisfaisant par les autorités

Autorisation : aucune demande introduite

Concessionnaire et exploitant : FMB/BKW Energie SA et Energie du Jura SA (SDJ)

Présence de l'apron en aval : dernière observations d'1 apron en 2010 (Aquarius, 2012)

### **Le seuil du Moulin du Doubs à Ocourt (photo 1)**

Hauteur de chute : 2,3 m

Alimentation d'un ancien moulin

Procédure de demande de concession hydraulique en cours

Productible estimé : 2,2 GWh

Autorisation : aucune demande introduite

Concessionnaire et exploitant : Moulin –Grillon SA

Présence de l'apron en aval : dernières observations avant 2000 (Aquarius 2012)

## **2.4 Conclusion**

Il existe une priorité biologique absolue de rétablir la libre circulation de l'apron aux niveaux des seuils de Saint-Ursanne, Bellefontaine et Ocourt. L'espace de liberté de l'apron en amont du seuil de Saint-Ursanne est actuellement d'environ 30 km jusqu'au seuil infranchissable de la Goule sur le Doubs frontière. Cet espace de liberté serait accru de 4,8 km avec l'aménagement du seuil de Saint-Ursanne, Il serait en plus accru de 1,7 km et d'environ 5 km avec l'aménagement des seuils de Bellefontaine et Ocourt respectivement. En tout, on pourrait donc accroître de 1/4 l'espace de liberté actuelle de l'apron tout en favorisant la mobilité d'une autre espèce, le toxostome (présent mais de plus en plus en aval d'Ocourt) strictement protégée par la Convention de Berne et d'autres espèces protégées comme l'Ablette spiralin (présente en aval d'Ocourt) et le Blageon beaucoup plus abondant et répandu, y compris dans le Doubs frontière.

La priorité absolue est toutefois l'aménagement du seuil de St –Ursanne car il s'agit en plus dans ce cas de reconnecter une population d'apron de l'aval avec celle de l'amont.

## **3. Entraînement des poissons dans les turbines hydroélectriques**

### **3.1 Nature du phénomène**

L'entraînement forcé des poissons dans les turbines des centrales hydroélectriques est à l'unanimité reconnu comme un facteur de mortalité des poissons au moment de leurs mouvements de dévalaison. Le problème se pose non seulement chez les espèces amphihalines comme le Saumon atlantique (ainsi que la Truite de mer) au stade juvénile et l'Anguille européenne au stade pré-adulte mais aussi chez les espèces qui effectuent des migrations uniquement au sein de l'eau douce. Pour ce qui concerne l'ichtyofaune du Doubs, ces espèces sont la Truite de rivière, l'Ombre commun, le Barbeau fluviatile, le Chevaine, la Vandoise (et probablement le Blageon), le Toxostome et évidemment aussi l'apron.

D'après les connaissances actuelles, les mouvements de dévalaison chez cette espèce devraient concerner plusieurs catégories de poissons :

- des adultes, qui après avoir effectué une migration vers l'amont pour la reproduction au niveau d'une frayère, cherchent à retourner dans leur habitat d'origine (dévalaison post-reproduction) ;
- des poissons qui se dispersent naturellement vers l'aval, soit des juvéniles à partir des frayères et des nurseries, soit des sujets à partir de noyaux de populations établi en amont du cours d'eau ;
- des poissons de toutes tailles qui sont entraînés vers l'aval lors des épisodes de fortes eaux naturelles (crues) ou artificielles (fortes éclusées).

### 3.2 Expression dans le Doubs jurassien

En pratique, les risques de mortalité des aprons par passage dans les turbines hydroélectriques existent potentiellement sur le site de la microcentrale du Moulin Grillon à Saint-Ursanne (6,5 m<sup>3</sup>/s prélevé,) qui se situe entre deux noyaux de populations, avec une possibilité réelle que l'important site de l'amont alimente le site de l'aval en aprons dévalants. Un tel flux de dévalants risque d'être augmenté à l'avenir, toutes autres conditions égales, en cas de construction d'une passe à poissons pour la remontée. !

Dans le contexte démographique catastrophique de l'apron où chaque individu compte, il est urgent de prendre en compte l'impact possible du turbinage au Moulin Grillon et d'étudier en détail le problème pour ensuite mettre en oeuvre des solutions appropriées : arrêt pur et simple du turbinage et/ou interdiction d'un accroissement de son intensité; amélioration de la prise d'eau dans le but de la rendre ichtyocompatible au sens des propositions de *Gomes et Larinier* (2008)(14).

### 3.3 Conclusion

Comme biologiste soucieux de l'avenir de la biodiversité, nous estimons que la protection absolue de l'apron endémique exclut tout autre développement hydroélectrique sur le Doubs jurassien, notamment aux seuils de Bellefontaine et Ocourt. Si cette option radicale n'est pas juridiquement applicable, il est impératif de viser un impact zéro de l'installation hydroélectrique grâce à la mise en oeuvre des meilleures technologies de protection disponibles en cette matière, en l'occurrence : i) une prise d'eau ichtyocompatible au sens de *Gomes et Larinier* (2008) et/ou ii) une turbine ichtyocompatible du type VLH (*Very Low Head* de la société française *MJ2 Technologies*), la *Vis d'Archimède* ou un autre dispositif.

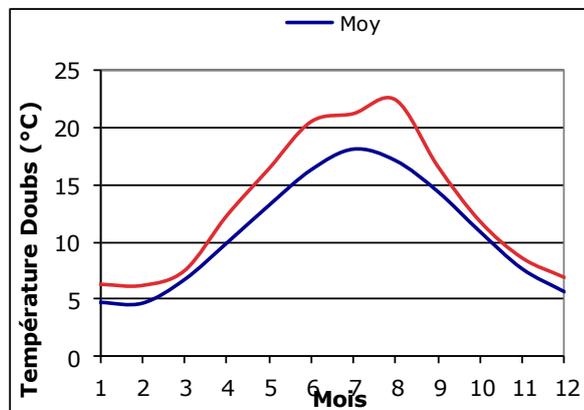
Il est nécessaire de tenir compte du fait que de telles mesures seront aussi utiles pour les autres espèces de poissons qui nécessitent une protection.

Notre position concernant l'hydroélectricité dans le Doubs jurassien rejoint celle des milieux environnementalistes et des pêcheurs et s'oppose à celle des autorités publiques. Mais il y va de la survie d'une espèce de poisson unique en Suisse et strictement protégée par la Convention de Berne.

## 4. Altérations du régime thermique dans le sens d'un réchauffement

### 4.1 Régime thermique actuel (2002-2012)

Le régime thermique du Doubs à Ocourt se caractérise par des températures moyennes mensuelles inférieures à 20°C (ligne bleue sur la fig. 8) ce qui correspond bien à un milieu à poissons Salmonidés. Mais certaines années apparaissent des températures moyennes mensuelles extrêmes de l'ordre de grandeur de 21,2°C-22,4°C (juillet-août 2003). Pour de plus courtes durées, les extrêmes sont encore plus marqués : 23,5°C en moyenne décadaire (début août 2003), 24,8 °C en moyenne horaire (6 août 2003) et 26,12°C en maximum horaire (6 août 2003).



**Figure. 8.** Moyennes mensuelles pour la période 2002-2012 des températures journalières moyennes (ligne bleue) et maximale (ligne rouge) du Doubs à Ocourt d'après des relevés en continu (source: bafu.admin.ch)

#### **4.2 Effets d'un réchauffement généralisé**

Plusieurs rapports signalent que depuis les années 1970, la température du Doubs tend à augmenter, notamment pendant la période estivale (de mai en septembre) pour laquelle on dispose de longues séries d'observations sur les températures hebdomadaires maximales du mois le plus chaud. D'après une étude du réseau Fischnetz en 2004 (22), la moyenne de cet indicateur à Saint-Ursanne (147 km de la source, en pleine zone à apron) a connu une augmentation de 2,3°C entre 1970-1971 et 1999-2002 mais les valeurs de référence absolues ne sont pas connues. Les relevés à la station OFEV d'Ocourt de 2003 à 2010 ne mettent pas en évidence un quelconque réchauffement qui, s'il a eu lieu, était probablement déjà bien marqué au début des années 2003.

Le réchauffement du Doubs est certainement, comme dans d'autres rivières, une conséquence du réchauffement climatique global. Mais à ce facteur s'en ajoutent d'autres de nature anthropogénique locale et en rapport avec l'utilisation et la gestion du bassin versant :

- apports d'eau plus chaude par les égouts et les stations d'épuration ;
- réchauffement de l'eau favorisé au niveau des retenues de tous types et importances (grandes retenues hydroélectriques ; retenues en amont des seuils d'anciens moulins) ;
- impact de la production d'hydroélectricité à travers le réchauffement de l'eau dans les tronçons de rivière court-circuités avec débit résiduel ou pendant les épisodes de faibles débits planchers aux éclusées ;
- autres voir (22).

La communauté des poissons du Doubs est originellement constituée d'espèces de poissons d'eau froide et fraîche dont l'apron fait partie. Toute forme de réchauffement du milieu n'est pas favorable à ces espèces mais il est actuellement impossible de quantifier l'influence éventuelle de ce facteur sur les dynamiques de populations d'espèces aux tolérances thermiques très variables. D'autant plus que le réchauffement de l'eau peut aussi se répercuter sur d'autres variables environnementales naturelles qui constituent la composante physico-chimique de l'habitat du poisson : le taux de saturation en oxygène dissous et l'équilibre de la réaction de dissociation  $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ . L'analyse de cette question pour l'apron devrait utilement faire l'objet d'une étude spécifique basée sur des relevés en continu de la température à réaliser idéalement à Ocourt pour bénéficier des longues séries d'observations et dans une station avec petits loggers autonomes à installer le temps d'une étude en amont de Saint-Ursanne, en plein dans la zone à apron .

En pratique, le contrôle du réchauffement du Doubs est une tâche difficile et de longue haleine qui doit porter sur des actions globales visant à freiner le réchauffement climatique régional et, plus marginalement sur des actions locales portant sur :

- l'amélioration de la gestion des éclusées hydroélectriques ;
- la suppression des petites retenues artificielles qui ont le plus d'impact au point de vue thermique;
- le contrôle de la végétation algale qui forme un fond de rivière sombre qui absorbe plus le rayonnement solaire qu'un fond de graviers clairs ;
- la limitation des apports directs à la rivière d'eau d'égout réchauffée ;
- la préservation et le développement de la ripisylve pour produire de l'ombre.

#### **4.3 Chocs thermiques dans la zone d'influence des éclusées hydroélectriques**

Lors des éclusées, les turbines restituent à la rivière de grands volumes d'eau prélevés en profondeur du lac de retenue et à plus basse température. A d'autres moments, il y a surverse aux barrages d'eau de surface réchauffée en été. Cela génère des variations brusques de la température qui peuvent atteindre de 5 à 8°C dans le cours supérieur du Doubs frontière. Mais ce choc thermique tend à s'atténuer progressivement vers l'aval. D'après les données analysées par Degiorgi et al. (10), un écart horaire maximum de 4,8 °C aux Graviers n'est plus que 3,3 °C à La Goule à l'entrée dans le cours jurassien et tombe à 1,3°C à Saint-Ursanne dans la zone à apron.

Il est peu probable que des écarts artificiels aussi faibles puissent influencer significativement la biologie de l'apron mais c'est quand même un type de perturbation du milieu aquatique qu'il faut prendre en compte dans une analyse multifactorielle. Cela implique la mise en place d'un programme de relevé en continu (*mini logger*) de la température de l'eau dans la zone à apron vers l'amont de Saint-Ursanne.

#### **4.4 Conclusion**

On doit espérer que ces perturbations du régime thermique du Doubs seront atténuées grâce aux mesures de meilleure gestion du débit en cours d'étude dans le cadre du Projet intégré Doubs franco-suisse (24).

### **5. Colmatage des fonds de gravier (photo 4)**

#### **5.1 Nature du phénomène et conséquences**

Le type de fond recherché par l'apron au moment de sa reproduction et pendant ses phases de résidence est constitué d'un mélange de cailloux et de graviers propres bien percolés par l'eau courante. Plusieurs rapports signalent qu'en beaucoup d'endroits du Doubs, ce micro-habitat est souvent altéré à cause de son colmatage par des algues benthiques Diatomées et filamenteuses qui, de plus, favorisent mécaniquement la fixation des particules de fins sédiments provenant des rejets directs en rivière et de l'érosion des sols dans le bassin versant.

Au maximum de leur développement au printemps et en été, quand le débit est faible, ces végétaux exercent une intense activité de respiration et de photosynthèse qui génère des cycles journaliers de l'oxygène dissous et du CO<sub>2</sub> dissous, du pH et de la concentration en azote ammoniacal sous la forme de NH<sub>4</sub><sup>+</sup> non toxique et de NH<sub>3</sub> gazeux très toxique pour les poissons à des doses relativement faibles. En cas de fort développement de la végétation aquatique, ces cycles journaliers pourraient atteindre une très grande amplitude et faire apparaître à certains moments de la journée des conditions de vie perturbatrices ou létales pour les organismes les plus sensibles : déficit d'oxygène dissous en fin de nuit, pH très alcalin et haute concentration en ammoniac NH<sub>3</sub> en fin de journée. Une analyse détaillée de ces mécanismes s'impose pour tenter de comprendre ce qui peut se passer.

En fin de saison, les algues benthiques développées sur le fond de la rivière ainsi que les algues planctoniques ou flottantes qui proviennent des retenues hydroélectriques meurent et leur décomposition s'effectue sur place et en aval. Il en résulte une consommation d'oxygène dissous au détriment de la concentration de cet élément dans le milieu et une production de matières azotées et spécialement d'ammoniac oxydable en nitrites et nitrates.

Le développement excessif de la végétation benthique en rivière et planctoniques ou flottantes dans les retenues provient fondamentalement de la richesse de l'eau en sels minéraux nutritifs d'origine terrigène naturelle en terrain calcaire (calcium, phosphate) et en nutriments azotés et phosphorés (milieu eutrophe ou polytrophe), souvent d'origine exogène (épandages agricoles, apport d'eaux usées domestiques et industrielles non épurées ou épurées sans traitement tertiaire). Le problème du colmatage des fonds a été analysé récemment dans le cas de la Loue (28) et l'expertise acquise dans ce cours d'eau pourrait certainement être appliquée au Doubs.

Dans le cours inférieur du Doubs, le colmatage des fonds par les algues benthiques a aussi pu être favorisé par des altérations du régime hydrologique qui se sont produites depuis les années 1970, à savoir : i) une réduction du débit moyen pendant l'étiage, qui via la diminution de la profondeur, a augmenté l'ensoleillement sur le fond et ii) une raréfaction des crues morphogènes capables de restructurer les substrats et d'éliminer une grande partie des fines.

#### **5.2 Moyens de lutte à mettre en oeuvre**

Le colmatage des fonds a pu en premier lieu réduire la superficie de bons micro-habitats benthiques disponibles pour l'apron et/ou diminuer leur qualité moyenne. Il a pu aussi altérer la production de macro-invertébrés constituant les ressources alimentaires de l'espèce. Toutefois, vu l'extrême rareté de l'apron dans la partie concernée du Doubs, il est difficile d'imaginer que la disponibilité quantitative en fonds de gravier propres soit vraiment un facteur limitant pour l'espèce.

Pour lutter contre le colmatage des fonds au bénéfice de la survie de l'apron et de sa restauration naturelle dans le Doubs, les principaux moyens sont :

- fondamentalement la réduction de l'eutrophisation de l'eau par la limitation de l'excès de nutriments (phosphore, azote) importés ;
- l'amélioration de la gestion des débits pour réduire les altérations hydrologiques qui contribuent au colmatage (blocage des matériaux grossiers dans les retenues + transfert accru des fines) ;
- envisager l'organisation, à des moments adéquats, de lâchers artificiels d'eau des barrages pour générer des crues morphogènes susceptibles de dé-colmater les fonds et de les nettoyer en éliminant les fins sédiments et en rendant le substrat plus fonctionnel pour l'apron et notamment pour sa reproduction. C'est aussi une question de gestion des débits à expérimenter en tenant compte des capacités de rétention des barrages.

### **5.3 Conclusion**

Le dé-colmatage des fonds nécessite des actions de grande ampleur qui implique, comme la restauration de la qualité de l'eau, une amélioration de la gestion écologique globale de l'eau dans tout le bassin. Elles ne peuvent être envisagées que sur le moyen et le long terme dans le cadre d'une planification de la gestion de l'eau par les pouvoirs publics au niveau national et binational (Suisse-France) dans le cas du Doubs. Tout ce qu'on peut demander en cette matière est une prise en compte systématique de l'exigence de protection de l'apron dans toutes les politiques publiques et réalisations qui y sont associées.

## **6. Altération de la qualité chimique de l'eau**

### **6.1 Source des informations**

L'état de la qualité chimique du Doubs dans la partie de son cours qui correspond à l'habitat actuel et potentiel de l'apron en Suisse (de Goumois à Ocourt) peut être apprécié grâce aux informations fournies par plusieurs rapports et études produits durant la dernière décennie :

- le Plan sectoriel des eaux pour le canton du Jura (32,34) qui présente un bilan de la situation (établi d'après des analyses couvrant la période 2004-2008) ;
- le diagnostic pluridisciplinaire des eaux de surface du bassin du Doubs neuchâtelois (25) ;
- une synthèse de l'état des lieux pour le Doubs franco-suisse établie dans le cadre du Projet intégré Doubs franco-suisse (24) et reprenant des données collectées lors de la mise en oeuvre en France de la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne ;
- les résultats de programmes d'analyses spéciales sur : i) les toxiques dans les sédiments et les végétaux bioaccumulateurs (33), ii) les PCB dans les eaux en Suisse (2010) et iii) l'état des populations de poissons dans les cours d'eau jurassiens (22) et spécialement dans le Doubs (3).

### **6.2 Niveau de la pollution organique et de l'eutrophisation**

Dans la situation de 2008, les paramètres (charge en azote, carbone et phosphore) de la pollution organique d'origine domestique, agro-industrielle et agricole révèlent, selon l'indicateur utilisé par les services publics une qualité bonne à très bonne avec deux tendances majeures : d'abord, une amélioration progressive depuis plusieurs années grâce à la prise de mesures d'épuration des eaux et, ensuite, une tendance générale à une amélioration de l'amont (par ex Goumois où sont concentrées les principales sources de pollution organique par les apports du Haut-Doubs en France et des localités (50'000 habitants) de la Chaux-de-Fonds et du Locle en Suisse (Canton de Neuchâtel), vers l'aval (par ex. Ocourt).

Ce bilan plutôt optimiste selon la méthodologie utilisée doit toutefois être quelque peu tempéré par deux constats :

- d'une part, les appréciations de la qualité chimique du Doubs sont souvent basées sur un petit nombre d'analyses au cours d'une année alors que pour caractériser la qualité chimique de l'eau apte à la vie des poissons Salmonidés et non Salmonidés il serait judicieux de disposer dans au moins une station de relevés beaucoup plus fréquents et idéalement en continu comme cela se fait

à des points frontières sur des grands cours d'eau internationaux (Rhin, Meuse). Il existe un projet de ce type à Ocourt mais il faudrait s'assurer que seront bien pris en compte tous les paramètres importants pour mesurer la qualité hydro-biologique et piscicole de l'eau, notamment la température, l'oxygène dissous, les matières azotées (ammonium-ammoniacale, nitrites), les substances minérales et l'absence de toxiques chimiques divers ;

- d'autre part, cette appréciation de la qualité chimique de l'eau ne tient pas toujours suffisamment compte de certaines formes de pollution par divers micropolluants toxiques parfois absents ou peu abondants dans l'eau mais fort concentrés dans les sédiments ou dans les organismes vivants fixés (algues, bryophytes) par le mécanisme de la bio-accumulation (voir point 2.6.3).

### 6.3 *Micropolluants toxiques*

Une étude réalisée en 2002-2003 (33) a révélé plusieurs problèmes de pollution par des substances chimiques considérées comme potentiellement toxiques pour la biocénose :

- ✓ **Métaux lourds** : pollution des sédiments très forte à Saint-Ursanne (Cu et Pb) et moyenne dans d'autres stations entre Soubey et Ocourt.
- ✓ **Solvants organiques** : pollution des sédiments forte à Saint-Ursanne (toluène, xylène, solvants chlorés) et faible à Tariche (toluène)
- ✓ **HPA** : pollution des sédiments très forte à Saint-Ursanne et moyenne à forte dans les autres stations
- ✓ **Pesticides** : contamination des algues et bryophytes benthiques généralisée par le lindane et l'endosulfan (organochlorés aujourd'hui interdits d'utilisation) et par l'antraquinone à Saint-Ursanne aval.

Il apparaît que les sédiments et les végétaux benthiques bio-accumulateurs du Doubs en aval de Saint-Ursanne sont fortement touchés par une contamination en micropolluants (d'origine récente ou historique) susceptibles d'être toxiques pour les poissons en général et pour l'apron en particulier. On ne peut pas exclure que ce cocktail de polluants a pu contribuer au déclin récent de l'apron vers Bellefontaine et Ocourt. Une vérification de cette hypothèse s'impose pour autant qu'elle soit techniquement possible compte tenu des résultats d'analyses disponibles.

En revanche, aucune contamination par les PCB et les dioxines n'a été décelée dans la chaire des poissons analysés du Doubs jurassien.

### 6.4 *Conclusions*

Les études menées en France dans le cadre du programme LIFE Apron n'ont pas mis en évidence un lien statistique quelconque entre la présence de l'apron et le niveau de qualité organique et minérale général de l'eau établi d'après les analyses faites en routine. Mais on a quand même observé une tendance de l'apron à occuper les secteurs les moins pollués en HPA. D'autres polluants connus ou inconnus doivent sans doute avoir un effet sur la biologie de l'apron et spécialement sur sa reproduction.

Quoi qu'il en soit, des mesures radicales doivent être envisagées dans les Plans sectoriels des eaux pour éviter tout rejet direct dans le Doubs, de manière régulière ou intermittente-accidentelle, de substances aussi dangereuses que les métaux lourds et des solvants organiques comme le toluène et le xylène, utilisés dans des processus industriels bien identifiables et localisables (cf. substances dangereuses et prioritaires dangereuses dans l'UE). Les HPA et les pesticides ont une origine beaucoup plus diffuse et la réduction de leur présence dans les eaux de surface nécessite des mesures générales à l'échelle du bassin versant et portant sur la prévention et l'assainissement. Une attention particulière doit aussi être accordée aux nouveaux micropolluants comme les médicaments provenant des eaux traitées en station d'épuration et les nouvelles molécules de pesticides utilisés dans l'agriculture et l'industrie du bois.

Dans ce contexte, il apparaît indispensable de rassembler des informations dans la zone à apron via un monitoring des micropolluants dans l'eau et les sédiments, grâce notamment à l'utilisation de méthodes nouvelles d'échantillonnage en continu (par ex le POCIS = accumulation sur membranes) et de recherche des nouvelles molécules polluantes. Cela doit faire partie d'un volet d'étude éco-toxicologique de l'Apron du Doubs.

## **7. Altération de la qualité hydro-biologique de l'eau en termes de macrofaune benthique**

Pour la situation de 2008, l'étude RCJU-ENV (32) de la communauté des macro-invertébrés benthiques indique, selon la méthodologie standard utilisée, une très bonne qualité (IBGN = 17-19/20) dans les stations du Doubs jurassien, sans que l'on atteigne toutefois une note maximale de référence 20/20 attendue dans un milieu potentiellement de grande valeur géomorphologique comme le Doubs.

Il existe donc manifestement un certain déficit de qualité biologique de l'eau en termes de macro-invertébrés benthiques. Une analyse écologique détaillée évoquée dans l'étude (32) a révélé qu'entre 1970 et 2000, la communauté des invertébrés a connu une évolution de sa biodiversité caractérisée, d'une part, par la perte de 25 % des espèces originelles écologiquement les plus sensibles et, d'autre part, par l'apparition de nouvelles espèces écologiquement moins sensibles. De plus, de nombreux témoignages font état d'une diminution de l'abondance absolue des populations d'invertébrés mais il existe peu de données quantitatives sur ce sujet difficile à approcher.

Dans ce contexte, il paraît nécessaire de compléter le monitoring en routine de la qualité de l'eau au moyen de méthodes du type Indice biotiques-IBGN basé sur la composition de la faune des invertébrés benthiques par de véritables études écologiques des communautés qui prennent en compte les caractéristiques quantitatives (abondance des organismes) sur le modèle de ce qui se fait avec les poissons.

## **8. Impact des prédateurs, des pathogènes et des toxines naturelles**

### **8.1 Prédateurs**

La Truite commune est certainement un prédateur potentiel des jeunes apons de moins de 15 cm mais la probabilité de ce type d'interaction est probablement moindre qu'avec le chabot, la loche franche et le vairon nettement plus abondants numériquement. Lors de la rencontre apon sur la Loue, un interlocuteur a évoqué la possibilité que la forte diminution de la population de truite commune pouvait être un facteur favorable au maintien des effectifs de l'apon dans cette rivière, voire à leur augmentation !

Parmi les autres prédateurs possibles de l'apon, il faut signaler le Silure glane (espèce nocturne comme l'apon) qui est présent dans le bassin du Doubs franco-suisse mais en effectifs apparemment très faibles. Des dispositions devraient être prises pour éviter l'expansion de cette espèce dans le milieu, notamment à la faveur de la présence de retenues artificielles, de l'augmentation de la température des eaux ... et de l'aménagement d'échelles à poissons.

L'impact possible du cormoran doit aussi être envisagé.

### **8.2 Pathogènes**

De fortes mortalités de poissons Salmonidés (truite et ombre) mais aussi de Cyprinidés (barbeau et vandoise) ont été observées dans le Doubs frontière et jurassien entre 2009 et 2011. Aucun apon n'a été découvert mort ou malade ce qui ne signifie rien compte tenu de la grande rareté de l'espèce. La maladie s'est déclarée en mai 2010, juste après la reproduction des Cyprinidés.

D'après des études effectuées en 2010 chez la Truite commune (26), ces mortalités étaient associées à une saprolégniose due à un agent, *Saprolegnia parasitica*, jusqu'alors inconnu dans le bassin. D'après une étude de l'Université de Neuchâtel en 2012 (12), il s'agit d'une forme clonale de l'espèce, génétiquement peu diversifiée et probablement d'installation récente dans le milieu suite à une introduction par une voie actuellement inconnue (tourisme aquatique, oiseaux migrateurs, repeuplement en truites ?).

Le développement d'une telle atteinte parasitaire chez les poissons du Doubs a peut-être pu être favorisée par un affaiblissement des défenses immunitaires à cause de divers stress environnementaux mais il a fallu un agent déclencheur (hausse de température par ex.) qu'il serait utile d'identifier.

L'apparition d'une nouvelle pathologie létale pour les poissons du Doubs est un facteur important pour l'avenir de l'apon vu les faibles effectifs de la population relique. Un indispensable suivi scientifique est actuellement assuré par la sous-commission technique franco-suisse de la pêche

### **8.3 Toxines naturelles produites par des algues cyanophycées**

Parmi les causes des fortes mortalités de poissons enregistrées en 2010 et 2011 dans la Loue (et aussi dans le Doubs) on a incriminé le développement massif d'algues bleues Cyanophycées responsables de la production de substances toxiques pour la faune. Une expertise effectuée en début 2012 (45) n'a pas formellement établi une telle relation de cause à effet. Elle a souligné que les deux phénomènes, mortalité des poissons et efflorescence algale, étaient probablement la conséquence d'une mauvaise qualité générale de l'eau de la rivière résultant de la conjonction de plusieurs facteurs défavorables : débit, température, oxygène dissous, pH, ammoniac, nitrites, nitrates et phosphates causes d'eutrophisation, micropolluants divers, pathogènes.

## **9. Conclusion générale**

Comme on pouvait s'y attendre, l'analyse qui précède ne met pas en évidence le rôle déterminant de facteurs bien identifiés dans la raréfaction et localement la régression de l'apron dans le Doubs. On a affaire à un ensemble de perturbations anthropiques de l'écosystème (perturbation des débits, réchauffement de l'eau, eutrophisation de l'eau, contamination des sédiments par des micropolluants, cloisonnement par des barrages et seuils, développement de pathogènes) qui peuvent agir simultanément de manière complexe et parfois sans doute en synergie :

- les baisses de débit favorisent le réchauffement et concentrent la pollution-eutrophisation, avec un effet favorable sur le développement algal et une contribution au colmatage des fonds ;
- l'altération de la qualité de l'eau favorise l'émergence de maladies qui touchent les poissons ;
- les barrages et seuils empêchent les poissons de recoloniser les secteurs à l'amont après une dévalaison forcée suite à une crue violente ou au passage d'une vague de pollution.

Un autre facteur important à prendre en compte est le fait que la plupart des perturbations qui affectent la partie du Doubs encore occupée par l'apron viennent de l'amont, qu'il s'agisse des variations de débit et de hauteur d'eau générées par le fonctionnement des barrages hydroélectriques ou des apports de substances polluantes venant du haut bassin en France et des villes du Canton de Neuchâtel. D'où la difficulté d'apporter des solutions rapides au problème.

Concernant la population même de l'apron, il faut rappeler qu'elle pourrait ne plus comprendre qu'une centaine d'individus adultes, pour autant que soient validées les méthodes de dénombrement utilisées. Une telle petite population est peut-être génétiquement appauvrie et moins résistante qu'une autre aux conditions environnementales. Elle risque aussi d'être potentiellement plus impactée par d'éventuels épisodes de mortalité directe due à des vagues de hautes températures estivales, des épisodes de pollution accidentelle (usine, accident routier) par des produits toxiques ou des maladies.

Finalement quand on analyse toutes les menaces possibles sur l'apron, il apparaît que la seule mortalité certaine, directe et quantifiable est celle associée au passage des poissons dans les turbines hydroélectriques, d'où la nécessité de prendre des mesures en cette matière dans la zone à apron, même si le nombre d'individus concernés est probablement actuellement très faible au seuil de St-Ursanne.

## **C. LES STRATEGIES DE CONSERVATION DE L'APRON EN FRANCE ET EN SUISSE**

### **1. Eléments de discussion des stratégies de conservation de l'apron**

#### **1.1 Actions de l'Etat français**

Dans la partie française du bassin du Rhône et spécialement dans le Doubs et son affluent la Loue, la stratégie de conservation de l'apron s'inscrit dans Plan National Apron (PNA) 2012-2016 lancé en 2011 par le Ministère de l'Energie, du Développement durable, des Transports et du Logement. Ce PNA venait dans le prolongement d'un vaste programme d'études et d'actions initié par Réserves Naturelles de France (RNF) et cofinancé par l'Union Européenne sous le nom de LIFE APRON I et LIFE APRON II. Ces programmes faisaient eux-mêmes suite à des initiatives plus limitées stimulées par l'entrée en vigueur de la Directive Habitat-Faune-Flore n° 92/43/CEE de l'UE reconnaissant à l'apron le statut d'espèce d'intérêt communautaire des Annexe 2 (désignation de zones spéciales de conservation) et 4 (protection totale).

Le PNA français poursuit six objectifs spécifiques:

- Améliorer les connaissances sur l'espèce et étudier les impacts potentiels des usages anthropiques ;
- Permettre l'accroissement des populations et le brassage génétique en décloisonnant les cours d'eau ;
- Conserver ou restaurer les habitats favorables à l'espèce ;
- S'assurer de la bonne prise en compte de l'espèce dans les politiques publiques, documents de planification et outils juridiques ;
- Communiquer, informer et sensibiliser un large public ;
- Coordonner les actions, relayer les informations et favoriser la coopération.

Le PNA comprend 36 actions (15 dans un volet Etude, 12 dans un volet Actions et 9 dans un volet Communication). Il est piloté-coordonné par la DREAL Rhône-Alpes avec la collaboration de divers autres partenaires.

Dans le bassin du Doubs, de nombreuses actions spécifiques apron ont été réalisées, sont en cours ou programmées dans les prochaines années. Elles concernent principalement l'animation d'un Observatoire Apron sur la Loue pour surveiller les populations connues d'apron et leur environnement puis rechercher et suivre leur extension. Dans ce cadre sont organisés de nouveaux dénombrements à la lampe ainsi que des suivis de l'efficacité de la passe à aprons du Quingey construite en 2009 et des analyses génétiques. Il est aussi prévu de réaliser des recensements par plongée subaquatique dans le Doubs en France en aval du barrage de Grosbois (site Natura 2000) à proximité du Jura suisse et dans sa boucle jurassienne (avec l'OFEV et le bureau d'études *Aquarius*) ainsi que dans la basse vallée du Doubs (site Natura 2000) près de sa confluence avec la Saône.

Les suivis 2004-2010 des populations de la Loue révèlent, comme indiqué dans le rapport technique, une tendance à l'accroissement démographique des poissons et à leur extension géographique, ce qui est un indice d'évolution encourageante du programme de conservation et une validation par les résultats de la justesse de la stratégie adoptée.

Parmi les autres actions intéressantes du PNA, il faut encore souligner : i) le programme de construction d'échelles à poissons sur plusieurs autres barrages, ii) la poursuite des tests de reproduction en captivité à l'aquarium de Besançon en vue de la production de jeunes destinés à des repeuplements de réintroduction expérimentaux ailleurs en France et iii) l'amélioration de la coopération entre la France et la Suisse sur la thématique de la protection de l'apron du Rhône, dans le cadre du Projet intégré Doubs franco-suisse (partage et valorisation des données, échanges, mutualisation et retours d'expériences).

Comme un objectif du PNA est de s'assurer de la bonne prise en compte de l'apron dans les politiques publiques, documents de planification et outils juridiques, on peut espérer qu'il en est et en sera bien ainsi dans les Plans de Gestion de l'Eau élaborés par les Pouvoirs publics français dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau de l'Union européenne (recherche du Bon état en matières de qualité chimique, biologique et hydro-morphologique des cours d'eau et de continuité écologique-libre circulation des poissons) et pour ce qui concerne la protection de la Nature, de la Directive Habitat-Faune-Flore et de *Natura 2000*.

La mise en œuvre de ces programmes UE dans le bassin du Doubs a constitué une occasion d'associer toutes les parties prenantes dans un projet de sauvetage de la rivière Loue et de son potentiel écologique, piscicole et halieutique (cf. les Assises de la Loue). Du fait qu'elles concernent aussi le Haut-Doubs et le Doubs frontière (échéance 2015 pour le bon état écologique et 2021 pour le bon état chimique), les dispositions et mesures relatives à l'atteinte du Bon état des cours d'eau en France devraient avoir aussi des répercussions sur les parties suisses : Doubs frontière et, en aval, boucle jurassienne. Suite à une demande de la France en juillet 2010, a été mise en place une structure de gouvernance binationale qui a débouché sur un 'Projet intégré franco-suisse' piloté par l'EPTB Saône-Doubs.

En pratique, le PNA sur la Loue et le Doubs ne tourne sans doute pas aussi bien que ne l'affirment les autorités officielles et les ONG ne manquent pas de formuler des critiques. Pour ce qui concerne l'état des populations de l'apron et de son habitat, elles évoquent notamment trois problèmes : i) une diminution récente des effectifs sur la base d'une analyse des comptages 2004-2013 dans une même station (voir 47) , ii) dans le même temps, une réduction de l'effort de suivi des populations résultant du manque de moyen financiers et iii) la dégradation du milieu aquatique de la Loue sous la forme , d'une part, d'une pollution par l'azote et le phosphore liée à l'intensification de l'agriculture dans le bassin et , d'autre part, d'une artificialisation (chenalisation) d'un secteur de 40 km de rivière susceptible d'être recolonisé par l'apron.

De manière plus générale, elles évoquent l'insuffisance des efforts dans différents domaines, le manque de vision globale systémique et la lenteur excessive des réalisations compte tenu de la gravité de l'état de dégradation de la Loue et de sa perte de valeur écologique (biodiversité) piscicole et halieutique. C'est une situation que l'on connaît hélas dans beaucoup de cours d'eau des régions moyennement peuplées et consacrées à l'agriculture et à l'élevage, et cela d'autant plus que l'on est dans un système karstique particulièrement sensible. Comme signalé dans une expertise sur la Loue (45), cette situation est le résultat d'une transformation, amorcée dans les années 1980, des modes de vie et des pratiques agricoles qui a impliqué l'utilisation de pesticides (notamment pour la culture du maïs) et de fertilisants, le rejet à la rivière des eaux usées domestiques traitées ou non et des apports croissants de polluants produits par la circulation automobile (HPA), sans oublier le réchauffement général des eaux et la réduction des débits. Soumis à de telles pressions les poissons quelque peu exigeants tendent à régresser. Dans un tel contexte à première vue défavorable, il est réjouissant de constater que l'apron n'arrive pas trop mal à s'en sortir puisqu'il semble en augmentation dans la Loue. Nous en prenons acte comme un élément d'un petit succès acquis contre l'érosion de la biodiversité et comme un encouragement aux gestionnaires à continuer dans le sens de ce qu'ils ont fait jusqu'à présent, moyennant les redirections éventuelles commandées par les avis scientifiques autorisés. C'est pourquoi, dans cette affaire de l'apron nous ne pouvons pas, par souci de pragmatisme, relayer toutes les revendications des ONG qui visent un changement radical de société et d'économie locale, notamment au point de vue de l'agriculture et de l'élevage. De tels changements sont sans doute nécessaires à amorcer mais peuvent difficilement être envisagés concrètement à court terme. Mais l'objectif du sauvetage de l'apron peut constituer un bon point de départ.

## ***1.2 Actions de la Confédération helvétique***

En Suisse, le problème de la protection de l'apron intéresse les pouvoirs publics depuis 1984 mais a surtout été posée avec la publication en 1999 par l'Office fédéral de l'Environnement et des Forêts (OFEFP) d'un document (16) « *Concept de protection de l'apron : recensement des effectifs dans le Doubs* » présentant des observations commencées dès 1985.

Dans ce document de base étaient analysées les causes de la raréfaction de l'espèce (seulement 2-4 poissons/km et un total de 80-160 individus en aval de Goumois) et proposées des mesures de protection : rétablissement de la libre circulation sur le linéaire, diminution des brusques variations des niveaux d'eau, examen de l'opportunité d'un repeuplement de soutien avec des poissons élevés en captivité et mise en place d'un programme de monitoring de la population. Au cours des années suivantes, c'est essentiellement ces actions de monitoring qui ont été exécutés et développées-améliorées dans le cadre d'une collaboration entre l'Administration cantonale et un bureau d'étude spécialisé (1, 2, 29).

A la fin des années 2000, la préoccupation spécifique pour l'apron s'est manifestée lors de l'étude de projets d'assainissement de seuils dans le cours inférieur du Doubs jurassien (30), puis de l'examen de la faisabilité de l'élevage pour le repeuplement (23).

En 2012, le site de St-Ursanne a été officiellement inscrit dans la liste des sites Emeraude du Conseil de l'Europe, notamment parce qu'il abrite l'apron et d'autres espèces de poissons protégées (toxostome, blageon, petite lamproie, chabot).

En 2012, a été officialisée comme Action 33 du PNA français une coopération franco-suisse sur la thématique de la protection de l'apron dans le cadre du Projet intégré Doubs franco-suisse piloté par l'EPTB Saône–Doubs. Deux membres, l'un de l'Office fédéral de l'Environnement et l'autre de

l'Office de l'Environnement du Canton du Jura ont été intégrés au Conseil Scientifique et Technique du PNA. Au plan scientifique, cette collaboration internationale a permis à un étudiant de l'Université de Tours d'effectuer un dénombrement de 52 aprons dans la boucle jurassienne du Doubs.

Au terme de 20 années d'une certaine préoccupation pour l'apron dans la boucle jurassienne du Doubs, la situation de l'espèce semble s'être progressivement dégradée au point qu'il ne survivrait plus qu'une centaine d'individus adultes et que la population serait au bord de l'extinction.

Dans le contexte du Doubs helvétique, les ONG ont déposé leur plainte après avoir constaté que la protection de l'apron et de son habitat dans le Doubs jurassien n'était pas suffisamment assurée et que, mis à part des études et opérations de monitoring, peu de réalisations concrètes significatives avaient été engagées. Cela est exact même si les autorités publiques commencent à résorber leur retard en matière de gestion quantitative des eaux (élaboration des Plans sectoriels des eaux) et à organiser une coopération internationale avec la France à travers un projet adopté en janvier 2012 « *Projet intégré Doubs franco-suisse* » relatif au Doubs frontière (gestion des débits, de la qualité de la rivière et de l'eau, de la pêche) et, depuis janvier 2002 également, une implication dans le Plan National Apron français via l'Action 33.

Toutefois, à l'occasion de cette affaire de l'apron, les réclamations des ONG portent aussi, comme en France, sur des aspects beaucoup plus larges de la gestion de l'eau et de l'aménagement du territoire (intensification de l'agriculture par exemple) à l'échelle de l'ensemble du bassin du Doubs couvrant plusieurs Cantons suisses (Neuchâtel et Jura) et deux pays, France et Suisse dont l'un est soumis à des réglementations de l'UE et l'autre pas. Il s'agit d'un niveau d'approche global que nous estimons sortir de la problématique immédiate du sauvetage urgent de l'apron, essentiellement dans le Canton du Jura.

Dans l'état actuel du dossier, nous avons dégagé une série de propositions/recommandations selon cinq axes principaux et qui s'adressent essentiellement aux autorités suisses dont relève la conservation de la population relique d'apron dans le Clos du Doubs jurassien :

- Assurer la cohérence des politiques environnementales relatives à l'apron et à son habitat
- Améliorer l'approche scientifique du problème
- Développer et valoriser les indispensables coopérations internationales franco-suisse
- Mener à bien en urgence des actions concrètes prioritaires
- S'ouvrir aux approches innovantes en développement durable et conservation des espèces

## **D. PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS**

### **Recommandation n°1: Assurer la cohérence des politiques environnementales relatives à l'apron et à son habitat**

Attirer l'attention des autorités sur le fait qu'avec une **population relique** apparente d'une centaine d'individus adultes répartis sur un linéaire de 20 km dans la boucle du Doubs jurassien, l'apron du Rhône, patrimoine exceptionnel de biodiversité de la Confédération helvétique et de l'Europe, est gravement menacé d'extinction en Suisse et par là-même potentiellement la partie aval du tronçon frontière. A ce titre, ce poisson mérite une attention prioritaire urgente sous la forme :

- d'une activation de tous les outils légaux de conservation qui le concernent au niveau national et international notamment l'inscription à l'annexe II de la Convention de Berne et l'appartenance au site Emeraude de St-Ursanne et ;
- l'exécution d'actions générales déjà planifiées d'assainissements de l'environnement (qualité de l'eau, débit, seuils et barrage) favorables à son habitat.

#### **(a) Lancer un Plan d'Action Apron pour le Doubs helvétique**

Le Plan devrait être inspiré du PNA français et constituant une actualisation du Concept de Protection de l'Apron produit en 1999 par l'OFEFP et qui implique les administrations mais aussi les milieux scientifiques, les pêcheurs et les ONG spécialisées.

**(b) Accélérer la mise en place de mesures pour réduire l'impact écologique et piscicole des turbinages hydroélectriques** par les grandes centrales sur retenue (Chatelot + Refrain+ La Goule) sur le Doubs frontière, conformément aux obligations légales en matière d'assainissement des débits minimaux et des éclusées et aux engagements du Groupe binational "gestion des débits" avec prise en compte des deux aspects.

1) Appliquer dans les meilleurs délais et de manière coordonnée entre les partenaires institutionnels suisses et français et les producteurs d'hydroélectricité les dispositions de régulation des débits préconisées par le Groupe binational "gestion des débits" et actuellement en cours d'expérimentation ou de conception. En cette matière, faire porter les efforts sur la fixation de débits biologiques minimum-optimum en aval de la restitution des débits turbinés (objectif de minimum 6-8 m<sup>3</sup>/s à la sortie de la chaîne des 3 centrales) et sur la réduction des variations des débits liées aux éclusées (maximum 5-10 cm/hr pour les gradients de baisse).

2) Tendre progressivement vers une organisation de la gestion des turbinages sous le contrôle et la coordination d'un seul intervenant industriel au lieu de trois actuellement. Une telle mesure nécessitera probablement un certain temps à s'organiser et entretemps, il est prioritaire de régler le problème d'une meilleure gestion écologique des turbinages.

**(c) Accélérer l'application des dispositions légales diverses d'assainissement** pour améliorer les différentes composantes de l'eau du Doubs dans son bassin versant, au bénéfice de toutes les espèces de poissons, y compris de l'apron dans son aire de distribution. Sur la base des annonces faites par les Cantons de Neuchâtel et du Jura à la réunion de Saint-Ursanne ainsi que par la France dans le Projet intégré franco-suisse ;

Il s'agit de mesures de grande ampleur qui relèvent des politiques de gestion des eaux de surface en Suisse et en France (Directive Cadre sur l'Eau de l'UE), par rapport à l'affectation du territoire (population, agriculture, industrie) et en tenant compte des spécificités et des sensibilités hydro-écologiques particulières des régions karstiques. En cette matière, on ne peut que formuler des recommandations générales et demander des dates échéances pour leur mise en œuvre :

- appliquer un programme de rénovation des anciennes STEP ;
- accroître la lutte contre l'eutrophisation (excès de nitrates et de phosphates générateurs de proliférations algales) d'origine diffuse (agriculture) et plus ponctuelle (rejets de STEP) ;
- strictement contrôler le rejet direct en rivière de toxiques chimiques industriels et agricoles divers ;
- améliorer les pratiques agricoles et sylvicoles en matière d'utilisation de pesticides ;
- assainir les eaux urbaines sortant des stations d'épuration pour les micropolluants tels que les métaux lourds, les pesticides, les résidus de médicament et les perturbateurs endocriniens ; assainir les stockages de produits dangereux dans les milieux karstiques.

## **Recommandation n° 2 : Améliorer l'approche scientifique du problème**

**(a) Collecter, synthétiser et analyser scientifiquement les connaissances actuelles sur l'apron du Doubs jurassien**

Il s'agit d'organiser dans l'esprit et sur le modèle des programmes LIFE I et LIFE II APRON et du Plan National Apron en France et à la lumière des connaissances acquises sur les populations françaises, une évaluation scientifique de l'état de la population relique de la boucle jurassienne du Doubs, comme base au développement d'une nouvelle stratégie d'études et d'actions en faveur de l'apron et de son habitat. Plusieurs modalités d'organisation peuvent être envisagées.

**(b) Constituer un comité scientifique d'experts de l'apron suisses et français**, par exemple sur le modèle de ce qui a été fait en France, pour définir une stratégie efficace de sauvetage du très menacé et emblématique Saumon atlantique Loire-Allier. Ce comité regrouperait des membres des administrations concernées, des milieux scientifiques (Université, Instituts de recherche), des bureaux d'étude spécialisés, des pêcheurs et des associations environnementalistes spécialisées. Pourrait être organisé au sein de la structure binationale existante 'Projet intégré Doubs franco-suisse' via un volet franco-suisse du PNA.

(c) **Réaliser un travail de synthèse et d'analyse scientifique** d'un maximum de résultats disponibles et produire des conclusions dégagant les éléments d'une stratégie adaptée d'études et d'action en faveur de l'apron, compte tenu des faibles effectifs de la population survivants. Ces travaux devraient donner lieu à une restitution au grand public lors d'un colloque et sous la forme d'une publication. Cf. Les assises de la Loue en France.

(d) **Réaliser prioritairement des études complémentaires sur le terrain** et/ou collecter des avis d'experts (cf. point 1) sur certains sujets cruciaux de la biologie de l'apron en vue de lancer des actions de protection et de conservation.

(e) **Poursuivre le suivi régulier de la population d'apron** en le faisant faire évoluer du simple monitoring quelque peu routinier vers une véritable étude de la biologie de la population impliquant le développement de nouvelles méthodes de dénombrement, le recours aux techniques de marquage-recapture basées sur l'utilisation de marques électroniques individuelles (puces ou pit-tag), le radiopistage des poissons pour préciser leur mobilité et leur mode d'utilisation de l'habitat dans un cours d'eau localement profond ainsi que la localisation des frayères. Un tel programme devra être défini par le comité d'expert Apron à mettre en place.

(f) **Acquérir des connaissances sur la génétique de la population relique d'apron** du Doubs suisse grâce à la collaboration franco-suisse amorcée dans le cadre du PNA français. Etablir le degré de particularité et d'unicité de cette population par rapport à la population voisine de la Loue (affluent du Doubs) et des autres rivières françaises. Une fois obtenus les résultats génétiques, étudier de manière critique les possibilités de développer, dans un but de conservation, pas (encore) de repeuplement, l'élevage en captivité (46) de la souche relique de l'apron de la boucle suisse du Doubs sur le modèle des travaux menés à l'Aquarium de Besançon (4) et déjà envisagés en Jura suisse (23).

(g) **Organiser dans au moins une station au sein de la zone de présence de l'apron à Saint-Ursanne** et en amont de ce lieu un relevé en continu des principaux paramètres environnementaux qui définissent la qualité de l'habitat de l'apron aux points de hydraulique (débit et hauteur d'eau), physico-chimique (température, pH, oxygène dissous, saturation en oxygène, ammonium-ammoniac, nitrites, nitrates, conductivité électrique, matières en suspension), hydro-biologique (algues, macro-invertébrés benthiques, poissons) L'état de la population d'apron devra être étudiée en parallèle et l'on procédera à des observations éco-toxicologiques.

(i) **Faire de cette partie du Doubs à St Ursanne un site laboratoire -atelier** pour effectuer un monitoring démographique intensif selon une méthodologie inspirée de celle appliquée en France dans le Programme National Apron qui a d'ailleurs prévu un volet de collaboration franco-suisse (OFEV-Aquarius) (Action n° 33) qu'il faut mettre en œuvre et renforcer.

### **Recommandation n°3: Développer et valoriser les indispensables coopérations internationales entre la Suisse et la France**

(a) **Poursuivre et intensifier la collaboration franco-suisse sous la forme d'une participation d'une équipe helvétique au PNA** dans le cadre du Plan Intégré Doubs franco-suisse et qui porte sur un volet technique impliquant la réalisation d'études sur l'apron dans le Doubs jurassien (dénombrement, génétique) et un volet d'échange croisé d'informations et d'expériences sur la conservation-gestion de cette espèce. Avec le PNA et les programmes LIFE Apron I et II qui l'ont précédé, la France dispose d'un niveau d'expertise considérable sur la question et la Suisse ne pourra jamais acquérir une telle expertise dans tous les domaines, d'où l'avantage d'une collaboration.

(b) **Poursuivre et développer la collaboration franco-suisse sur les questions relatives à la gestion de l'eau et du milieu aquatique** (qualité de l'eau, régulation des turbinages hydroélectriques, pêche, biodiversité) dans la partie frontière du Doubs dans le cadre du Projet Intégré Doubs franco-suisse.

### **Recommandation n°4: Exécuter de manière urgente des mesures concrètes de protection de l'apron et de son habitat**

(a) **Accorder un statut de protection maximal (sanctuarisation) au tronçon du Doubs jurassien** (de Saint Ursanne à la région de Soubey) qui abrite une population d'apron relique au bord de l'extinction. Cette zone biologiquement hyperprotégée pourrait correspondre au site Emeraude n° 2 (Saint-Ursanne, 2012 ha) récemment (30/11/2012) intégré au réseau de la Convention de Berne. Ce

statut devrait permettre d'appliquer à la zone occupée par l'apron des mesures de protection maximales, comme par exemple ne plus accepter aucune intervention défavorable à l'espèce et à son habitat. Au sein d'une telle zone, délimiter des zones de rivière en réserve intégrale par exemple pour protéger des habitats importants pour la reproduction (frayères), le grossissement des alevins (nurseries) et les zones d'abris (refuge). A envisager sur le modèle des Arrêtés de biotope en France.

**(b) Mettre en œuvre des mesures d'assainissement de petits seuils potentiellement défavorables à la libre circulation de l'apron vers l'amont.** En priorité absolue, exécuter l'échelle spécifique à apron prévue pour le seuil de Saint-Ursanne. Ensuite, prévoir un assainissement des deux seuils de l'aval à Bellefontaine et à Ocourt, idéalement par démantèlement (moyennant des précautions pour éviter la pollution par les boues chargées en micropolluants accumulées dans le fond des retenues) et éventuellement par aménagement d'une passe spécifique à apron.

**(c) Prendre des mesures énergiques pour limiter l'impact de la production locale de micro-électricité** dans le Clos du Doubs selon deux modalités : i) exclure tout aménagement hydro-électrique des seuils de Bellefontaine et d'Ocourt et si cela est juridiquement impossible ne tolérer la construction que d'ouvrages totalement ichtyo-compatibles au point de vue de la prise d'eau et/ou de la turbine et ii) imposer une amélioration de la microcentrale existante à Saint-Ursanne pour la rendre 100 % ichtyo-compatibles (grille fine 1 cm + exutoire de dévalaison efficace ; turbine ichtyo-compatible) vis-à-vis des poissons dévalants en général et des aprons en particulier.

**(d) Limiter strictement les déversements ponctuels de substances polluantes toxiques** (métaux lourds, solvants, pesticides, hydrocarbures) liés à des activités industrielles locales, (usine signalée à St-Ursanne) afin de supprimer tout risque de mortalité directe des aprons et de dégradation à long terme de leur habitat (contamination des sédiments).

## E. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1)AQUARIUS, 2012. Monitoring intensif de l'apron (*Zingel asper* L.). Période 2010-2014. Rapport de suivi 2010-2012. Rapport 13 pages.
- (2)AQUARIUS, 2010. Apron (*Zingel asper* L.) programme de monitoring, rapport de synthèse 2000-2009 et propositions pour la poursuite du monitoring. Rapport 11 pages.
- (3)AQUARIUS, 2011. Pêches d'inventaire 2011 dans le Doubs jurassien. Office cantonal de l'Environnement du Jura (ENV-JU) – *Aquarius*. 26 pages (20 décembre 2011).
- (4)Bejean, M. et F. Maillot, 2009. Essais de reproduction de l'apron du Rhône en conditions artificielles contrôlées. Bilan 2005-2009. Rapport Muséum d'Histoire Naturelle de Besançon. Projet LIFE-APRON II, 39 pages.
- (5)Bonnaire, F., 2012. Actualisation des connaissances sur la population d'aprons du Rhône (*Zingel asper*) dans le Doubs franco-suisse linéaire du futur Parc Naturel Régional transfrontalier. Rapport de stage Master IMACOF, Université de Tours, 59 pages (septembre 2012).
- (6)Boismartel, M. 2009. Actualisation des connaissances sur les populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) dans le Doubs, linéaire du futur parc Naturel régional franco-suisse. Rapport de stage Master 2ème année, Centre Nature Les Cerlatez, 72 pages.
- (7)CEN RA, 2013. Plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône (*Zingel asper*). Rapport d'activités 2012 Provisoire. Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes. 64 pages.
- (8)Courret, D. et M. Larinier, 2008. Suivi de l'amélioration du Doubs franco-suisse. Analyse hydrologique. Etat initial en 2005. Evolutions jusqu'en 2007 et propositions de mesures de mitigation des perturbations. Rapport du GHAAPPE RA.07.08. à la DIREN Franche-Comté, 41 pages (mars 2008).
- §9)Daudey, T., Cuinet, A. et J. Rahon, 2011. Suivi de l'efficacité de la passe à aprons de Quingey, Rivière la Loue. Année 2010-2011. Eaux continentales et Syndicat mixte de la Loue, 87 pages.
- (10)Degiorgi, F, H. Decourcière, M. Goguilly, G. Periat et J.-P. Vergon, Effets d'une chaîne de 3 usines hydro-électriques sur la morphologie et l'hydrodynamique du Doubs franco-suisse : impacts sur les édifices biologiques. Université de Franche-Comté.

- (11) EPTB Saône et Doubs, 2011. Projet intégré Doubs franco-suisse. Etat des lieux/diagnostic du bassin versant, 180 pages.
- (12) Georget, M., 2011. Plan national d'actions en faveur de l'apron du Rhône 2012-2016. CREN Rhône-Alpes, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, 123 pages (mai 2011).
- (13) Georget, M., 2010. Les passes à poissons adaptées à l'Apron du Rhône. Conception et retour d'expérience. Rapport du CREN pour le programme LIFE APRON II. 48 pages.
- (14) Gomes, P. et M. Larinier, 2008. Dommages subis par les anguilles lors de leur passage au travers des turbines Kaplan. Etablissement de formules prédictives. Rapport GHAAPPE R08.05, 44 pages + annexes (décembre 2008).
- (15) Lucchina, J., 2012. Quelles solutions pour l'avenir du seuil de Bellefontaine sur le Doubs jurassien ? Travail de diplôme ECOFOC, Université de Neuchâtel.
- (16) OFEFP, 1999. Concept de protection de l'apron (*Zingel asper*) : Recensement des effectifs dans le Doubs. Informations concernant la pêche n° 64. Office fédéral de l'Environnement des forêts et du paysage (OFEFP), 44 pages.
- (17) ONEMA, 2011. Etude de la qualité piscicole sur trois stations du Doubs franco-helvétique. Rapport provisoire. 29 pages (novembre 2011).
- (18) Paul, C. et L. Belbahri, 2012. Clonalité de *Saprolegnia parasitica*, le parasite des poissons du Doubs. Rapport de projet. Université de Neuchâtel, 80 p.
- (19) RNF, 2001. Guide de gestion pour la conservation de l'Apron du Rhône. Programme LIFE-Nature. Réserves naturelles de France, Quetigny, 80 pages.
- (20) Verneaux, J., 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. Thèse de Doctorat. Université de Besançon, 257 p.
- (21) Boutitie, F., 1984. L'apron *Zingel asper* L. (Percidae), poisson rare menacé de disparition (biologie, répartition, habitat). Rapport de DEA Ecologie des Eaux Continentales, Université de Lyon 1, 27 pages.
- (22) Lièvre, A., 2004. Etude des causes de diminution des populations de poissons dans les cours d'eau jurassiens. Rapport final de la Fédération des Pêcheurs jurassiens, 96 pages (décembre 2004).
- (23) AQUARIUS, 2012. Faisabilité de l'élevage de l'apron du Rhône (*Zingel asper*, L.) à des fins de rempoissonnement de soutien de la population du Doubs suisse. Etude préliminaire.
- (24) EPTB Saône –Doubs, 2011. Projet intégré Doubs franco-suisse. Etat des lieux/diagnostic du bassin versant. Rapport principal (mai 2011).
- (25) AQUARIUS, 2012. Bassin du Doubs neuchâtelois. Diagnostic pluri-disciplinaire des eaux de surface. Rapport final au Service de l'Energie et de l'Environnement, 150 pages (août 2012)
- (26) Schmidt-Posthaus, H., 2011. Surmortalité de truites dans le Doubs frontière : Investigation du FIWI effectuées sur un échantillon de truites du Doubs en janvier 2011. Rapport final à l'OFEV, Université de Berne. 10 pages (septembre 2011).
- (27) Badot, F. et F. Degiorgi (coordinateurs), Année. Etat de santé des rivières karstiques en relation avec les pressions anthropiques sur leurs bassins versants: programme atelier de recherches sur la Loue. Premiers résultats de l'Année 1 du volet 1.
- (28) Conseil scientifique du Comité de bassin Rhône-Méditerranée, 2012. Avis sur l'état de la rivière Loue, 42 pages (octobre 2012).
- (29) OFEV, 2013. L'apron du Rhône (*Zingel asper*, L.) Monitoring de la population jurassienne. Présentation par *Aquarius* à la réunion de Saint-Ursanne le 8 juillet 2013.

- (30)AQUARIUS, 2013. Doubs jurassien - Programme de sauvegarde de l'apron (*Zingel asper*, L.) Libre circulation – Fiches types pour les seuils de St Ursanne, Bellefontaine et Ocourt.
- (31)Consultation passe à poissons Moulin Grillon, Saint-Ursanne, Position Pro Natura. 10 pages (janvier 2013)
- (32)Canton du Jura, 2012. Plan sectoriel des eaux 33 Cours d'eau –Doubs. Rapport phase 1. Etat actuel et déficit. Janvier 2012.
- (33)Lièvre, A, G. Périat et J-J. Roth, 2003. Contamination en toxiques des cours d'eau jurassiens. Etat initial 2003 (décembre 2003).
- (34)Canton du Jura, 2012. Plan sectoriel des eaux (PsEaux) du Canton du Jura, Aspects piscicoles : Diagnostic de l'état actuel et de déficits Rapport. 33 pages décembre 2010
- (35)Canton du Jura, 2012. Plan sectoriel des eaux (PsEaux) du Canton du Jura, 18 pages juin 2012
- (36)Boismartel, M., 2013. Note de synthèse sur l'actualisation des connaissances de la population d'apron du Rhône dans le Doubs franco-suisse, 6 pages (synthèse du document (6)).
- (37)Richard, S., 2003. Etat des populations d'apron (*Zingel asper*) en région Franche –Comté. Volet 1. Synthèse et valorisation des connaissances actuelles sur la présence de l'espèce. Conseil Supérieur de la Pêche, 18 pages (décembre 2002)
- (38)Richard, S., 2005. Etat des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) en région Franche – Comté. Volet 2. Aire de répartition actuelle de l'espèce. Conseil supérieur de la Pêche, 88 pages (août 2005)
- (39)Huger, F. et P. Gindre, 2013. Suivi des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*) sur la Loue. Synthèse des prospections 2008-2010. Présentation à Ornans, 10 juillet 2013.
- (40)Terraz L. et al., 2013. Le Roi du Doubs (*Zingel asper*) en Franche-Comté : connaissance de l'espèce et Plan National d'Action, Présentation à Ornans le 10 juillet 2013.
- (41)Roche, P., 2012. La Conservation de l'Apron du Rhône (*Zingel asper*). Séminaire Biodiversité, Paris 14-15 novembre 2012. Présentation PP ONEMA.
- (42)Roche, P., 2005. Connaissance des populations d'Apron du Rhône (*Zingel asper*). Prospections et suivi annuel 2004. Contribution LIFE Apron II, Conseil supérieur de la Pêche, 18 pages (août 2005).
- (43)SML, 1999. Etude piscicole de la Haute et moyenne Loue. Département du Doubs et du Jura. Syndicat mixte de la Loue, 60 pages + annexes.
- (44)Beaudou, D., Richard S., Roset N. et L. Saint-Olympe, 2007. Réseau hydro-biologique et piscicole. Bassin Rhône-Méditerranée et Corse. Synthèse des données de 1995 à 2004. ONEMA, 88 pages + annexes (juillet 2007).
- (45)Berrebi, R. et col, 2012. Rapport d'expertise sur les mortalités de poissons et les efflorescences de cyanobactéries de la Loue. Etude du fonctionnement de la Loue et de son bassin versant. ONEMA-BIEMCO, 9 mars 2012.
- (46) Philippart, J.C., 1995. Is captive breeding an effective solution for the preservation of endemic species? Biological Conservation 72 : 281-295.
- (47) Sené, G., 2013. Etude d'une population d'apron du Rhône (*Zingel asper* L.) sur la Loue à Lombard (39, France) entre 2004 et 2013. Note technique par le Collectif SOS Loue et rivières comtoises, 2 pages (octobre 2013).

## F. ANNEXES FIGURES



Fig. 1. Deux aprons, un adulte et un juvénile, en position sur un fond de cailloux et de gravier dans le Doubs (photo Bonnaire, 2012).

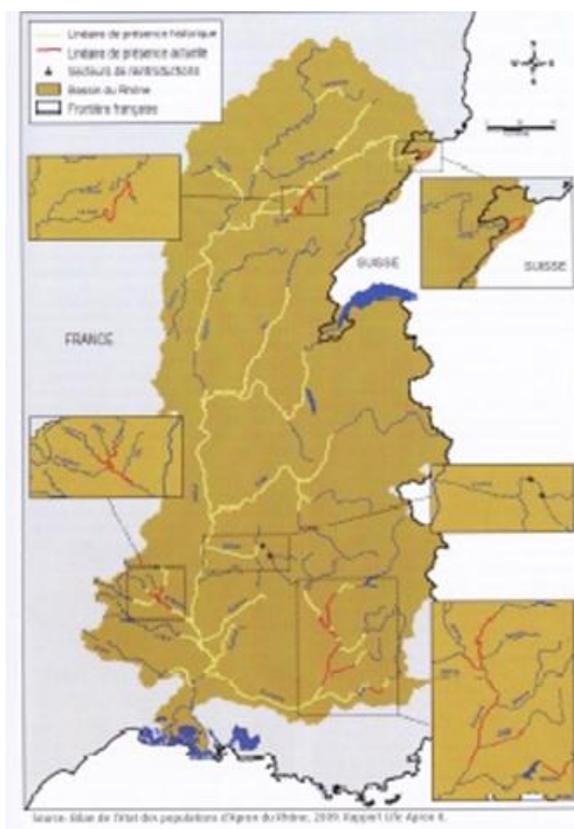
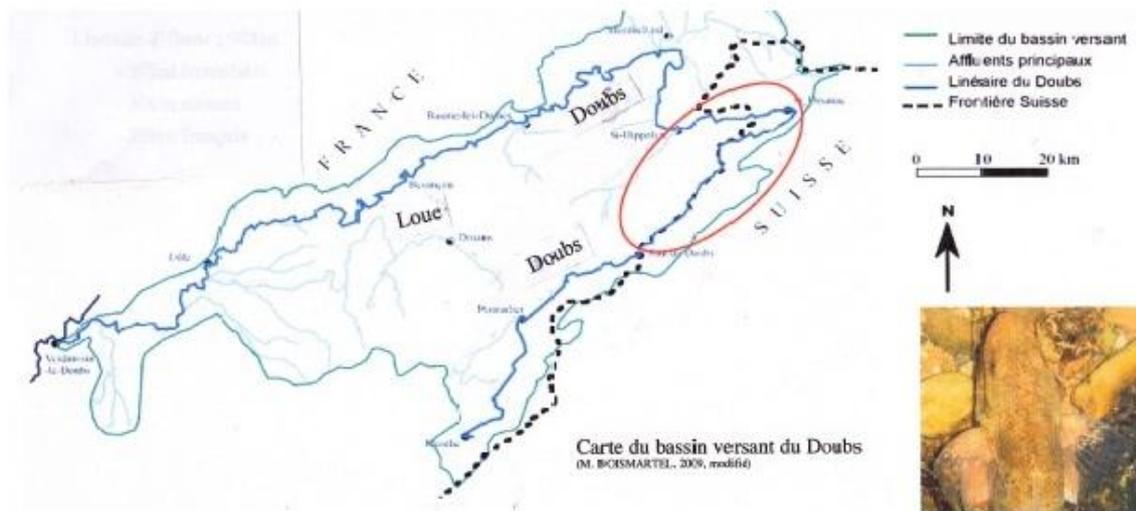
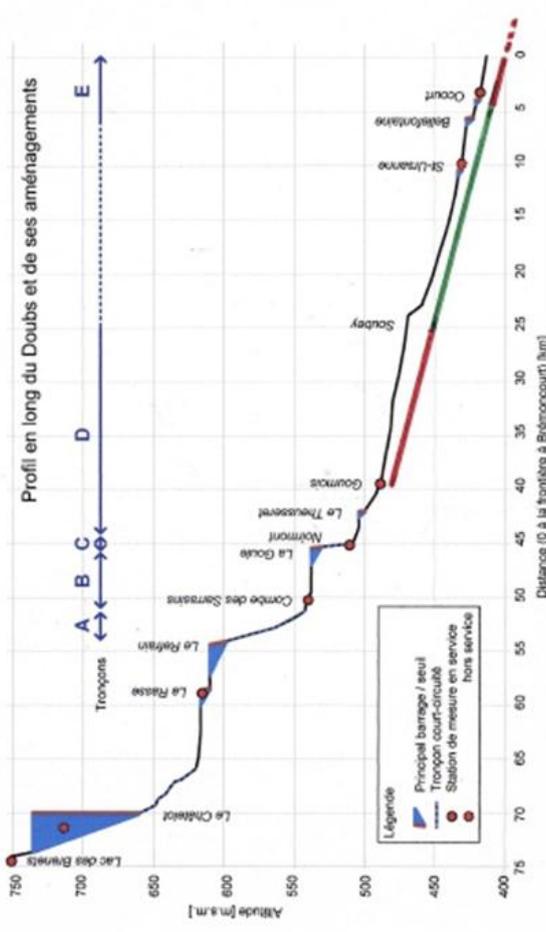


Figure 2 . Aire de répartition géographique de l'apron dans le bassin du Rhône en 2009 (traits rouges) et au début du siècle dernier (traits jaunes) (source : PNA)



**Figure 3.** Cours du Doubs international montrant, dans l'encadré en trait rouge, le tronçon de présence effective ou potentielle de l'apron



**Figure 4.** Profil en long du Doubs frontière et jurassien indiquant la position des barrages hydroélectriques et des seuils de St Ursanne, Bellefontaine et Ocourt (source : réf. (32)).

Le linéaire de présence actuelle de l'apron (trait vert) va de l'aval du seuil de Bellefontaine jusqu'à Soubey soit environ 25 km. Historiquement, l'apron était présent (trait rouge) en amont de Soubey jusqu'à Goumois et en aval du seuil de Ocourt.

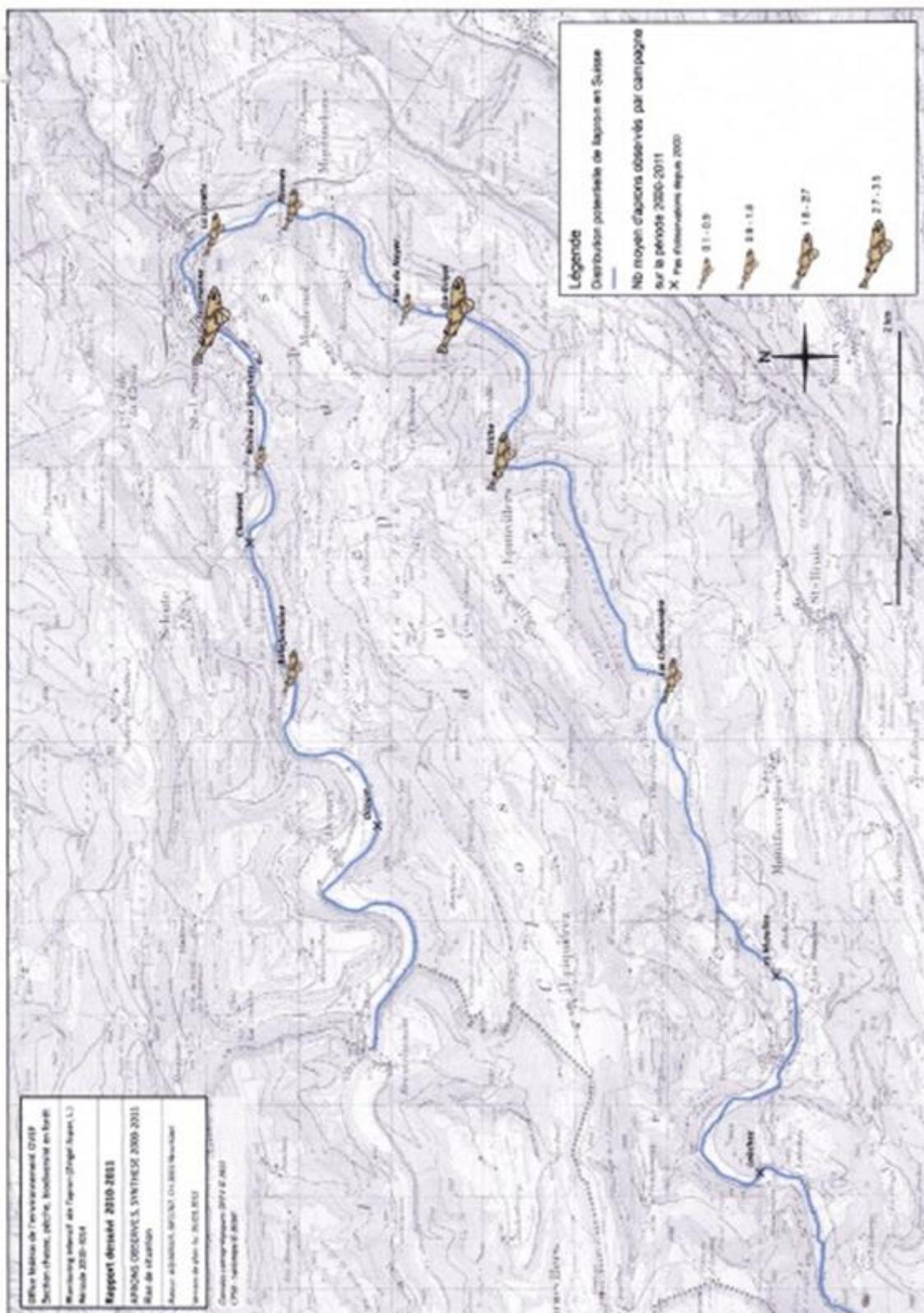


Figure 5 a. Synthèse des observations 2000-2011 des aprons dans la boucle jurassienne du Doubs dans le cadre du monitoring réalisé par l'Office Fédéral de l'Environnement Suisse (source : OFEV 2013 ; réf 29). Maximum d'observations dans un tronçon de 5-6 km dans la région de St Ursanne vers l'amont.

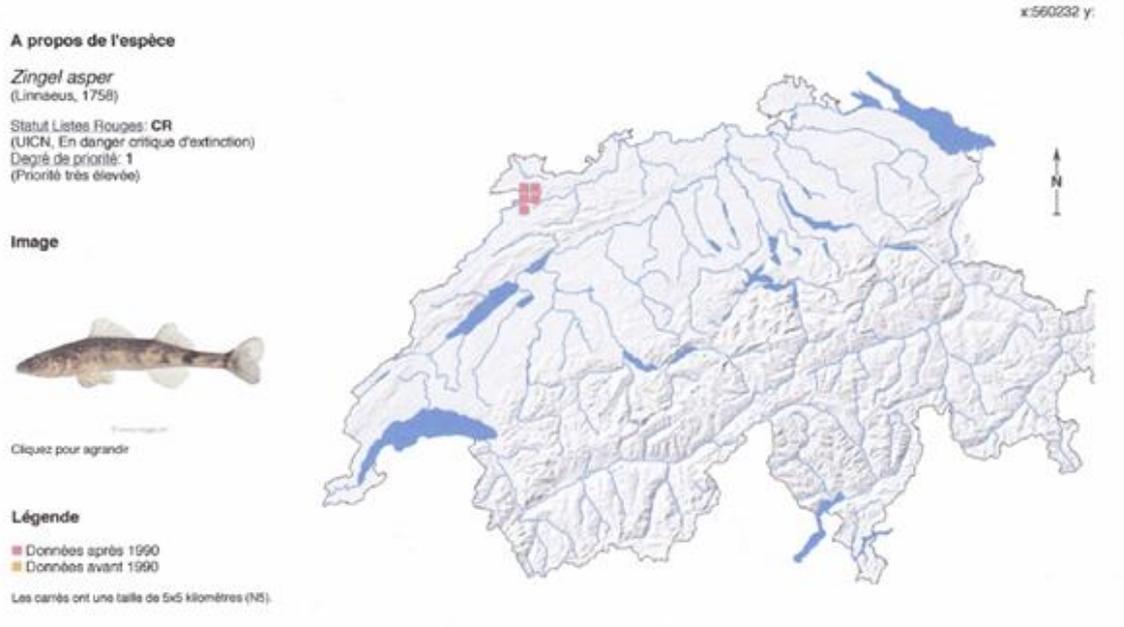


Figure 5b. Carte de distribution de l'apron en Suisse qui reprend les observations dans la boucle jurassienne du Doubs

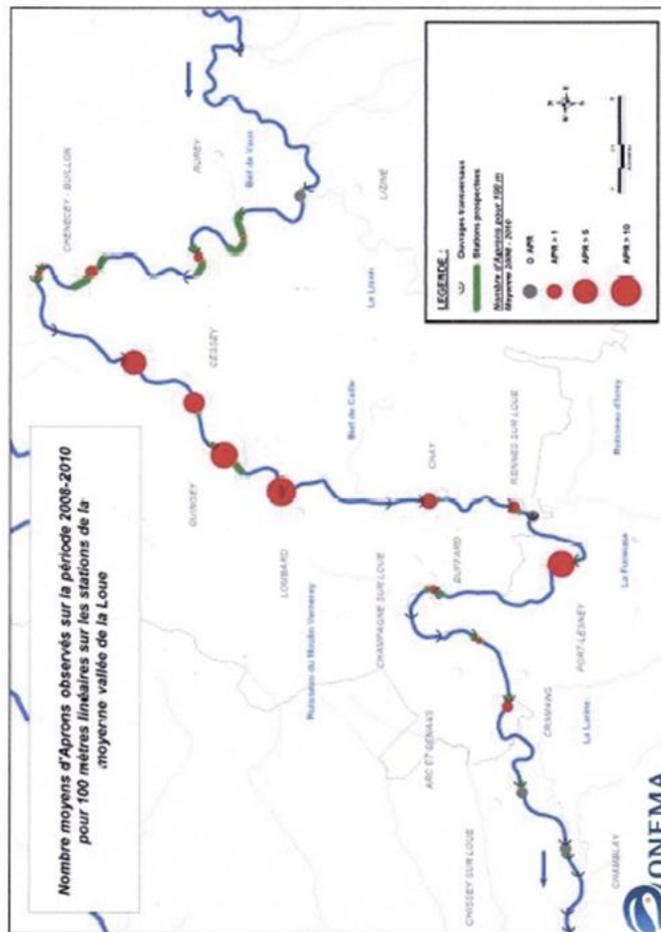


Figure 6. Nombre moyen d'aprons observés en 2008-2010 par 100 m linéaire dans des stations de la Loue moyenne (source : Huger et Gindre, 2013- réf 39)

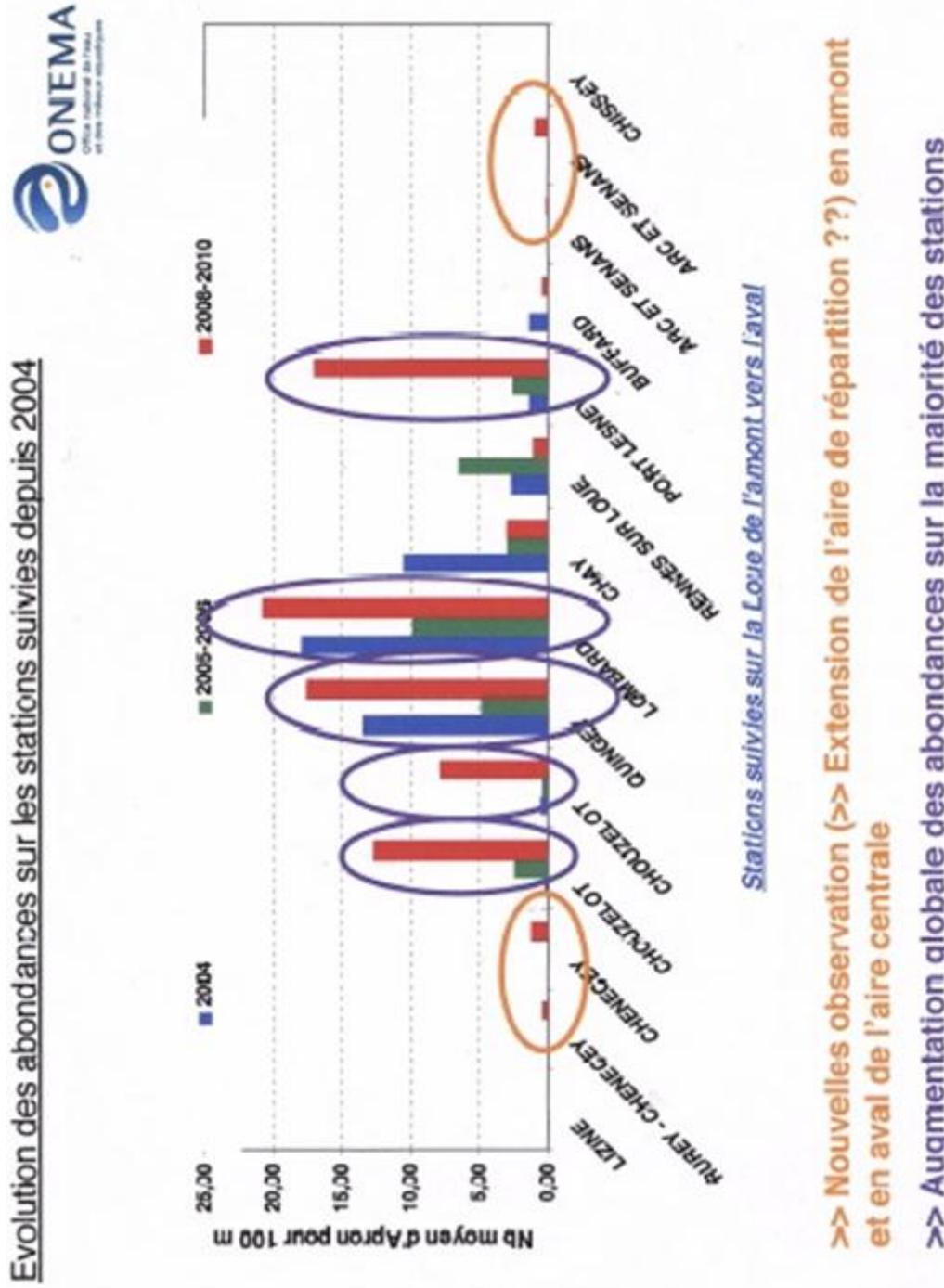


Figure 7. Abondance de l'apron dans les stations de la Loue suivies depuis 2004 (source : Huger et Gindre, 2013- réf 39)

**F. ANNEXE PHOTOS**



**Photo 1. Vue en début juillet 2013 de deux habitats du Doubs peuplés par l'apron dans la Région de Saint-Ursanne.**



**Photo 2. Le site du seuil de Quingey sur la Loue en France en début juillet 2013 (au-dessus) équipé depuis 2009 avec, vue de l'aval, une passe migratoire à plots adaptée à l'apron (en-dessous).**



**Photo 3. Le seuil de Saint-Ursanne (au-dessus) et de Ocourt (en-dessous) sur le Doubs Jurassien en début juillet 2013. En arrière-fond à droite sur le seuil de St-Ursanne se situe la prise d'eau d'une petite centrale hydroélectrique au fil de l'eau.**



**Photo 4. Le substrat du Doubs dans deux stations de la région de Saint-Ursanne en début juillet 2013. Au-dessus : substrat fortement recouvert de végétation algale défavorable à l'apron. En-dessous : substrat caillouteux à hauteur du pont ancien de Saint Ursanne (les poissons visibles sont des chevaines).**