

## **Mesures de rétablissement de la migration du poisson dans les rivières vaudoises**

**-Claude-Alain DAVOLI**, ingénieur responsable de la revitalisation des cours d'eau vaudois auprès du SESA (Service des eaux, sols et assainissement)

**-Bernard. BUTTIKER**, inspecteur cantonal de la pêche auprès du SFFN (Service des forêts, de la faune et de la nature)

**-Yann MAILLET**, diplômant en gestion de la nature de la HES de Lullier

*Dès la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, la qualité écologique des cours d'eau en Suisse s'est notablement dégradée suite à une pression anthropique de plus en plus intense. Afin de limiter les risques d'inondations, de nombreuses rivières vaudoises ont été canalisées ou fortement aménagées. Par ailleurs, la construction de barrages hydroélectriques et d'aménagements contre les phénomènes érosifs a contribué à la détérioration générale des cours d'eau en tant que milieux naturels. Ces diverses intrusions humaines dans l'environnement ont eu pour effet de cloisonner les milieux aquatiques et de réduire les possibilités de mouvement et de migration des poissons.*

*Depuis les années 1990, l'Etat de Vaud a affirmé sa volonté d'améliorer la qualité biologique de ses cours d'eau en adoptant des lignes de crédits spécifiques à une telle politique. Pour atteindre cet objectif, un programme de renaturation des cours d'eau a été mis en place par ses services spécialisés, le SESA (Service des eaux, sols et assainissement) et le SFFN (Service des forêts, de la faune et de la nature). Les investigations entreprises visent notamment à augmenter la biodiversité et la qualité de l'eau, tout en garantissant les aspects sécuritaires.*

### **1. LE CHOIX DES SITES D'AMENAGEMENT ET LA DEFINITION DES PRIORITES**

La loi fédérale sur la pêche stipule que les autorités compétentes doivent imposer toutes les mesures propres à assurer la libre migration des poissons. Vu le très grand nombre d'obstacles artificiels qui existent actuellement dans nos cours d'eau, il est nécessaire de fixer des priorités pour l'assainissement. Le choix des sites où aménager des passes piscicoles se fait en général en fonction des opportunités qui se présentent, notamment à l'occasion de la radiation d'une concession, de son octroi ou de son renouvellement (dans ces deux derniers cas, l'aménagement d'une passe fait partie des conditions à remplir). Il peut également se faire en tant que compensation écologique pour des grands ouvrages comme les autoroutes. Pour les réalisations entreprises actuellement par l'Etat, la priorité est donnée à des ouvrages permettant de rouvrir les voies migratrices de la truite lacustre ou d'autres espèces menacées. Les efforts sont donc concentrés sur les rivières considérées comme prioritaires dans le but de rétablir la continuité sur une bonne partie de leur cours. Ces rivières sont la Venoge, l'Arnon, la Promenthouse, l'Arbogne, l'Aubonne, le Boiron de Morges, la Grande Eau, le Talent et la Mentue. Cette politique favorise la migration des poissons vers des lieux de reproduction plus reculés, permet les échanges génétiques à l'intérieur d'une population et assure des déplacements nécessaires suite à la dévalaison des poissons lors de fortes crues.

### **2. LES PARAMETRES DE DIMENSIONNEMENT**

Pour qu'un aménagement piscicole soit efficace, les concepteurs doivent impérativement prendre en compte trois groupes de paramètres pour le choix du type de passe et son dimensionnement: les paramètres biologiques, les paramètres environnementaux et les paramètres physiques et d'accompagnement.

**Tableau des paramètres:**

<i>Biologiques</i>	<i>Environnementaux</i>	<i>Physiques et d'accompagnement</i>
- les espèces cibles	- la température de l'eau	- l'écomorphologie du cours d'eau
- la taille des poissons	- la teneur en oxygène dissous	- le débit
- leur capacité natatoire	- le bruit	- la vitesse du courant
- leur potentiel de saltation	- l'odeur	- la place disponible
	- l'intensité lumineuse ambiante	- les contraintes de réalisation
		- le coût
		- l'entretien

**Tableau 1:** Paramètres à prendre en compte pour le choix du type de passe et son dimensionnement.

Parfois, il arrive que certains dispositifs ne fonctionnent pas ou mal. On peut principalement évoquer les causes suivantes :

- Un manque d'attractivité de l'aménagement dû à une mauvaise implantation de la zone d'appel.
- Un mauvais calage des débits.
- Un mauvais dimensionnement: des bassins de volume trop réduit, une hauteur de chutes trop importante ou une profondeur d'eau au droit des seuils insuffisante.
- Un colmatage ou un encombrement fréquent par des résidus minéraux ou flottants.
- Un mauvais entretien, surtout.

L'expérience montre qu'il n'existe pas de passes piscicoles "idéales" et que l'analyse de tous les paramètres mentionnés est capitale au bon choix du type d'aménagement à réaliser et à la garantie de son bon fonctionnement.

### **3. LES TYPES DE PASSES A POISSONS REALISEES SUR LE TERRITOIRE CANTONAL**

#### **3.1 LA SUCCESSION DE SEUILS**

Une chute trop haute pour pouvoir être franchie par les poissons est remplacée par une succession de petits seuils de faible hauteur. L'aménagement d'une échancrure dans chacun des seuils permet de concentrer l'eau à l'étiage. Les seuils peuvent être installés sur une partie ou sur la totalité de la largeur du cours d'eau. En aval de chaque chute, un bassin est constitué (fosse ou mouille) afin de permettre la dissipation de l'énergie avant la nouvelle chute et de permettre aux poissons de prendre leur élan.

La hauteur des chutes dépend avant tout des capacités de nage et de saut des espèces cibles. Par exemple, pour les salmonidés et certains cyprinidés d'eaux vives, comme le barbeau ou le chevaine, on peut se baser sur une hauteur de chutes de 0.30 à 0.40 m, alors que pour les autres cyprinidés ou les espèces de petite taille, la hauteur est de 0.20 m au maximum. Dans ce cas, il est toutefois préférable d'aménager des rampes très rugueuses qui simulent en quelque sorte le lit d'un cours d'eau.

#### ***Exemples de réalisations***

##### ***Passes piscicoles sur le cours de l'Arnon***

L'Arnon est un affluent du lac de Neuchâtel qui comprend, sur ses premiers six kilomètres, neuf barrages ou seuils entravant la libre circulation des poissons. Or, ce cours d'eau représente l'un des trois principaux affluents du lac de Neuchâtel dans lequel la truite lacustre remonte pour se reproduire. Actuellement, on y compte onze passes piscicoles, dont neuf ont été aménagées dans le cadre des compensations écologiques de l'autoroute N5 Grandson-Vaumarcus entre 2001 et 2004. Le principe général a consisté à remplacer les ouvrages non franchissables pour la truite lacustre par une série de seuils composés de blocs d'enrochements jointoyés, d'une hauteur de 0.35 m chacun.



**Photo 1**

Désignation:	"La Poissine", ouvrage n°3
Coordonnées:	542'240/186'280
Hauteur de l'obstacle:	1.00 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 180'000.-



**Photo 2**

Désignation:	"En Bru", ouvrage n°4
Coordonnées:	541'270/186'290
Hauteur de l'obstacle:	1.30 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 150'000.-



**Photo 3**

Désignation:	"Le Moulin", ouvrage n°5
Coordonnées:	540'800/186'230
Hauteur de l'obstacle:	1.00 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 66'000.-



**Photo 4**

Désignation:	"La Nationale", ouvrage n°7
Coordonnées:	540'300/186'500
Hauteur de l'obstacle:	1.50 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 216'000.-

### ***Passé piscicole sur la Promenthouse: "La Chute Napoléon"***

Inscrite dans le programme des réalisations de l'entreprise de correction fluviale des mesures piscicoles vaudoises, la chute Napoléon a été réalisée en 2002 sur la Promenthouse. L'obstacle de 3m de haut a été remplacé par une série de neuf seuils de 0.30 m de hauteur chacun. La rive droite a été renforcée par la mise en place de blocs d'enrochements d'un diamètre supérieur à 0.60 m bétonnés et jointoyés négativement (joints non visibles). De forme concave dans le sens du courant, les seuils permettent de concentrer le débit au centre du cours d'eau lors de l'étiage ainsi que lors de fortes crues. Il faut, en outre, relever que cet ouvrage est une compensation écologique de la concession hydraulique des Mines et Salines de Bex.



#### **Photo 5**

Désignation:	"La Chute Napoléon"
Coordonnées:	510'400/139'580
Hauteur de l'obstacle:	3.00 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 338'000.-

### ***Passé piscicole sur La Grande Eau: "Les Monneresses"***

Le barrage des Monneresses d'Aigle constituait sur la Grande Eau une chute bien visible depuis la route cantonale au bas du Col des Mosses. Il représentait le premier obstacle à la migration de la truite lacustre depuis la confluence du Rhône. Cette passe piscicole a été réalisée entre 2002 et 2003 dans le cadre du programme susmentionné et comme compensation écologique pour une nouvelle mini-centrale de Romandie Energie SA.



#### **Photo 6**

Désignation:	"Les Monneresses"
Coordonnées:	565'150/129'600
Hauteur de l'obstacle:	4.20 m
Coût de l'ouvrage:	CHF. 383'000.-

### ***3.2 LA RAMPE***

Le but de ce système est de distribuer d'une manière homogène la hauteur d'une chute non franchissable sur une distance donnée à l'aide de blocs en enrochements jointoyés ou non. La rampe peut s'exécuter sur une partie ou sur la totalité de la largeur du cours d'eau. La hauteur de la lame d'eau sur le nouveau plafond de lit doit être au minimum de 0.30 m lors de la décrue, favorable à la migration des truites lacustres. La pente de la rampe peut varier entre 5 et 8%.

#### ***Exemple de réalisation:***

### ***Passé piscicole sur le Boiron de Morges: "Aux Valerettes"***

En novembre 1999, le Service des routes, division des routes nationales (SR-RN) a lancé, en collaboration étroite avec le SESA, le SFFN et la communes de Lully, un projet de revitalisation dans le secteur des Valerettes sur le cours du Boiron de Morges. Après les études d'usage, l'administration cantonale a décidé de remplacer la rampe lisse et trop inclinée sous le voûtage de la route communale par une rampe de pente uniforme et moins raide dont le plafond a été garni de blocs d'enrochements judicieusement disposés afin d'assurer un écoulement des eaux diversifié. Les travaux ont été achevés en début d'année 2004.



**Photo 7:** prise de vue **avant** travaux



**Photo 8:** prise de vue **après** travaux

Désignation:	"Aux Valerettes"
Coordonnées:	525'500/150'095
Hauteur de l'obstacle:	2.50 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 460'000.- y compris surélévation du voûtage

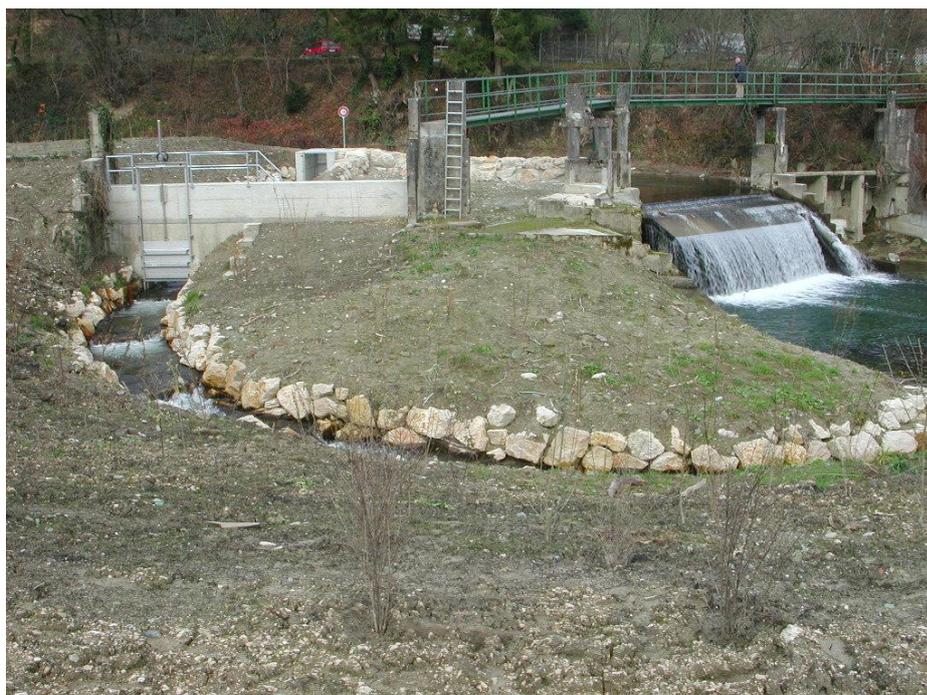
### **3.3 LE RUISSEAU SEMI-NATUREL OU LA RIVIÈRE ARTIFICIELLE EN DÉRIVATION**

Le ruisseau semi-naturel ou la rivière artificielle consiste en la création d'un bief reliant l'amont et l'aval d'un cours d'eau entravé par un obstacle infranchissable sur l'une ou l'autre de ses rives. Le lit du ruisseau est aménagé de telle sorte que les poissons le prennent pour un cours d'eau naturel. Ce type de passe piscicole est celui qui s'intègre le mieux dans le paysage, mais il nécessite beaucoup d'emprise et son coût est relativement élevé. Une attention toute particulière doit, de plus, être prise afin d'assurer le fonctionnement du système de dérivation des eaux et de régulation des débits en amont du dispositif. L'entretien est plus important pour ce type d'ouvrage.

#### ***Exemples de réalisation:***

##### ***Passe piscicole sur la Mentue: "Au Moulin de Cronay"***

En 1996, suite à la suppression de la concession d'eau du Moulin de Cronay, l'entretien du barrage est confié au SESA. Grâce au crédit cadre accordé en 1999 par le Grand Conseil vaudois, l'entreprise de correction fluviale des mesures piscicoles vaudoises a réalisé une passe à poissons qui est fonctionnelle depuis mi-novembre 2004. Après l'étude de la situation topographique des lieux, le choix du ruisseau semi-naturel s'est très vite imposé. L'aménagement consiste en une succession de seuils de 0.25 m de hauteur espacés de quelque 4 à 5 m sur une soixantaine de mètres de longueur. Afin de garantir dans cette rivière artificielle les débits adaptés à la faune piscicole, un système de vannes-batardeaux a été installé en amont de la passe et un calage hydraulique précis a été entrepris avant la mise en eau. L'importance de ces ouvrages en tête de dérivation est d'empêcher le passage des crues dans le dispositif. Il est intéressant de relever que la construction de cet ouvrage s'est terminée au début de la période de migration des truites du lac de Neuchâtel, dont les premiers éclosons ont déjà été retrouvés à l'intérieur de la passe en phase d'essai.



#### **Photo 9**

Désignation:	"Au Moulin de Cronay"
Coordonnées:	544'320/177'680
Hauteur de l'obstacle:	3.50 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 350'000.-

### ***Passé piscicole sur l'Arbogne: "Chute Bossy"***

Voici deux illustrations d'une passe piscicole du même type que celle décrite précédemment réalisée sur le cours de l'Arbogne sur le territoire de la commune de Corcelles-près-Payerne entre 2001 et 2002. A noter la recrudescence de la végétation indigène arbustive replantée suite aux travaux et ceci, en l'espace uniquement de deux ans et demi.



#### **Photo 10**

Désignation:	"Chute Bossy"
Coordonnées:	564'105/186'270
Hauteur de l'obstacle:	2.80 m
Coût de l'ouvrage:	CHF 125'000.-

## **4. LES PERSPECTIVES D'AVENIR**

### ***Passé piscicole sur la Promenthouse: "Aval du voûtage CFF"***

Ce projet (coordonnées: 509'440/140'740) permettra d'assurer la migration de la truite lacustre depuis le Léman sur pratiquement l'ensemble du système hydrographique du bassin versant de la Promenthouse. Le type de passe retenu est une échelle à poissons à seuils successifs d'environ 0.30 m de hauteur. Cet aménagement garantira également une plus grande sécurité lors des crues grâce à une stabilisation des rives en enrochements, sans trop altérer l'aspect visuel du périmètre. Une passe à castors sera également intégrée à l'ouvrage. Les travaux seront engagés à partir d'avril 2005 après les périodes de migration de la truite lacustre et des crues printanières. Le coût de cette mesure est estimé à environ CHF 250'000.-.

**Photo 11 pas disponible pour le moment**

### **Passé piscicole sur la Broye: "Barrage d'En Bressonnaz"**

Cette revitalisation (coordonnées: 550'400/167'225), actuellement en cours d'étude, devra rétablir la migration piscicole depuis le lac de Morat jusqu'à plus de six kilomètres en amont de la ville de Moudon en garantissant le passage de la faune piscicole au droit du barrage d'En Bressonnaz, seuil artificiel d'une hauteur de 1.80 m. Cette modification constructive est relativement délicate à réaliser au vu des débits extrêmes qui transitent en amont de Moudon. En effet, la Broye peut voir transiter à cet endroit un débit centenal avoisinant les 260 m<sup>3</sup>/s. A cette problématique de dimensionnement s'ajoute le fait que de nombreuses espèces de cyprinidés composent les espèces cibles à prendre en compte dans le choix de l'aménagement piscicole définitif.



**Photo 12**

Passes piscicoles sur la Venoge dans le cadre des mesures prioritaires du PAC-Venoge

### **Mesures piscicoles dans la Venoge**

En date du 7 octobre 2003, le Grand Conseil du Canton de Vaud a accordé, par décret, un crédit cadre pour financer la mise en oeuvre d'une première série de mesures, conformément au Plan de protection de la Venoge (PAC-V) accepté par le peuple le 10 juin 1990.

Parmi toutes les mesures prioritaires, l'assainissement de cinq obstacles à la migration des poissons entre l'embouchure de la Venoge à Préverenges et Vufflens-la-Ville devra être entrepris dès 2005. Si deux d'entre elles ne sont que des adaptations d'ouvrages existants (chutes de Denges et de la station limnigraphique fédérale), les trois autres consistent en la réalisation de passes à poissons (chute de la prise d'eau de Bussigny, chute de la prise d'eau du Moulin du Choc et chute de la prise d'eau du bief de Vufflens) dans des conditions particulièrement difficiles. Le coût global de ces cinq mesures est devisé à environ CHF 710'000.-, études comprises. Les photos 13 à 17 ci-dessous illustrent les obstacles actuels.



**Photo 13**  
Chute de Denges: obstacle n°1  
Coordonnées: 531'350/152'300



**Photo 14**  
Chute de Denges: obstacle n°2  
Coordonnées: 532'000/154'200



**Photo 15**  
Chute de la prise d'eau de Bussigny: obstacle n°3  
Coordonnées: 531'250/155'700



**Photo 16**  
Chute de la prise d'eau du Moulin du Choc: obstacle n°4  
Coordonnées: 530'450/158'250



**Photo 17**

Chute de la prise d'eau du bief de Vufflens-la-Ville: obstacle n°5  
coordonnées: 530'100/159'550

## **5. CONCLUSIONS**

Selon un tout dernier recensement, il ressort que, grâce au travail de l'administration cantonale en collaboration avec les organisations non gouvernementales, en particulier la Société vaudoise des pêcheurs en rivières (SVPR), une cinquantaine de passes piscicoles ont été réalisées en trente ans environ. En outre, une dizaine d'aménagements sont en cours d'étude ou près de s'intégrer dans le système hydrographique vaudois d'ici à 2008. Ces efforts communs ont contribué au rétablissement de la migration piscicole depuis nos lacs sur 260 kilomètres cumulés de cours d'eau considérés comme prioritaires par l'inspectorat cantonal de la pêche. Il reste bien entendu encore énormément de pain sur la planche! Ces statistiques seront d'ailleurs affinées suite aux résultats attendus avec impatience d'un inventaire écomorphologique dont les premiers éléments, rassemblés par le SFFN, remontent à 1970-1990. Cet inventaire est en cours de mise à jour sous la houlette du SESA, en collaboration étroite avec l'Office des eaux et de la géologie (OFEG), du SFFN et de la SVPR. Il déterminera le nombre d'obstacles naturels et artificiels présents sur l'ensemble des cours d'eau vaudois. Cette étude d'envergure réunira tous les éléments déterminants pour mettre des priorités sur les actions à entreprendre encore sur notre territoire, afin d'améliorer notre écosystème aquatique de manière importante.

**Pour tout renseignement:**

**Service des eaux, sols et assainissement  
du canton de Vaud**

M. Claude-Alain DAVOLI  
Division de l'économie hydraulique  
10, rue du Valentin  
1014 Lausanne  
tél: 021 316 75 74 / 00