RÉHABILITATION DES ÉCHELLES A POISSONS DENIL

par R. BACHELIER
Ingénieur principal des Eaux et Forêts

Pendant de nombreuses années l'inefficacité des premières échelles à poissons DENIL installées dans des barrages des Gaves était expliquée par l'« eau blanche » à laquelle ces échelles donnaient naissance. La même appréciation est reprise aujourd'hui dans plusieurs publications étrangères.

Bien sûr, il est certain que la vitesse de nage d'un même poisson est moindre dans de l'eau blanche que dans de l'eau lisse, mais la question est de savoir si la vitesse de nage dans l'eau blanche diminue plus que la vitesse de l'écoulement de l'eau dans la passe à poissons.

Or, on ne compte plus les échelles DENIL inclinées suivant des pentes de 20 à 30 %, qui livrent passage tant à des poissons migrateurs qu'à des poissons semi-migrateurs, la vitesse moyenne de l'écoulement de l'eau « blanche » dans ces échelles étant toujours voisine de 2 m/s.

HISTORIQUE

M. DENIL était un Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées belge qui était chargé de la navigation fluviale et qui, à ce titre, a exécuté en 1908, une échelle à poissons de son invention, pour le barrage d'Angleur sur l'Ourthe.

Basée sur un principe relativement nouveau, cette échelle, beaucoup plus inclinée, et par suite plus courte et moins chère que les échelles à bassins successifs scandinaves ou écossaises, s'est révélée parfaitement efficace pour la remontée des Saumons.

Le principe DENIL, déjà entrevu à vrai dire par un autre Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, mais français celui-là, M. CAMERE, consiste à ralentir l'écoulement d'une veine liquide par le frottement de celle-ci au moyen de veines liquides dirigées en sens inverse.

Pour obtenir ce frottement, CAMERE faisait déboucher des événements dirigeant des jets d'eau de l'aval vers l'amont sur le fond et les côtés d'une goulotte constituant le passage pour les poissons. Malheureusement, il était pratiquement impossible d'éviter l'obstruction des événements par des corps flottants. En outre, ces échelles CAMERE ayant toujours été appuyées à l'aval des barrages à vaincre, les poissons arrêtés par ceux-ci ne savaient pas faire demi-tour pour trouver leur chemin de remontée en arrière d'eux.

Le principe de DENIL, lui, consiste à obtenir les contre-courants périmétraux de frottement au moyen de déflecteurs qu'il dénommait « amortisseurs de courant ». Et DENIL ayant expérimenté ce principe dans une échelle dont l'implantation dans le barrage était correcte, et sur une rivière encore fréquentée par les Saumons, il put en constater immédiatement l'efficacité.

Fier de sa réussite, il a voulu même prouver la supériorité de son système en accolant à son échelle, une échelle à bassins successifs, et effectivement, il y eut plus de Saumons à emprunter son échelle que l'autre. Mais ce faisant, sa comparaison a porté essentiellement sur les attraits des deux échelles vis-à-vis des Saumons remontants et non sur leurs commodités de franchissement par ces poissons.

Si DENIL eut de grandes satisfactions pendant de nombreuses années comme constructeur d'échelles à poissons, notamment dans les barrages du Rhin suisse où ses échelles, bien moins encombrantes que les échelles à bassins déjà construites, donnaient des résultats tout à fait analogues (rapport de mission de L. KREITMANN publié en 1925), il eut ensuite des déceptions.

D'abord pour le maintien des Saumons dans la Meuse. Grâce aux échelles qu'il avait aménagées dans les nouveaux barrages de canalisation de la Meuse, d'abord en Belgique, puis en Hollande, il semblait avoir assuré la pérennité des remontées des Saumons meusiens, mais la Hollande se passa de ses services pour les échelles des derniers barrages qui furent construits, notamment ceux de Grave et de Borghaeren, et, à partir de 1929, il n'y eut plus aucun Saumon à atteindre la Meuse belge.

Puis en France en 1930, DENIL eut la désagréable surprise de visiter des échelles à poissons portant son nom, et correspondant d'ailleurs au type qu'il avait utilisé à Angleur, mais, qui, du fait de leur mauvaise implantation, n'avaient jamais eu l'occasion de livrer passage à un seul poisson remontant !

DENIL protesta énergiquement, mais en vain : ses échelles ne valaient rien parce que l'eau y était trop blanche...

Échelle type RIRO

Cependant, le Conservateur des Eaux et Forêts DE LACHADENEDE appliqua avec grand succès le type à amortisseurs le plus simple que DENIL lui avait indiqué et qu'il avait désigné sous le nom de RIRO dans son rapport du 26 mars 1931 rédigé à la suite de sa mission en France.

Nous appelons "DE LACHADENEDE", les échelles de ce type réalisées en France parce qu'elles correspondent exactement au prototype que DE LACHADENEDE avait expérimenté au laboratoire hydraulique de Banleve, à Toulouse, en 1931. Elles comportent uniformément des lignes de dièdres droits en tôle d'acier de 20 cm de hauteur et de 50 cm d'ouverture vers l'amont, qui sont scellées tous les 80 cm perpendiculairement au fond du couloir constituant une échelle à poissons de largeur quelconque et de 10 à 12% de pente.

Ces échelles sont de fabrication simple et à gros débit proportionnellement à leur section, ce qui est d'un intérêt primordial, l'attraction d'une échelle vis-à-vis des poissons croisant à l'aval d'un barrage étant fonction de l'importance de son débit.

Cependant, ce type d'échelle a deux inconvénients lorsqu'il s'agit d'un barrage ne retenant pas l'eau à un niveau constant ou ne permettant pas l'implantation d'une longue échelle :

1° Il ne supporte pas de variations de niveau du bief amont de plus de 20 cm, car lorsque la lame d'eau déversante est trop épaisse, elle n'est plus suffisamment freinée.

2° Il ne peut être mis en œuvre que sous des pentes au plus égales à 12% et encore, dans ce cas, il est bon de ménager des bassins de repos de 2 à 3 mètres de longueur entre des volées d'une dizaine de mètres de longueur, ce qui revient à constituer une pente moyenne de 10%.

Mais DENIL a mis au point deux autres types d'échelle à courant freiné continu qui ne présentent pas ces deux défauts.

Échelle type PILI

Il a donné ce nom à une échelle dont les amortisseurs sont latéraux et qui peut supporter des variations de niveau du bief amont égales à la profondeur de l'échelle elle-même, la saillie des amortisseurs étant égale à la moitié de la largeur libre.

L'inconvénient de ces échelles est leur limitation en largeur.

Ce sont des échelles de ce type, comportant simultanément des amortisseurs au fond, et de 0,60 m de largeur libre, que DENIL a vues

Cliché HUET.

Amortisseurs latéraux d'une échelle type PILI sur un affluent de la Semois, à Vresse (Belgique), vus depuis le côté gauche.

et a reniées dans les Pyrénées en 1930. Mais en fait, l'Ingénieur des Eaux et Forêts FATOÙ avait déjà réalisé des échelles identiques en Bretagne et celles-ci étaient parfaitement empruntées par les Saumons et les Truites dans la mesure où leurs pieds étaient bien situés pour appeler ces poissons.

Sans doute en Bretagne ne s'agit-il que de petits Saumons, et on

Cliché HUET.

Échelle PILI d'Angleur-sur-l'Ourthe (Belgique).

A l'arrière-plan, le garde forestier belge Poirier.

pouvait croire que les 60 cm de largeur libre de ces échelles étaient insuffisants pour les gros Saumons d'hiver. Cependant, les Saumons meusiens étaient des gros Saumons d'hiver et la photographie ci-dessus, prise le 9 mai 1953 par M. l'Ingénieur des Eaux et Forêts HUET, montre l'échelle PILI d'Angleur sur l'Ourthe, dont la largeur libre est de 70 cm, ce qui n'est guère plus large que les échelles appelées communément et simplement DENIL en France.

Le garde forestier POIRIER, qui figure sur cette photographie, était en poste à Angleur depuis 1914 et il a vu les Saumons remonter cette échelle par centaines jusqu'en 1927, année du début de la construction des barrages hollandais de Grave et de Borcharen qui fermèrent la Meuse aux Saumons.

Échelle type PIRO

Les amortisseurs de vitesse dans ce type sont dans une position intermédiaire aux deux précédentes. Leurs crêtes intérieures, de part et d'autre d'une arête axiale, font un angle de 60° avec le plan axial de l'échelle.

Cliché BACHELIER.

Double échelle PIRO-PLAN du barrage de Bergerac en 1,80 m de large et 18 % de pente.

Barrage déversoir sans usine ni ouvrage régulateur, qui provoque une retenue dont le niveau varie fréquemment de 1 mètre. C'est pourquoi l'échelle de droite est de 50 cm plus haute que celle de gauche, les variations de niveau amont acceptables pour chacune d'elle étant 70 cm.

Cliché BACHELIER.

Échelle PIRO-PLAN du barrage de Pont-Audemer en 0,90 m de large et 20 % de pente.

Une expérimentation des éléments pré-fabriqués de cette échelle avait prouvé qu'il pouvait lui être donné une pente de 22 %, mais les 19 m de largeur du barrage permirent de ne l'incliner qu'à 20 %.

De ce fait, ce type peut être employé en plus grande largeur que le type PILI et sous une pente plus forte que le RIRO (ou DE LACHA-DENEDE).

C'est celui-ci que DENIL avait mis en œuvre avec grand succès dans les barrages de navigation de la Meuse. A vrai dire, ces échelles avaient dû être assez onéreuses malgré leur faible longueur due à leur

pente de 26 %, car la forme gauche des amortisseurs PIRO avait nécessité une fabrication par coulage qui n'avait pu être réalisée qu'avec du bronze.

Mais ayant stylisé l'amortisseur PIRO par deux plaques de tôle planes, il m'a été possible d'utiliser efficacement ce type en lui donnant

Cliché HUET.

Type PIRO large de 1,44 m et incliné à 26 %, vu d'amont.

des pentes un peu plus faibles que celles préconisées par DENIL : 18 % pour une échelle de 1,80 m de largeur et 20 % en 0,90 m de largeur, la vitesse d'écoulement de l'eau dans l'une comme dans l'autre plafonnant à 2 m/s.

* * *

CONCLUSION

Certes les échelles à poissons DENIL, comme toutes les échelles à poissons, et même je dirais comme toutes les passes à poissons en pensant aux écluses et aux ascenseurs, ne sont qu'un pis aller.

Mais lorsqu'un barrage n'est pas assez élevé pour mériter une écluse ou un ascenseur, ou, au contraire est trop élevé pour être vaincu par un simple pré-barrage divisant par moitié la hauteur de son déversement, le principe DENIL, pour un même débit d'appel que tout autre système, permet la mise en œuvre d'un ouvrage de section toujours plus restreinte et, éventuellement, bien moins long.

Il s'agit là de deux avantages qui, sans être toujours impératifs, sont souvent très intéressants.

Enfin, ces échelles DENIL présentent encore un troisième avantage, tout au moins par rapport aux échelles à bassins successifs et orifices noyés : elles sont beaucoup moins obturables par les corps flottants et, si obturation il y a, celle ci est facilement visible. Quand il s'agit de faire remonter des poissons non sauteurs, comme les Aloses notamment, cet avantage est loin d'être négligeable.

Quel que soit le point de vue auquel on se place, pour faire franchir

Cliché HUET.

Échelle DENIL type PIRO du barrage d'Yvor-Ramet sur la Meuse Belge.

un barrage de quelques mètres de hauteur aux poissons migrateurs les plus intéressants : Saumons, Truites de mer et Aloses, c'est une échelle basée sur le principe DENIL qui nécessitera le moins de frais pour sa construction et sa surveillance.

Sans doute ce second poste de frais est-il généralement négligeable, en France tout au moins. Mais combien y a-t-il d'échelles à poissons perpétuellement obstruées et dont la construction, de ce fait, a été sans intérêt ?

Suivant les dispositions du barrage existant ou prévu, on s'efforcera de loger le type RIRO à faible pente dont les amortisseurs sont très simples et très peu onéreux, contrairement à ce qui a été fait, d'ailleurs, pour le barrage de navigation (donc à niveau constant) d'Yvor-Ramet sur la Meuse Belge.

Dans ce barrage, il a été installé une échelle type PIRO inclinée à 26 % comme dans les autres barrages meusiens, mais qui s'est trouvée localisée dans le tiers amont de la longueur du canal disponible pour la remontée des poissons, du fait de la grande largeur en travers de ce barrage et de sa faible hauteur. Il eut été plus logique et moins onéreux d'y aménager une échelle type RIRO inclinée à 10 ou 12 %.

Cependant quand il ne s'agit pas d'un barrage retenant l'eau à un niveau presque constant, on a vu que ce type ne donnait pas satisfaction.

Dans ce cas, une solution mixte peut être envisagée en réalisant l'échelle en plusieurs sections, la section amont étant du type PIRO et le bassin de repos entre cette section et la suivante du type RIRO comportant un déversoir latéral pour évacuer les excédents de débits qui, acceptables pour la section PIRO, provoqueraient un courant trop rapide dans la section RIRO ; ainsi cette échelle sera efficace pour des variations de niveau du bief amont comprises dans une hauteur presque égale à la moitié de la largeur de la section PIRO.

Par contre, il est certain que des échelles DENIL ne conviennent pas pour la remonte des poissons lents tels que les Éperlans, les Civelles et les Ablettes ni pour celle des Esturgeons.

Dans ce cas, il semble bien que ce soit l'écluse à poissons qui soit le système le plus indiqué pour les raisons suivantes :

1^o Beaucoup plus facile à loger et souvent moins onéreuse à construire qu'une échelle de quelque type que ce soit ;

2^o Pouvant fonctionner même par très grandes variations de niveau du bief amont ;

3^o Pouvant être réglée pour donner le passage à des poissons même nageant fort lentement ;

4^o Facile à rendre inutilisable pour le braconnage ;

5^o Par ses grandes variations de débit, une écluse permet de provoquer dans le bief aval des appels temporaires puissants, certainement plus attractifs pour les poissons que les appels moindres permanents auxquels donnerait naissance une échelle utilisant un même débit moyen.

En fait, le seul inconvénient de l'écluse à poissons est de nécessiter une surveillance constante. Mais n'est-ce pas le cas des échelles à bassins successifs, si l'on désire tout au moins qu'elles remplissent vraiment leur office ?