DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT DES BARRAGES PAR LES POISSONS MIGRATEURS

L'Ecluse " BORLAND "

J. ARRIGNON*

D'après C.H. CLAY - Tiré de « FISHWAYS and other fish facilities » (**)

INTRODUCTION

Les dispositifs de franchissement des barrages sont peu nombreux et comprennent principalement les échelles, les ascenseurs, les écluses, avec un certain nombre de variantes. Ces dispositifs entraînent la mise en place d'ouvrages importants et coûteux, à la mesure des ouvrages dont ils doivent assurer le franchissement.

Il s'agit donc de la génération actuelle des moyens de franchissement « in situ » en attendant une génération prochaine de moyens mobiles, née de la multiplication des obstacles physiques et biologiques sur les cours d'eau à migrants, nécessitant la capture de ces derniers au pied du premier obstacle, leur transport et leur déversement en amont du dernier.

La présente génération comprend des dispositifs adaptés aux obstacles et, parmi ceux-ci, **les écluses à poissons**, simples de conception et efficaces lorsqu'elles sont bien placées, bien exploitées et bien entretenues.

La première des écluses modernes fut construite en 1949 à LEIXLIP DAM sur la River LIFFEY, près de DUBLIN en Irlande. Elle fut basée sur les travaux de J.H.T. BORLAND, de la firme GLENFIELD & KENNEDY.

De 1949 à 1961, quatre autres écluses furent construites en Irlande et sept en Ecosse dont une sur l'ORRIN River assure le franchissement d'une dénivelée de 61 mètres (voir Appendice).

(*) Ingénieur Chargé de la Région Piscicole de COMPIEGNE.

(**) Department of Fisheries of Canada — OTTAWA — 1961.

Photo J. ARRIGNON - « Sheet Harbour Projet - N. S. Canada »

La génération future des moyens de franchissements

Les moyens mobiles : les saumons adultes entrent dans la chambre inférieure d'une écluse BORLAND, amputée de sa chambre supérieure.

Dans la chambre inférieure, une cage qui en épouse exactement la forme.

La cage contenant les saumons est soulevée et amenée par pont roulant au-dessus d'un camion citerne.

Les saumons passent de la cage à la citerne par la vidange du cuvelage inférieur de la cage, qui s'adapte parfaitement à l'orifice de la citerne.

Le camion transporte alors les poissons vers les frayères situées en amont ou vers la salmoniculture avec un minimum d'aléas pour les saumons.

PRINCIPE GENERAL

La passe à poissons de type « BORLAND » est généralement située dans le corps d'un barrage ou adossée au massif de l'ouvrage.

Il s'agit réellement d'une écluse avec porte aval, sas et porte amont. Par jeu d'eau, l'élévation des poissons est assurée du plan d'eau inférieur vers le plan d'eau supérieur.

La plupart des écluses BORLAND sont similaires aux deux figures insérées dans le texte. Leur description et leur fonctionnement sont donnés dans le numéro de Février 1950 du « British Engineering » par la firme GLENFIELD & KENNEDY.

La figure 1, ci-après, représente le type le plus courant. Ce type peut fonctionner selon un cycle de 1 heure qui est le suivant :

1°) - Située sur l'orifice d'entrée des poissons dans le plan d'eau supérieur (9), une vanne-pelle (2) peut être manœuvrée de façon à envoyer un débit d'environ 28 l/sec (10 pieds cubiques/sec) dans le puits de transit (4). Ce cou-

rant aboutit au pertuis inférieur (8) d'entrée des poissons et les attire dans la chambre inférieure (5).

2°) - Au bout de 25 minutes, la vanne de ce pertuis se ferme, la chambre inférieure (5) s'emplit d'eau pendant 5 minutes à l'issue desquelles la vanne du pertuis de sortie des poissons (2) est ouverte, augmentant le débit et entraînant en 5 minutes le remplissage complet de la chambre inférieure (5), du puits de transit (4) et de la chambre supérieure (3).

3°) - Les poissons montent vers cette chambre (3), en même temps que monte le niveau d'eau et peuvent entrer dans le plan d'eau supérieur (1) 25 minutes après le remplissage complet de la chambre supérieure (3). Ils y sont encouragés par le courant qui passe par le pertuis de sortie (8), provoqué par l'ouverture des deux valves du by-pass (10 et 11) situées de part et d'autre de la chambre inférieure (5).

ECLUSE A POISSONS DE TYPE "BORLAND"

(Type courant)

Figure 1

- 1 - Marge de manœuvre - Plan d'eau supérieur
- 2 - Vanne mobile
- 3 - Chambre supérieure (amont)
- 4 - Puits de transit
- 5 - Chambre inférieure (aval)
- 6 - Niveau maximal - Plan d'eau inférieur
- 7 - Marge de manœuvre - Plan d'eau inférieur
- 8 - Pertuis inférieur
- 9 - Pertuis supérieur
- 10 - Valve du by-pass
- 11 - Valve débitant le courant d'appel

4^o) - Au bout de 25 minutes, le pertuis supérieur (9) se ferme ; 5 minutes plus tard, le pertuis inférieur (8) s'ouvre et le cycle recommence.

Le dernier délai de 5 minutes avant l'ouverture de la vanne d'entrée (2) donne le temps au puits de transit (4) de se vider par les valves du by-pass (10 et 11). Ainsi, lorsque l'orifice d'entrée est ouvert, le niveau d'eau est assez bas pour éviter une excessive turbulence quand la chambre inférieure se vide.

La valve (11) donnant le courant d'appel est utilisée pour accroître le courant dans le plan d'eau inférieur en communication avec l'orifice d'entrée des poissons. Cette eau est prise directement dans le plan d'eau amont et est employée pour accroître l'attraction à l'orifice d'entrée des poissons quand les conditions de niveau (7) du plan d'eau inférieur en font nécessité.

FOCTIONNEMENT D'UNE ECLUSE A Puits VERTICAL

Certaines écluses, dont celle d'ARDNACRUSHA, représentée sur la figure 2, diffèrent du type général de l'écluse BORLAND, principalement dans le fait que le puits de transit (7) est vertical et non plus en pente.

1^o) - Les poissons entrent à la base de ce cylindre (7) qui fait environ 4 m 50 de diamètre et montent vers le niveau du plan d'eau supérieur au fur et à mesure que le puits se remplit, après fermeture de la vanne aval (10).

2^o) - Ils entrent ensuite dans le canal supérieur par une bache horizontale à ciel ouvert (3) reliant le sommet du puits vertical de transit au sommet de la digue.

3^o) - Le courant qui attire les poissons dans l'entrée de l'écluse située à la base du barrage (9) provient d'une conduite d'alimentation de 70 mm de diamètre (6) tirant l'eau du canal à ciel ouvert, à proximité du sommet du puits.

Cette conduite aboutit à un branchement dont l'un des tuyaux amène l'eau à la base du puits au travers d'un débiteur (8) et dont l'autre déverse à l'extérieur du pertuis d'entrée pour y attirer le poisson (12).

Ce système n'est pas identique à celui du by-pass de l'écluse standard décrite au chapitre précédent, mais il incite les poissons qui vont du plan d'eau inférieur dans le puits de transit à gagner le plan d'eau supérieur par la vitesse du courant d'eau qu'il provoque dans la bache horizontale grâce à l'appel de la conduite de 70 mm.

Le cycle des opérations dans l'écluse d'ARDNACRUSHA est fixé à 4 heures, soit 2 heures pour le rassemblement des poissons dans la chambre horizontale aval (9) et approximativement 70 minutes au niveau maximal quand les poissons sont en cours de transit, de l'écluse au plan d'eau. Ce cycle est réduit à 2 heures en période de pointe de la migration des anguilles, qui est extrêmement dense.

L'installation d'une écluse BORLAND est intéressante pour assurer le franchissement d'ouvrages importants. Elle est à préconiser toutes les fois que la présence de personnel permanent (de l'Organisme gérant le barrage ou l'usine hydro-électrique ou du Service des Pêches) permet d'en assurer un fonctionnement régulier à l'époque des migrations.

A signaler que sur cette passe peuvent être « greffés » des systèmes de contrôle par vision directe, par vidéo, par comptage électronique. Un piège permettant de récupérer les reproducteurs peut également être prévu dans la chambre supérieure.

APPENDICE

Il semble utile de donner la localisation des passes BORLAND existant en Grande-Bretagne et en Irlande.

Pays	Localisation	Dénivelée
Irlande	LEIXLIP, sur la rivière LEFFEY	18 m
—	Sur rivière LEE - 1 ^{re}	30 m
—	2 ^e	14 m
—	ARDNACRUSHA sur la rivière SHANNON	29 m
—	Sur rivière CLADY	/
Ecosse	Loch GARRY sur la rivière NESS	11 m
—	TORR ACHILTY sur la rivière CONON	15 m
—	Loch LUICHART —	19 m
—	MEIG —	16 m
—	ACHANALT —	3 m
—	ORRIN sur la rivière ORRIN	61 m
—	DUNDREGGAN sur la rivière MORISTON	/