

DOMMAGES PISCICOLES DES USINES HYDROÉLECTRIQUES

ÉVALUATION ET LIMITATION

par RICHARD VIBERT
Inspecteur des *Eaux et Forêts*
Adjoint au Conservateur des *Eaux et Forêts*
Chef du *Service de la Pêche*

(FIN) (1)

IV

ÉVALUATION DES DOMMAGES PISCICOLES

2° *Équipement hydroélectrique d'ensemble d'une rivière.*

Supposons une rivière importante A G. Si en B, nous avons un grand barrage de 60 mètres de haut, par exemple, fonctionnant avec des éclusées de 200 mètres cubes, et des dénivellations non réglementées de son

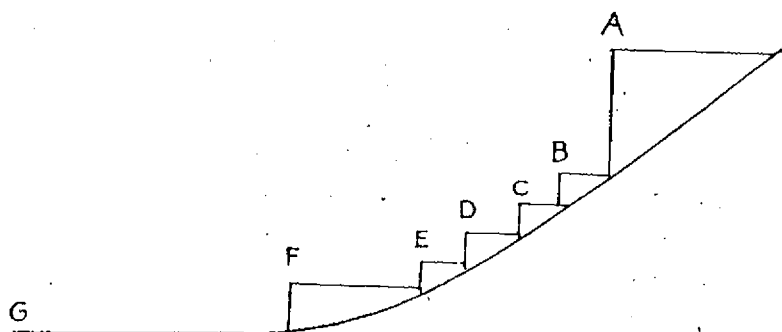


FIG. 24. — Profil en long d'un cours d'eau coupé par une succession d'usines hydroélectriques en chapelet.

lac de retenue allant jusqu'à 10 mètres, la productivité de la rivière risque d'être anéantie aux $\frac{3}{4}$, sur toute la longueur, soit de A à G (fig. 24).

Supposons, maintenant, que nous ayons en A une usine à grand réservoir saisonnier, fonctionnant par éclusées, suivie en B C D E de 4 usines turbinant les éclusées de A, sensiblement au fur et à mesure qu'elles leur parviennent, aux prises de charge près, suivie d'une sixième usine F com-

(1) Voir *Bulletin*, n° 148, Janvier-Mars 1948, p. 89.

pensant les éclusées des usines amont grâce à la grande capacité de sa retenue. Dans les retenues A et F, soumises à des variations de niveau importantes nous aurons évidemment des dommages assez importants. Dans les retenues B, C, D, E, aucun dommage à la production, s'il n'y a pas de grands migrateurs, le niveau restant à peu près constant, uniquement des dommages à la reproduction, s'il s'agit de cours d'eau à Truites. A l'aval de F aucun dommage puisque le débit est régularisé.

Là où une usine de pointe, à elle seule anéantissait une rivière, une série d'usines fonctionnant également par éclusées dans l'ensemble, mais en exploitation concertée, en sauvegarde l'essentiel.

3° *Equipement hydroélectrique d'ensemble d'un bassin entier.*

Examinons le cas type de la Garonne avec ses deux principaux affluents, le Tarn et le Lot (planche V).

Il suffirait d'une ou deux usines de pointe importante dans les hautes et moyennes vallées du Tarn et du Lot pour en compromettre très gravement la valeur piscicole, de même sur la Garonne.

Une série d'usines de pointe dans le Lot ou le Tarn, sauvegardera l'essentiel de leur production piscicole. De même sur la Haute-Garonne. Les projets d'équipement actuels tendent d'ailleurs à se rapprocher de cette conception. Mais dans ces projets, il n'existe pas de bassin de compensation à l'aval. Pour le moment, l'idée d'exploitation concertée ne paraît pas sortir du cadre d'une rivière. Les débits de la dernière usine à l'aval du Tarn varient de 100 litres « à 120 mètres cubes », ceux de la dernière usine à l'aval du Lot de 300 mètres cubes « à quelques mètres cubes », et ceux de la dernière usine du groupe « Palaminy Saubens », sur la Garonne, de 240 mètres cubes « à 90 mètres cubes », de sorte que la moyenne et basse Garonne risquent, en période d'eaux basses ou moyennes, d'être soumises tantôt à la somme des débits dérivés, soit 660 mètres cubes, « tantôt à la somme des débits réservés, soit 100 mètres cubes » en chiffre rond.

Cette situation, transformant ce fleuve non canalisé en véritable canal de chasse d'usine, serait catastrophique pour les poissons sédentaires de la Garonne, et plus encore pour les poissons migrateurs de la Garonne et de la Gironde (Aloses, Esturgeons, Lamproies...) dont la pêche est beaucoup plus importante, elle compromettrait irrémédiablement tout espoir de voir réintroduire le Saumon en Garonne.

Là encore, le problème ne doit pas être insoluble. Il suffirait de prévoir une réglementation telle que les éclusées de la Haute-Garonne, du Tarn et du Lot, ne viennent pas se chevaucher les unes les autres pour faire succéder une crue maximum à un étiage minimum. Il suffirait, en somme, compte tenu des origines des éclusées et de leur vitesse de propagation, de ne pas fermer ou ouvrir « tous les robinets à la fois ».

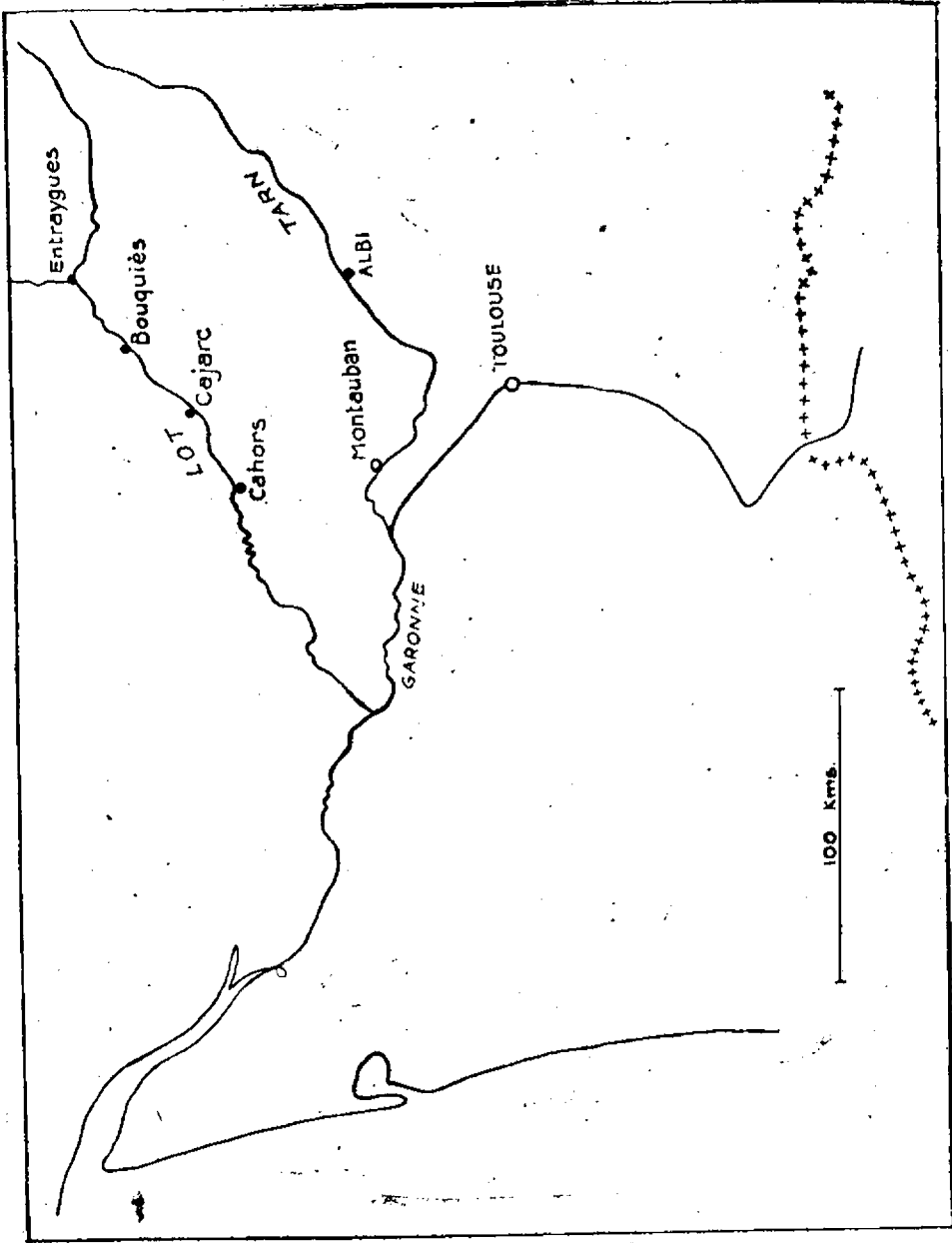


PLANCHE V.
Plan du bassin fluvial de la Garonne.

L'équipement hydroélectrique de la vallée du Tennessee.

Nous rappellerons qu'aux Etats-Unis, la « Tennessee Valley Authority » a réalisé depuis 15 ans le plus grand aménagement hydroélectrique du monde, sur le Tennessee et ses affluents : 21 usines barrages fonctionnant en exploitation concertée, ayant demandé pour leur construction 113 millions de mètres cubes de ciment et pierres, soit 7 fois plus que le fameux barrage de Dniépropetrowsk.

David E. Lilienthal, président de cette « Commission de la vallée du Tennessee » a précisé récemment (1945) qu'aucune des richesses *naturelles* n'avait été sacrifiée à la production de l'électricité qui atteint cependant 12 milliards de kilowatt-heures par an :

« Il faut avant tout respecter dans la région exploitée l'équilibre établi par la nature elle-même.

« Si, au cours des travaux, on rompt l'équilibre établi par la nature, on n'aboutira qu'à épuiser la terre, à massacrer les forêts, à polluer les cours d'eau...

« Grâce à ces méthodes patientes et scientifiques, *laissant à la nature la possibilité de jouer son rôle*, la quantité de poisson est aujourd'hui 40 fois plus grande dans les grands réservoirs, et 15 fois plus grande dans les réservoirs secondaires ». (Le Tennessee n'a pas de Saumon).

Il n'est que temps, en France, de nous inspirer de cet exemple grandiose et de ne pas sacrifier nos richesses naturelles quand il est possible de les respecter.

Nécessité d'un organisme de coordination.

La limitation des dommages piscicoles ne pose pas, en général, de problèmes techniques insolubles, c'est, avant tout, une question de bon sens et de coordination. Il ne serait nécessaire, pour leur permettre de se manifester, que de réunir en « Commission » les représentants des services et organismes intéressés et de les charger :

1° D'examiner les plans *d'ensemble* d'équipement hydroélectrique actuels et en projet.

Au vu des caractéristiques hydrographiques, électriques, piscicoles des cours d'eau et usines intéressés, cette commission devrait classer les usines hydroélectriques d'après les caractéristiques générales sauvegardant le mieux l'ensemble de nos divers intérêts nationaux en cause :

a) Usines de pointe types pouvant fonctionner sans limitation de leurs éclusées (en principe sur cours d'eau sans grande valeur piscicole, ou en amont d'un bassin de compensation efficace) ;

b) Usine de pointe réglementée (en principe cours d'eau à intérêt piscicole marqué où une réglementation ou coordination des éclusées s'avère indispensable pour le maintien du cheptel piscicole). Réglementation qui,

pour être judicieuse, devra tenir compte des espèces piscicoles représentées dans les rivières et de leur période de frai ;

c) Usine au fil de l'eau (rivière sans retenue possible ou à intérêt piscicole exceptionnel) ;

d) Rivières réservées où aucune concession hydroélectrique ne peut être accordée, la valeur piscicole de ces dernières dépassant leur valeur hydroélectrique (cas des principales rivières à Saumons déjà classées par la Commission interministérielle des barrages. Séance des 2 juillet 1927 et 26 mars 1929) ;

2° De promouvoir, examiner et orienter si besoin est les projets de réglementation et de coordination des éclusées, qui seront à mettre au point par l' « Electricité de France » ;

3° De contrôler l'efficacité des mesures de coordination mises en vigueur pour, s'il est besoin, pouvoir modifier les directives données comme Règlement d'exploitation.

Cette idée commence d'ailleurs à faire son chemin et nous ne désespérons pas de la voir mise prochainement en application.

*

**

VI

CLAUSES DE SAUVEGARDE DES INTÉRÊTS PISCICOLES A FAIRE FIGURER DANS LES DÉCRETS DE CONCESSION DES USINES HYDROÉLECTRIQUES

La question d'évaluation des dommages piscicoles étant considérée comme acquise, ainsi que celle de la coordination et de la réglementation des éclusées des usines hydroélectriques, il n'en reste pas moins que ces usines devront être astreintes à certaines conditions de détails, au point de vue piscicole : fixation et vérification des débits réservés à l'aval des prises d'eau ; — Fixation et révision possible de l'indemnité piscicole ; — Construction de passes à poissons ; — Fixation de grilles à l'amont, et parfois à l'aval des turbines, pour éviter que les poissons n'aillent se faire cisailer par les aubes des « Rotors » ; — Clauses de police, de sauvetage du poisson en cas d'assèchement des retenues, coupe de la végétation forestière submergée, cession du droit de pêche à l'État dans les lacs de retenue...

Nous indiquerons donc ci-après la rédaction des principales dispositions auxquelles les services intéressés se sont ralliés dernièrement.

CAHIER DES CHARGES

ART. 5. — Le débit maintenu dans la rivière en aval de la prise d'eau ne devra pas être inférieur à

..... par seconde. Les eaux seront restituées à environ.

Le concessionnaire sera tenu, dès qu'il en sera requis par l'Administration, d'établir et d'entretenir des installations destinées à permettre la vérification de ce débit. Le détail de ces installations devra être approuvé par l'Ingénieur en chef du Contrôle, d'accord avec le Service de l'aménagement agricole des eaux.

ART. 7. — « [Pour compenser les difficultés que la présence du barrage apportera aux migrations du poisson et le dépeuplement qui peut en être la conséquence] (1) le concessionnaire fournira chaque année, aux époques et sur les points indiqués par le Service de la Pêche, des alevins dont les espèces, l'âge et les quantités seront également indiqués par ce Service, sans que toutefois, la dépense correspondant à cette fourniture puisse dépasser la somme de francs.

« Après accord avec le Service de la Pêche, et le Service des Forces hydrauliques compétent, la Société concessionnaire aura la faculté de se libérer de l'obligation de repeuplement résultant du paragraphe ci-dessus par le versement annuel au Trésor, à titre de fonds de concours, du montant de la redevance précisée audit paragraphe.

« Le montant de cette redevance pourra être révisé sur la demande du Service de la Pêche ou sur celle de la Société concessionnaire, en tenant compte notamment de la variation du prix des alevins, une première fois après l'expiration de la 5^e année qui suivra la date du récolement des travaux, et ensuite tous les cinq ans à partir de la date de la première révision.

« Le concessionnaire sera tenu, si l'Administration le reconnaît nécessaire, d'établir et d'entretenir dans le (ou les) barrages, aux endroits qui lui seront fixés, une ou des échelles à poissons dont le modèle devra être soumis à l'agrément de l'Administration.

« Les fournitures d'alevins imposées au concessionnaire pour le réempoissonnement de en amont du barrage,

— cesseront d'être dues à partir du moment où le fonctionnement de cette échelle aura été reconnu efficace ;

— seront réduites de et la dépense maxima résultant de cette obligation fixée à partir du moment où le fonctionnement de cette échelle aura été reconnu efficace ;

— seront réduites dans la mesure où le fonctionnement de cette échelle aura été reconnu efficace.

« Le concessionnaire sera tenu de placer et d'entretenir à l'amont de la

(1) Le 26 novembre 1946, le Ministre de la Production industrielle a proposé de supprimer ce membre de phrase du cahier des charges de la concession de la chute de Villeneuve-sur-Lot. Les dommages piscicoles prévus n'étant pas dus à l'interruption des migrations, mais à l'effet des éclusées. Cette stipulation ne doit donc plus être considérée comme obligatoire.

prise d'eau un grillage dont les barreaux seront espacés au maximum de 3 centimètres (1).

« Le concessionnaire devra en outre indiquer les conditions spéciales auxquelles devront satisfaire les ouvrages, notamment en ce qui concerne la protection contre les inondations, la préservation des sites et paysages, la pêche.

« Le concessionnaire sera tenu de laisser libre circulation sur les dépendances de la concession, aux agents chargés du contrôle de la pêche.

« Il ne procédera à la vidange totale des biefs ou lacs de retenue qu'après entente avec ce Service et en prenant à ses frais les mesures préalables qu'il demandera pour la sauvegarde du poisson.

« Le concessionnaire sera tenu de procéder en temps voulu aux opérations suivantes :

« — nettoyage complet des abords du chantier et démolition de toutes constructions provisoires utilisées pour les travaux ;

« — coupe au ras du sol de tous arbres, arbustes et arbrisseaux situés dans la cuvette des réservoirs et dont le pied sera à une cote inférieure à la retenue normale ;

« — démolition complète de tous bâtiments et ouvrages divers destinés à être noyés par la retenue.

« Le droit de pêche appartiendra à l'État sur toute l'étendue de la concession ».

Oloron, le 1^{er} Février 1947.

(1) KREITMANN (1930) a montré qu'en théorie les chances qu'un poisson avait d'éviter le cisaillement en passant dans les turbines dépendait de sa dimension et des caractéristiques de la turbine (débit, diamètre, vitesse de rotation, écartement des aubes...). Il a même proposé une formule mathématique qui résout le problème *en théorie*, mais sa démonstration, qui exige l'emploi du calcul des probabilités, dépasse le cadre de cette étude.

La recherche expérimentale du pourcentage de chances qu'un Poisson d'espèce et de longueur déterminées avait de passer sans dommage dans un récepteur hydraulique de caractéristiques données a pu être menée à bien, avec toutes sortes de difficultés d'ailleurs, en particulier par les Allemands et les Danois pour des turbines à débit relativement faible et fonctionnant sous de faibles chutes. L'expérimentation avec les turbines modernes à fort débit pour des chutes de 10 mètres ou davantage se heurte à des difficultés énormes et n'a pu encore être réalisée.

Lors de la préparation de la loi du 16 octobre 1919 sur les concessions hydro-électrique, une commission dite « des grilles de prises d'eau des usines » avait été constituée pour étudier spécialement les conditions à imposer en ce qui concerne notamment l'écartement des barreaux.

A cette commission, M. le Professeur ROULE avait émis le désir de voir fixer cet écartement à 1 %, comme étant théoriquement nécessaire pour empêcher absolument le passage de certains Poissons.

Toutefois, cette disposition entraînant pour les usines une perte de charge parfois très appréciable, les usiniers ont proposé d'eux-mêmes de fixer l'écartement à 3 %.

Sauf justification spéciale on donne donc pratiquement 3 % comme écartement moyen des barreaux de grille de protection.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUVILLE (DE DROUIN DE), 1937. — L'aménagement halleutique des Eaux courantes. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 103, 1937.
- DAHL (Knut) et SOMME (Sven), 1937. — Salmon marking in Norway, 1936. — *Statens Forsoksvirksomhet for Ferskvannsfiskeri*. — Oslo, 1937.
- KREITMANN, 1930. — Le franchissement des installations hydroélectriques par les poissons. — *Annales du Ministère de l'Agriculture*. — Direction générale des Eaux et Forêts. — Fascicule 58, 1930.
- KREITMANN, 1937. — Étude hydrobiologique et aménagement piscicole de trois lacs du Jura utilisés industriellement. — Grenoble. Allier Père et Fils, 1937.
- LACHADENÈDE (SABATIER DE), 1939. — Travaux Piscicoles dans le bassin des Gaves. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 116, 1939.
- LARRIERU, 1939. — L'équipement piscicole du bassin de l'Adour. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 118, 1939.
- LARRIERU, 1941. — De l'efficacité des échelles ou passes à poissons. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 123, 1941.
- LÉGER, 1932. — La pratique rationnelle du déversement d'alevins dans les cours d'eau. — Grenoble. Allier, Père et Fils, 1932.
- LÉGER, 1937. — Économie biologique générale des cours d'eau alpins. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 109, 1937.
- LÉGER, 1945. — Économie biologique et productivité de nos rivières à cyprinidés. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 139, 1945.
- LILIENTHAL (David E.), 1945. — « Construit pour le peuple ». T. V. A. Une expérience de la démocratie américaine. — New-York. *Les Editions Transatlantiques*, 1945.
- MARTIN, 1945. — Utilisation rationnelle des alevins. — *Action forestière et piscicole*, Novembre 1945.
- OTTERSTROM (C. V.), 1937. — On methodical liberations of Salmon and Trout fry in Watercourses with spécial Reference to the Gudenaä Area. — *Report of the Danish Biological Station XLII*.
- OTTERSTROM (C. V.), 1942. — Turbines and Descending Salmon and Trout Smolts (and Eals) : IV. — *Report of the Danish Biological Station XLVII*.
- VIBERT, 1939. — Répercussions piscicoles du fonctionnement par éclusées des usines hydroélectriques. — *Bulletin Français de Pisciculture*, nos 116-117, 1939.
- VIBERT, 1943. — Protection du Saumon et possibilités de réacclimatation. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 128, 1943.
- VIBERT, 1945. — Les poissons migrateurs dans l'économie piscicole du Sud-Ouest. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 136, 1945.
- VIBERT, 1945. — Principes d'aménagement d'une rivière à Saumons. — *Bulletin Français de Pisciculture*, n° 138, 1945.
- VIBERT et DE BOISSET, 1945. — La Pêche Fluviale en France. — Paris, *Librairie des Champs-Élysées*, 1945.
-