

Les aménagements des rivières à saumons

par L. COMPAIN

Nous considérons qu'actuellement, l'aménagement est un élément fondamental, sans lequel tout essai d'enrichissement de nos rivières, encore susceptibles de recevoir des saumons, est absolument vain. Ces travaux d'aménagements revêtent deux aspects : ce qui facilite ou rend plus agréable l'action des pêcheurs à la ligne et ce qui améliore le biotope des saumons.

Pour les pêcheurs, on peut envisager la création de sentiers et passages d'accès aux « pools », lieux préférentiels où se tiennent les saumons, la mise en place de passerelles pour franchir les ruisseaux tributaires de la rivière pêchée, la construction d'abris rustiques pour les cas de mauvais temps, pour pique-niquer ou pour y déposer l'outillage de pêche momentanément inutilisé, le dégagement de branches gênantes sur certaines rives. Nos amis Anglais, toujours très soucieux de leur confort, ont poussé très loin ce genre d'aménagements. En France on peut l'envisager dans le cadre d'un parc naturel.

AMELIORATION DES BIOTOPES A SAUMONS

Cependant, il est plus urgent d'aménager les rivières en vue de préserver les saumons. Aussi est-ce cet aspect essentiel, que nous traiterons dans le présent article.

Les saumons doivent trouver dans une rivière des conditions d'habitat favorables pour y prospérer et s'y reproduire.

Ces conditions peuvent se résumer ainsi :

1. Eau aussi pure que possible, c'est-à-dire non polluée et riche en oxygène dissous ; ce qui suppose que la rivière soit rapide, avec des courants et des chutes, qui brassent l'eau.

2. Température maximale de l'ordre de 18 à 20° ; lorsqu'elle s'élève, la teneur en oxygène dissous diminue, et les saumons risquent l'asphyxie. C'est ce qui se produit dans bien des rivières bretonnes, par eaux basses en été chaud.

3. La rivière doit présenter des abris convenables, en général fournis par les irrégularités du lit : bancs d'herbes, trous sous les berges, rochers, troncs d'arbres et souches immergés, taillis surplombant la rivière et créant une zone sombre et plus fraîche.

Une source débouchant dans le lit de la rivière est un lieu de prédilection en été, de même que les masses d'eau profonde à l'amont des barrages.

4. Possibilité d'accès des géniteurs aux frayères, en général situées dans la région haute de la rivière, ou dans certains tributaires, parfois simples ruisseaux, grossis en automne et en hiver, mais jamais à sec. Cette exigence a comme corollaire la liberté de circulation du saumon sur toute la rivière en toute saison, et impose la construction de passes sur les obstacles difficiles ou impossibles à franchir.

5. Frayères suffisamment nombreuses et de qualité convenable, constituées par des bancs de galets de grosseur variant de celle d'un œuf de pigeon à celle d'un poing.

En novembre-décembre, les saumons femelles y creusent des sillons dans lesquels les œufs sont déposés, fécondés par les mâles, et recouverts par les galets et les gros graviers. L'eau fraîche doit pouvoir circuler entre les galets et s'y renouveler. Ces frayères doivent être protégées de l'envasement éventuel, qui conduirait à l'asphyxie des œufs. Les feuilles mortes qui s'amoncellent sur une frayère sont également très nocives, et les rives souvent très boisées de nos rivières bretonnes favorisent cette détérioration des frayères.

En Irlande, en Ecosse et au Pays de Galles, avant la saison du frai, les frayères sont souvent brassées au rateau, et à la herse, pour que les détritiques minéraux et organiques inclus soient éliminés par le courant.

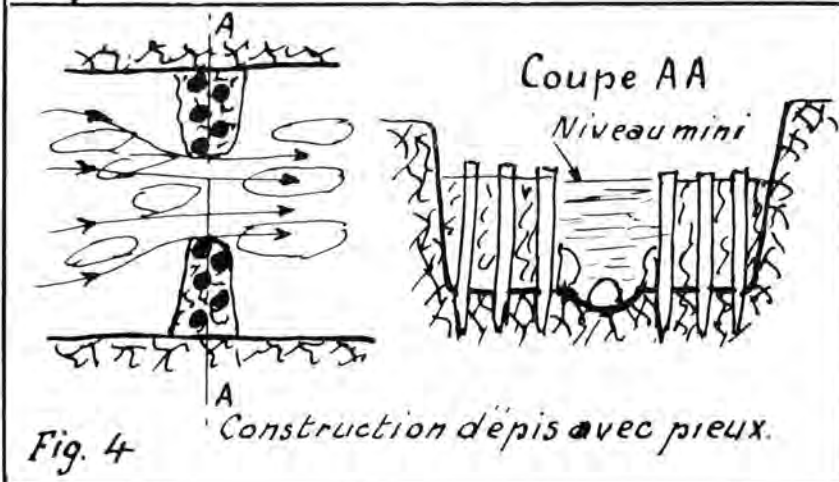
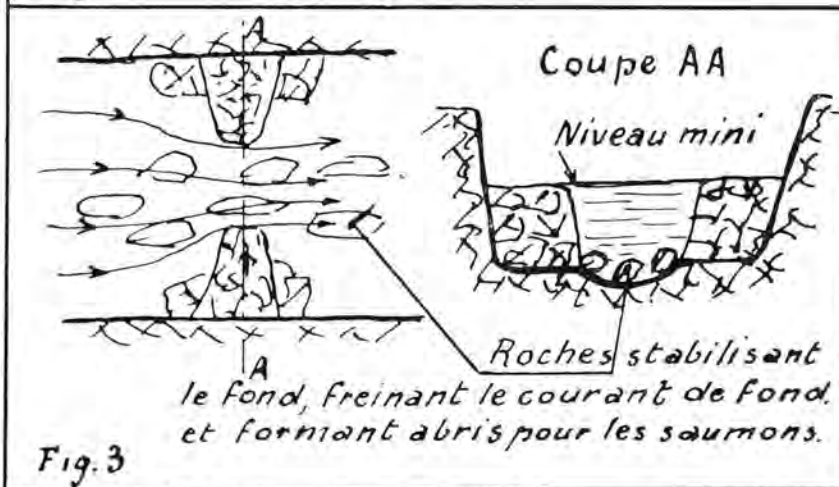
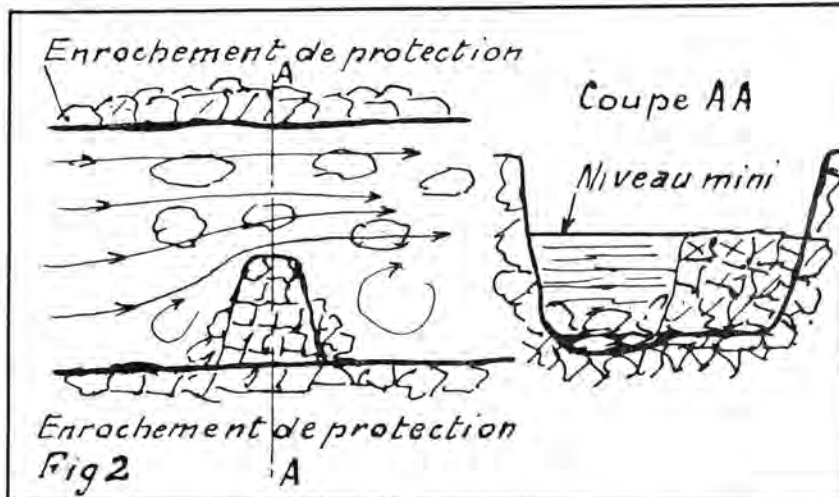
6. Nourriture suffisante pour la croissance des tacons, avant leur descente en mer, qui doit être facile.

7. Prédateurs en nombre limité. Parmi ceux-ci on peut citer, les anguilles qui dévastent les frayères pour dévorer les œufs des saumons ; les vairons et les truites qui mangent les jeunes alevins, tout comme les martins-pêcheurs. Les loutres détruisent les saumons adultes.



Fig. 1. — Réfection du bief de Kapékern sur le Léguer en juillet 1968, par un groupe de pêcheurs bénévoles.

(Photo L.-C. Duchesne, Lannion)



En général, dans une rivière sauvage, ayant par endroits et à certaines époques un régime torrentiel ou semi-torrentiel, les saumons trouvent naturellement ces conditions. Mais dans certaines rivières, ou portions de rivières, l'intervention humaine intelligente, peut les créer ou les améliorer. C'est là le rôle essentiel de l'aménagement des rivières à saumons.

A titre indicatif voici des travaux susceptibles d'améliorer une rivière saumons :

CRÉATION DE RETENUES D'EAU.

En attente de la période du frai, le saumon aime à stationner dans les parties profondes, en amont des barrages. Si ceux-ci sont mal entretenus, le niveau amont baisse, et le saumon n'a pas assez de « couvert d'eau ».

La solution consiste à réparer le barrage, ou à en créer un s'il y a lieu, pour relever le niveau sur une certaine longueur, sans toutefois courir le risque d'inondations.

Un travail de ce genre a été réalisé durant l'été 1968, sur le Léguer, par des pêcheurs de Lannion (fig. 1), agissant bénévolement et en coopération. Ils méritent des félicitations, et il serait souhaitable que leur exemple soit imité.

CRÉATION D'UNE « TENUE A SAUMONS ».

Plusieurs solutions sont applicables à des courants suffisamment profonds, à fond favorable, mais dépourvu d'abri.

— Disposer quelques roches, de 50 à 60 cm de grosseur à l'abri desquelles le saumon se posera ; soit à l'amont, lorsque le courant est normal ; soit à l'aval, dans le remous, en période de crue ; soit latéralement, en courant normal, dans la zone d'ombre par rapport au soleil.

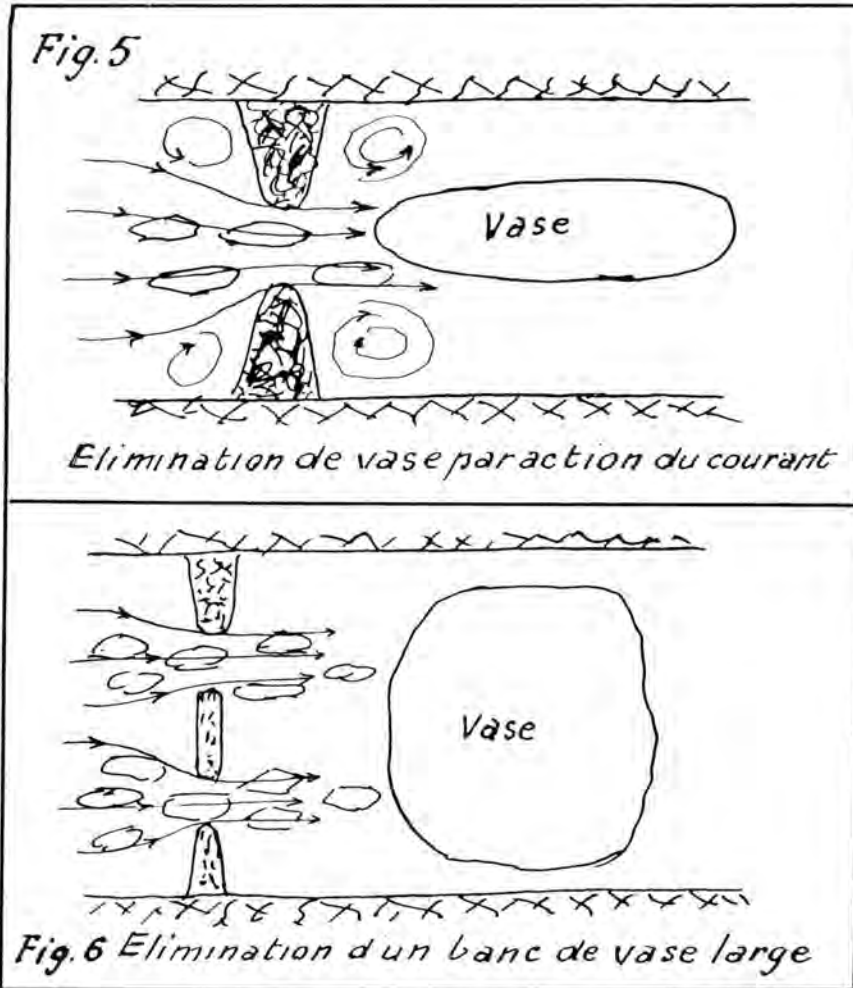
— Construire, à partir d'une seule rive (fig. 2) ou de chacune des rives (fig. 3), un épi en roches empilées ou de pieux enfoncés, garnis de fascines et consolidés avec des pierres (fig. 4). Les épis forment un étranglement qui renforce localement le courant, lequel creuse le lit et forme à l'aval un pool allongé profond, où le saumon stationne.

Les crêtes des épis doivent affleurer le niveau des plus basses eaux, pour ne pas trop ralentir l'évacuation des crues ; les rives doivent être dures ou protégées par des fascines ou des enrochements, pour éviter les affouillements dus au courant et aux remous qui se forment à l'amont et à l'aval de chaque épi. Dans le goulet et dans le pool aval, des pierres et des roches posées sur le fond le stabiliseront, ralentiront le courant profond et serviront d'abris aux saumons.

ELIMINATION MÉCANIQUE DE BANCs DE VASE.

Les figures 5 et 6 montrent que des dispositions d'épis permettent l'élimination de bancs de vase ; ce qui peut éventuellement contribuer à la création ou à l'entretien en bonnes conditions de frayères.

Telles sont quelques améliorations susceptibles d'être apportées à nos rivières côtières, de faible largeur. Sur l'Aulne canalisée des travaux de ce genre permettraient de multiplier les tenues à saumons, qui sont seulement à l'aval des barrages actuellement.



LES PASSES A SAUMONS

Les barrages établis sur les rivières, sont des obstacles à la remontée des saumons sur leurs frayères. L'expérience montre que l'impossibilité pour les géniteurs de franchir ces obstacles conduit à l'élimination des saumons d'un cours d'eau au bout de cinq ans environ. Des obstacles difficiles ou impossibles à franchir peuvent amener les saumons à utiliser de moins bonnes frayères, d'où perte de cheptel. A l'inverse, la création d'une passe, peut permettre l'accès à de nouvelles frayères, donc contribuer à augmenter la richesse de la rivière en saumons.

Sous le terme de « passe » nous désignons toute construction ayant pour objet de permettre aux saumons le franchissement d'un barrage ou d'un obstacle naturel, s'opposant à leur montée, ou la rendant plus difficile.

Ces passes, reliant le niveau aval à celui d'amont sont à aménager sur des obstacles dont la hauteur peut aller de un mètre, jusqu'à plusieurs dizaines de mètres. de ce fait, leur prix

de revient peut être élevé. Toutefois, une passe bien construite et entretenue, dure plusieurs générations, et les réalisations importantes faites en certains pays montrent que ces travaux sont largement payants.

Rappelons que le saumon remonte dans la rivière d'où il est descendu en mer comme tacon, et qu'ainsi toutes les améliorations et protections faites sur une rivière bénéficieront aux seuls pêcheurs de cette rivière. En France, des négligences coupables, jointes à une conception étroite d'économies réalisées en supprimant la passe, lors de la construction de barrages, ont fait disparaître ou à peu près, les saumons de rivières comme le Cher, la Creuse, la Gartempe, la Vienne, la Dordogne, la Garonne, l'Ariège.

Bien souvent, les passes existantes ont été construites pour donner satisfaction à une exigence de l'administration officielle de la pêche, mais, mal conçues ou mal situées, les saumons ne les utilisent pas.

L'établissement d'une passe à saumons pose un problème délicat à résoudre. Il y a des conditions hydrauliques à respecter, mais aussi la connaissance des mœurs des saumons est indispensable. La coopération d'un constructeur et d'un naturaliste est donc nécessaire, faute de quoi il peut en résulter le gaspillage de sommes importantes. Ceci nous conduit à dire quelques mots des mœurs du saumon.

COMPORTEMENT GÉNÉRAL DES SAUMONS DANS LES RIVIÈRES DE BRETAGNE.

Rappelons d'abord qu'il s'agit des reproducteurs, poissons pesant de 2 à 8 kg ; très exceptionnellement jusqu'à 10 kg pour la Bretagne.

Ils remontent toute l'année, mais avec des périodes maximales, décembre-janvier, pour les gros saumons d'hiver, en général femelles ; mars-avril-mai, pour les saumons de printemps, de poids moyen ; et juin-juillet pour les petits saumons d'été, appelés « castillons » en Bretagne, « madelaineaux » en pays de Loire. Une montée tardive se fait aussi en automne.

Ceci implique la nécessité, pour une passe, d'être efficace en toute saison et quelle que soit la hauteur d'eau, particulièrement en été.

Le comportement du saumon peut varier d'une rivière à une autre, selon les caractéristiques de chaque rivière. Les saumons de l'Aulne doivent franchir par sauts 28 barrages de l'Aulne canalisée avant d'arriver sur l'Aulne rivière. Certains de ces barrages ont près de 2 m de hauteur. Les saumons des rivières non canalisées de Bretagne ont à franchir des barrages moins nombreux, et moins hauts.

C'est le courant qui attire et guide le saumon dans son voyage de montée. Il « fait toujours tête au courant ». Dans une rivière, pour des conditions identiques de hauteur d'eau, les saumons en montée passeront à peu près tous par le même trajet et se poseront aux mêmes lieux.

Si le courant principal est trop violent, ils en gagneront les bords, mais le reprendront dès que possible. En forte crue, ils stationnent au ras des berges, dans des zones calmes, et arrêtent leur montée.

Si au pied d'un barrage le saumon est en présence de

plusieurs courants, c'est le courant prépondérant qui l'attirera. Dans un barrage d'usine hydro-électrique il se présentera donc d'abord au canal de sortie des turbines. Si, comme cela doit être, il trouve une grille de protection l'empêchant d'atteindre la chambre des turbines, ou si ce courant est trop violent, il cherchera une autre voie pour poursuivre sa montée. Et c'est pourquoi il est recommandé de placer l'entrée de la passe près de ce canal de sortie, ou du courant prépondérant. De toute façon, le courant de la passe doit avoir un débit suffisamment fort pour attirer les saumons.

Le saumon préfère affronter un courant lisse, à veines parallèles, dont la vitesse ne soit pas supérieure à sa vitesse de nage limite, pour un temps déterminé, plutôt qu'un courant tourbillonnaire, ou une masse d'eau très turbulente et émulsionnée d'air (eau blanche), donc de faible portance.

Dans son voyage de montée, le saumon met une obstination farouche à chercher un passage et, une fois engagé sur un trajet qui lui convient, il s'obstine jusqu'à ce qu'il constate une impossibilité. Alors il redescend le courant, même sur une distance importante, et cherche une autre issue.

Il peut être amené à s'engager dans des sections de passage relativement étroites comme les tuyaux ou vannes de faibles dimensions (par exemple, sur la rivière Leven du N-W de l'Angleterre, un dispositif de comptage électronique de saumons les astreint à passer par un tube de verre de 457 mm de diamètre intérieur et de 1,22 m de long).

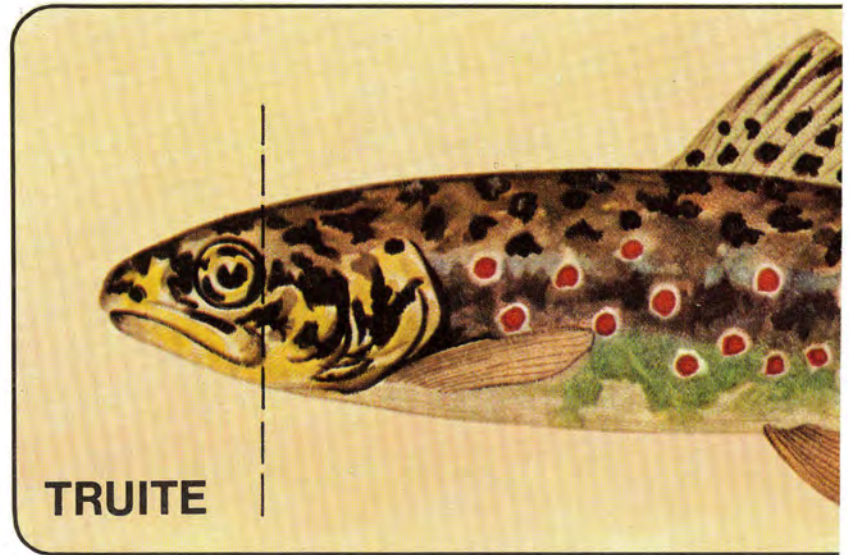
Nous devons tout faire pour faciliter la montée libre des saumons. Car, stationnant au pied des obstacles difficiles à franchir, ils se fatiguent en efforts vains, se blessent et perdent du temps. Ils risquent de séjourner dans la partie basse des rivières où l'eau est moins oxygénée, plus chaude, et polluée. Ainsi à Quimper, en été, plusieurs dizaines de beaux saumons meurent chaque année.

Lorsqu'il n'est pas en montée, le saumon stationne en des lieux choisis par lui, qui varient selon la hauteur d'eau ; mais en général il aime être dans le courant, qui lui apporte eau fraîche et oxygène. Il se tient au fond, de préférence sur un fond dur : galets, pierres plates, sable, plutôt que sur un fond vaseux.

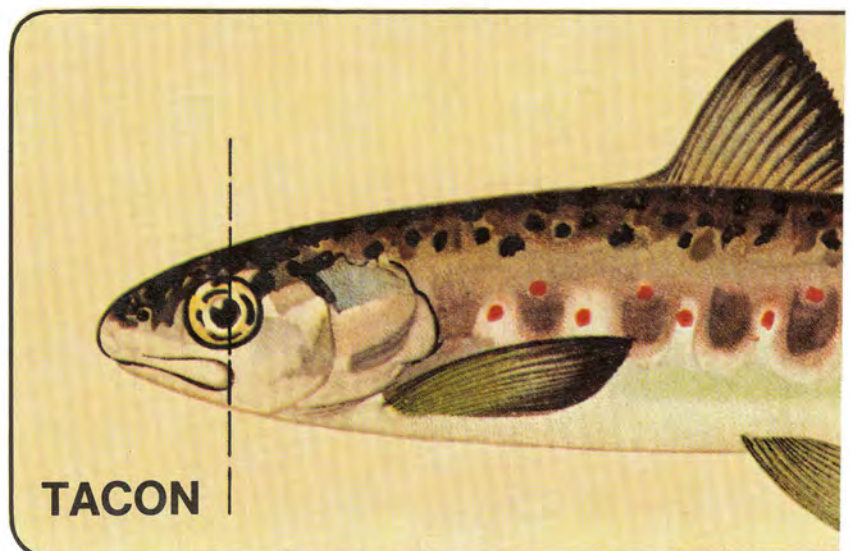
Il aime avoir du « couvert », c'est-à-dire une bonne hauteur d'eau au-dessus de lui, par exemple, au moins 1 m dans nos petites rivières bretonnes ; et un environnement sombre : sous des branches, sous une souche, près d'un rocher. En été, il se tient dans les parties profondes de la rivière, abritées du soleil, même si le courant y est faible, l'eau y étant plus fraîche.

Dans les rivières côtières de Bretagne, par eau basse, il est assez facile de voir un saumon stationner dans un pool ; il peut même y en avoir plusieurs côte à côte, en un lieu particulièrement favorable. Un pêcheur — digne de foi — nous a dit en avoir remarqué 8, dans un même trou du Jet.

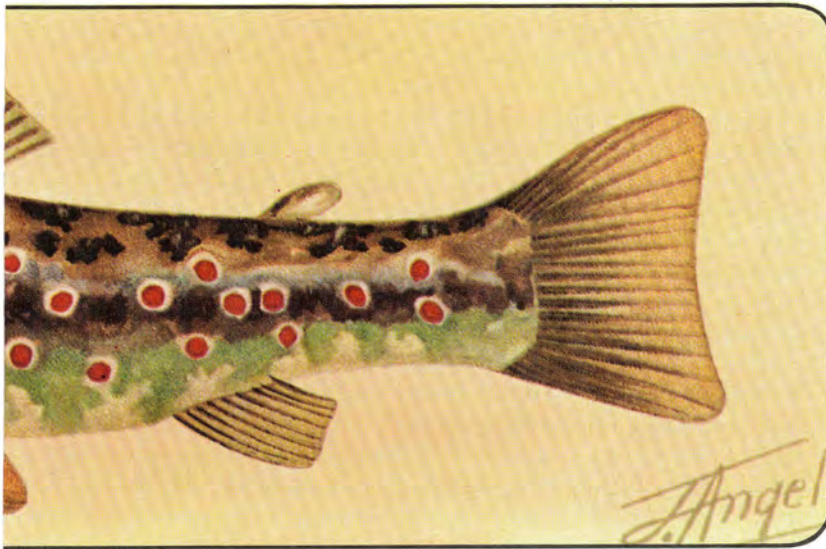
Même dérangé, un saumon revient à la même place au bout d'un moment. Ceci explique que ce poisson est, hélas ! très facile à braconner dans ces petites rivières, parfois très basses en été ; 95 % des saumons montés au printemps sont pris légalement ou... illégalement, malgré la vigilance des gardes, en nombre notablement insuffisant d'ailleurs. Les sanctions sont ridiculement bénignes, compte tenu du prix de vente du saumon frais, et du fait que ce poisson est en voie de disparition de nos rivières.



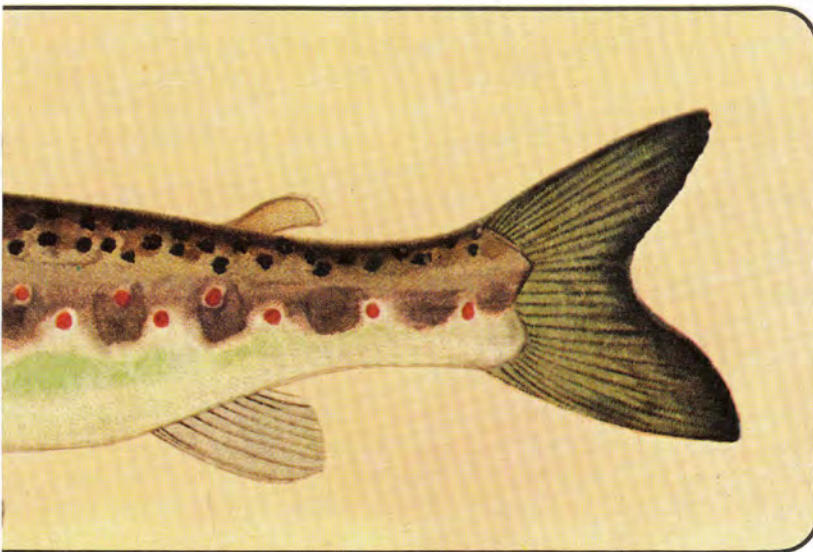
La distinction entre la truite et le tacon ne peut être faite que par l'observation de la tête, qui est en réalité très variable. Les caractères spécifiques du tacon et la place de l'œil par rapport à la commissure des lèvres.



Tout pêcheur doit savoir reconnaître un tacon. Ce jeune poisson, s'il est formellement interdit de le garder. Le pêcheur qui le capture, s'expose à de sévères sanctions.



aité ni par la taille (12 à 20 cm), ni par la coloration
ques sont l'échancrure accentuée de la queue du
des lèvres.



mon n'ayant pas atteint la taille réglementaire,
remet pas immédiatement à l'eau un tacon

CONDITIONS A REMPLIR PAR UNE PASSE A SAUMONS.

- 1 - L'entrée (1) de la passe doit être trouvée facilement et rapidement par les saumons.
- 2 - L'entrée et la passe doivent être exemptes « d'eau blanche ».
- 3 - La nage des saumons dans la passe ne doit pas demander d'efforts exagérés.
- 4 - Le franchissement doit se faire sans risque de blessures.
- 5 - En amont, la sortie de passe doit déboucher en eau suffisamment profonde.

I. POSITION DE L'ENTREE DE LA PASSE.

C'est un point très important.

Deux cas sont à considérer :

— l'obstacle existe, et il s'agit de construire la passe.

— la passe est à inclure dans un ouvrage à construire.

Dans le premier cas, il faut essayer de savoir où les saumons stationnent en attente du franchissement. Il y a de fortes chances pour que ce soit à une certaine distance en aval du pied de la chute, là où le courant est profond.

Si l'obstacle peut être franchi par saut, il faut que le saumon dispose d'une eau suffisamment profonde et homogène, et d'un espace suffisamment dégagé en longueur pour prendre son élan (fig. 7), et atteindre la nappe de la chute en une région où la vitesse n'est pas trop forte. Engagé dans la nappe, il nage, remonte la chute et passe la crête ; dans cette dernière phase, il a souvent le dos hors de l'eau, et ce sont les nageoires pectorales, anales et caudale, qui servent à la propulsion.

L'entrée doit être située au pied de l'obstacle — chute naturelle ou barrage — que le saumon longe lorsqu'il cherche une issue. Cette condition doit être respectée ; de nombreuses passes construites sur l'Aulne canalisée sont peu efficaces, parce que leur entrée est à 12 ou 15 m en aval du pied du barrage (fig. 8).

Si le barrage est rectiligne, mais oblique par rapport à l'axe de la rivière, l'entrée de la passe devra être située dans l'angle aigu amont près de la rive (fig. 9).

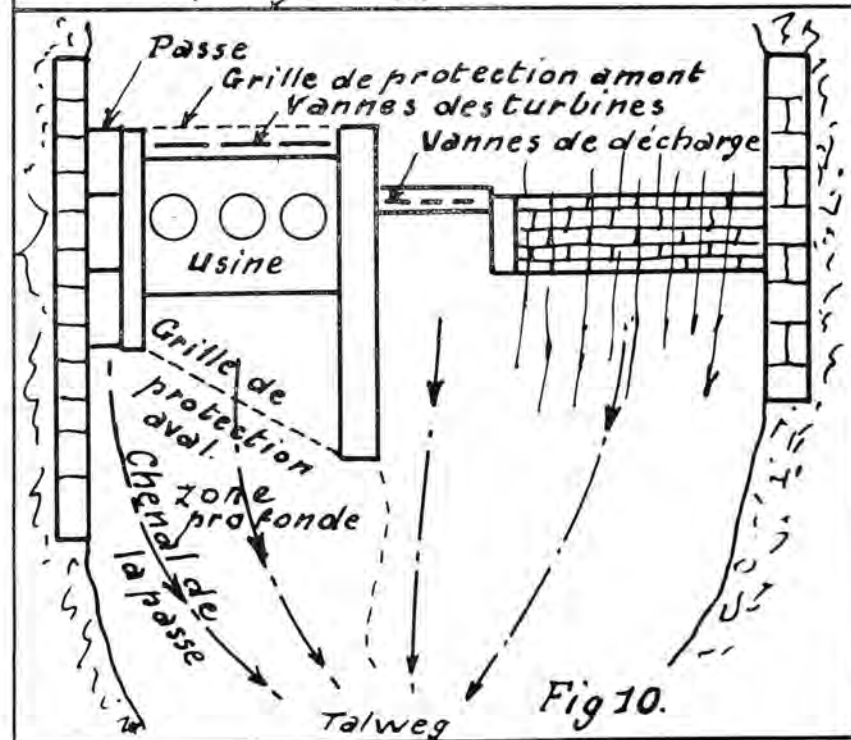
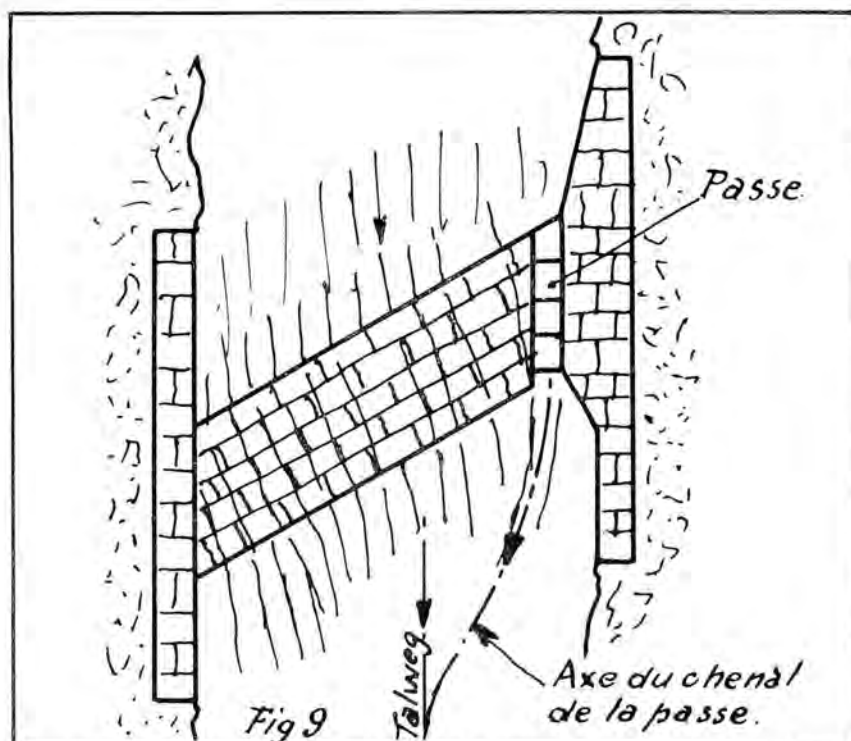
Dans un barrage en chevron, l'entrée de la passe sera située au sommet de l'angle du chevron. Il sera toujours judicieux de creuser éventuellement un chenal d'accès à l'entrée, qui, partant du talweg du fond de la rivière, conduira à cette entrée. Celle-ci devra se situer au moins à 0,60 m ou mieux 1 m, au-dessous du niveau des basses eaux. Le fond de ces chenaux d'accès aux entrées sera utilement garni de roches espacées, de grosseur 30 à 40 cm, par exemple, pour fixer le fond, ralentir le courant de fond, et constituer des abris pour les saumons.

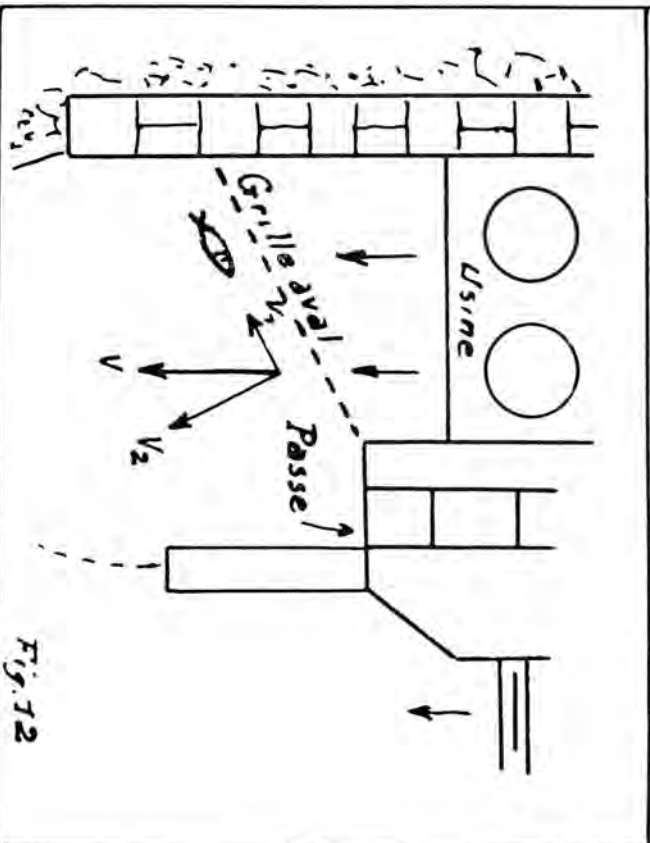
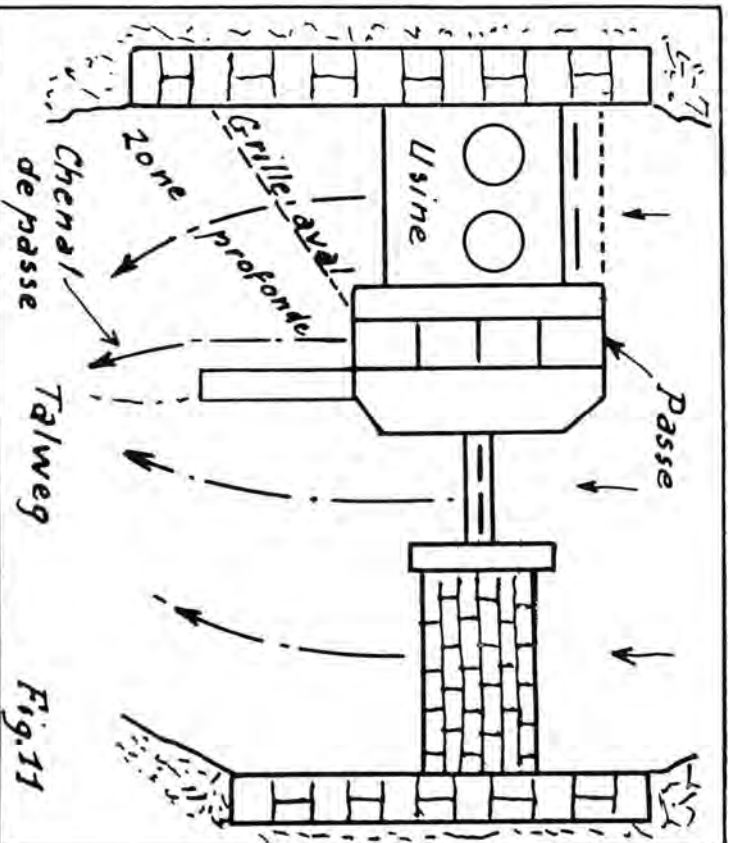
Dans le deuxième cas — barrage à construire — il faudra respecter les règles ci-dessus et s'il s'agit d'une centrale hydro-électrique, l'entrée de la passe sera située le plus près possible du courant de sortie des turbines, qui sera prépondérant. Ex. : fig. 10, passe placée contre la rive ; fig. 11, passe placée vers le centre du barrage. Ces figures montrent comment les grilles de protection aval doivent être placées par rapport au courant de sortie des turbines.

Cette disposition n'est pas indifférente, elle correspond à celle du barrage oblique par rapport à l'axe de la rivière. La fig. 12 montre que, obéissant à son instinct de nager à contre-courant, le saumon longera la grille ou l'obstacle, vers l'amont, où se trouve l'entrée de la passe, tenant tête à la composante V_l de la vitesse du courant. Si au contraire il descend vers l'aval, il se sent poussé par cette composante, instinctivement il se retournera.

En certaines circonstances, les saumons peuvent ne pas s'engager dans la passe, étant attirés par un courant voisin, venant par exemple de vannes ou de turbines. Si l'on peut arrêter ce courant pendant quelque temps, seul subsiste celui de la passe et les saumons s'y engageront rapidement.

(1) Nous appelons : Entrée de la passe. l'orifice inférieur en aval, par où pénètrent les saumons en montée.





2. PRESENCE D'EAU BLANCHE.

Cette eau émulsionnée d'air, donc plus riche en oxygène dissous, est favorable aux salmonidés. Par contre, elle est moins dense et présente moins de portance pour les saumons, lorsqu'ils prennent leur élan. Sa présence à l'entrée d'une passe peut en éloigner les saumons, et en Grande-Bretagne la tendance générale est de l'éviter.

3. FACILITE DE NAGE DANS LA PASSE — VITESSE DU COURANT.

On évalue à 6 m/s la vitesse limite de nage susceptible d'être atteinte par un saumon en eau calme (1) ; certains auteurs l'évaluent jusqu'à 8 m/s (2) ; mais il est évident que « ces vitesses ne peuvent être tenues que durant de courts instants », soit quelques secondes.

Selon R. BACHELIER, Ingénieur des Eaux et Forêts, « la vitesse limite d'un courant susceptible d'être remonté par le saumon sur plusieurs mètres peut être évaluée à environ 3 m/s ». Dans les passes on admet 1,80 m/s à 2 m/s, comme vitesse de courant.

L'état physique des poissons est aussi à considérer : venant de la mer, ils sont plus vigoureux pour franchir les obstacles de l'aval, mais au fur et à mesure qu'ils montent, ils ont plus de difficultés, leur condition physique se dégradant au cours du séjour en eau douce. La température de l'eau influe également : en début de saison les saumons ne sont guère sauteurs, en fin de printemps ils franchissent plus aisément les obstacles.

4. RISQUES DE BLESSURES DANS LES PASSES.

Bénignes, ces blessures peuvent se cicatrifier, si l'eau est saine ; mais elles peuvent aussi être le point de départ d'infections mortelles, surtout si l'eau est polluée. Ces blessures sont causées par des chocs contre les pierres, les angles vifs de passes défectueuses, les ralentisseurs de courant des canaux-échelles. Dans les passes à parois en béton armé mal entretenues, les ferrures mises à nu peuvent éventrer des saumons.

Il est donc important que tous les angles vifs d'une passe contre lesquels le saumon risque de frotter soient bien arrondis et lisses, le rayon de l'arrondi étant au moins de 5 cm.

5. SORTIE DE LA PASSE.

Elle doit déboucher en eau profonde, ou tout au moins présenter un bon couvert d'au moins 1 m d'eau, d'où les saumons gagneront facilement et instinctivement la partie profonde en amont de l'obstacle, où ils pourront se reposer de l'effort de franchissement de la passe, dans une eau calme, avant de reprendre la montée.

DESCENTE DES BÉCARDS ET DES TACONS.

En février-mars, les bécards qui ont survécu au frai descendent en mer pour y effectuer un nouveau séjour, en se laissant entraîner par le courant, tête vers l'amont.

Les tacons au moment de la dévalaison, en avril-mai, se regroupent en bandes nombreuses à l'amont des passes et des barrages avant de « faire le saut ». Il est facile de les remarquer : ils se tiennent en surface, et s'agitent beaucoup.

Les uns et les autres peuvent emprunter par erreur, le canal d'alimentation des turbines et être broyés dans les aubages des turbines Francis, plus resserrés, mais peuvent sortir indemnes des turbines Kaplan, dont les pales du rotor sont plus espacées.

Pour éviter ces inconvénients, toute prise d'eau amont d'une installation hydraulique sur la rivière doit être munie d'une grille de protection, dont le « clair » entre barreaux serait de 10 mm.

Bécards et tacons utilisent facilement les types de passes décrits ci-après, à condition qu'ils puissent en trouver l'orifice amont, que l'on situera autant que possible près de leur zone habituelle de rassemblement.

(1) D'après « Report of the Committee on Fish passes » publié par « The Institution of Civil Engineers » (London, 1948).

(2) Selon KREITMANN, Ingénieur des Eaux et Forêts (1932).

Ceux qui, sur les barrages de faible hauteur des cours d'eau bretons, dévalent par les crêtes ne risquent rien, à condition qu'il y ait une profondeur d'eau suffisante au pied du barrage, soit par exemple 1.20 à 1.50 m. pour amortir une chute de 2 m.

GRILLES DE PROTECTION AU CANAL DE SORTIE DES TURBINES.

Ces grilles ont pour objet d'empêcher les saumons en montée de s'introduire dans les chambres des turbines, où ils peuvent être braconnés, ou tués par les rotors en mouvement.

Comme la taille des saumons de montée est plus importante que celle des tacons, le « clair » entre barreaux peut être de l'ordre de 41,5 mm (soit 1 pouce 5/8).

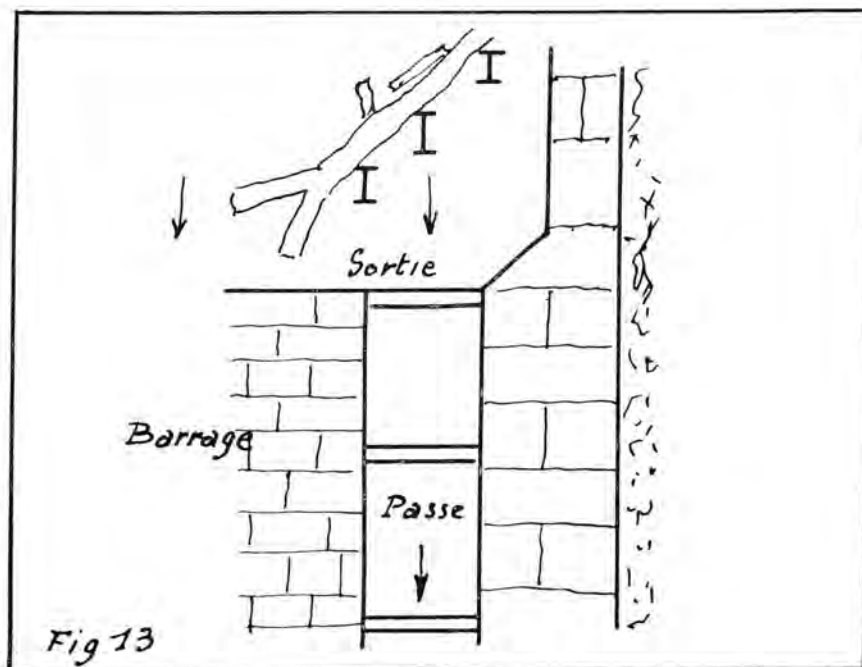
Ces grilles devront être placées où le canal de sortie rejoint la rivière, et non aussitôt la sortie des turbines, car les saumons peuvent remonter dans le canal de sortie, où ils sont aisément braconnés. Cette règle serait surtout à observer sur les rivières bretonnes, dans lesquelles un braconnage important se fait justement dans les canaux d'évacuation des turbines, qui d'ailleurs n'ont pour ainsi dire jamais de grilles.

Signalons que cette protection mécanique par grilles est souvent remplacée par celle d'un champ électrique créé entre électrodes immergées, qui arrête les saumons, et qui peut être disposé pour les guider vers l'entrée des passes.

PROTECTION DES PASSES CONTRE LES GRAVIERS ET LES CORPS FLOTTANTS ENTRAÎNÉS PAR LES CRUES.

Les crues peuvent entraîner du sable, des graviers et du limon dans les passes, ce qui risque à la longue de combler les bassins, ou d'obstruer les orifices noyés.

On évitera cet inconvénient en éloignant du fond et de la rive l'orifice de sortie amont de la passe, et en le faisant déboucher en pleine eau ; en disposant l'axe de l'orifice amont perpendiculairement au courant (fig. 16) ; ou en construisant une digue en pierres à l'amont de la passe, sur une certaine longueur de rive.



Pour éviter que des corps flottants s'introduisent dans les passes ou en obstruent l'orifice amont, on peut enfoncer verticalement quelques pieux, rails ou fers profilés, à quelques mètres en amont de la passe (fig. 13).

Les branches, les troncs d'arbres en dérive sont arrêtés par ces dispositifs, mais laissent entre eux des passages suffisants pour que les saumons sortant de la passe puissent continuer leur trajet.

Il conviendra de dégager l'amoncellement de ces épaves quand il sera nécessaire.

PROTECTION CONTRE LE BRACONNAGE DANS LES PASSES.

Elle n'est pas toujours facile à réaliser, et c'est bien dommage, car une passe — ou un barrage — peut être un poste de choix pour braconner les saumons. D'ailleurs les dispositifs de protection peuvent être détruits par des braconniers décidés à tout pour arriver à leurs fins ; mais ceci ne doit pas empêcher d'assurer une protection.

Pour réduire ces causes de braconnage :

— Éviter de placer une passe près de la rive, ou bien la recouvrir d'une ossature métallique solide, supportant un fort treillage ou du métal déployé bien fixé.

— Eventuellement, enclorre l'accès à la passe, ou au barrage, par une forte clôture métallique, avec porte et cadenas, pour le passage des gardes et des personnes qualifiées. Toutes les ferrures entrant dans ces constructions devront être galvanisées à chaud, pour éviter une corrosion rapide.

La méthode la plus efficace est d'interdire la pêche en aval de la passe et du barrage, sur une certaine distance, et de considérer cette portion de rivière comme « Réserve ». Ceci est applicable aux rivières non canalisées, sur lesquelles le saumon peut se pêcher ailleurs. Mais sur l'Aulne canalisée, l'application de cette règle reviendrait à interdire pratiquement toute pêche, car le saumon ne se prend guère qu'à l'aval des barrages.

TYPES DE PASSES A SAUMONS

1. PASSES RUSTIQUES ET SIMPLES.

Il s'agit de dispositions applicables à des barrages de faible hauteur, soit 1 à 1,5 m, et ayant surtout pour objet de faciliter la montée des saumons par eaux basses.

— Planche en diagonale (fig. 14) : applicable uniquement aux déversoirs à plan faiblement incliné vers l'aval. Le panneau est posé diagonalement sur le plan incliné et maintenu en place par des piquets en acier, enfoncés ou scellés dans la maçonnerie. On le placera de préférence au milieu du déversoir, pour éloigner des rives l'entrée et la sortie, réduisant ainsi la possibilité de braconnage. Au pied de l'entrée prévoir une fosse creusée, d'environ 1 à 1,5 m de profondeur, d'où le saumon pourra s'élancer dans le courant du canal en vê formé sur la face supérieure de la planche. Pour une réalisation plus durable, le panneau en bois peut être remplacé par une rampe en béton, dont les extrémités pourront être courbées pour les amener parallèles au courant.

— Brèche dans le barrage (fig. 15) : c'est une simple brèche faite dans la crête du barrage, pour abaisser localement la hauteur de chute, afin d'en faciliter le franchissement. De telles brèches ont été faites dans certains barrages de l'Aulne canalisée. Les saumons ne les utilisent pas toujours ; cela doit dépendre de la facilité qu'ils ont de prendre leur élan au pied de la brèche. Le seuil de ces brèches est horizontal, ce qui à notre avis est une erreur ; il est plus logique de lui donner un profil concave dans un plan perpendiculaire au courant. Au pied de la brèche, il y aura toujours une excavation qui sera l'aboutissement d'un chenal rejoignant le talweg de la rivière, ce qui permettra la prise d'élan des saumons.

2. PASSES A BASSINS ETAGES.

Ce sont les plus nombreuses en Angleterre et en Ecosse ; elles sont applicables aux rivières de Bretagne dont les hauteurs de barrage sont de l'ordre de 2 m, et les variations de niveau assez peu importantes. Le principe de ces

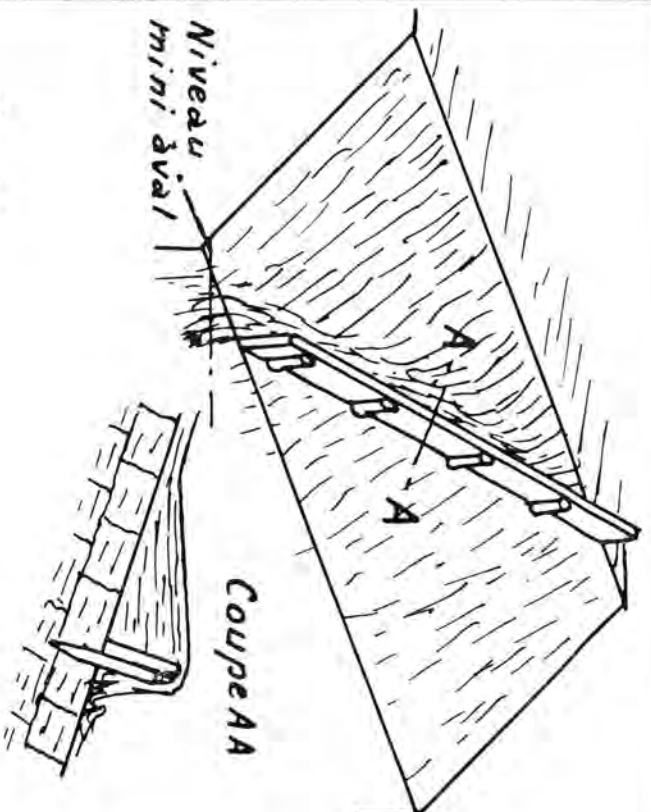


Fig. 14

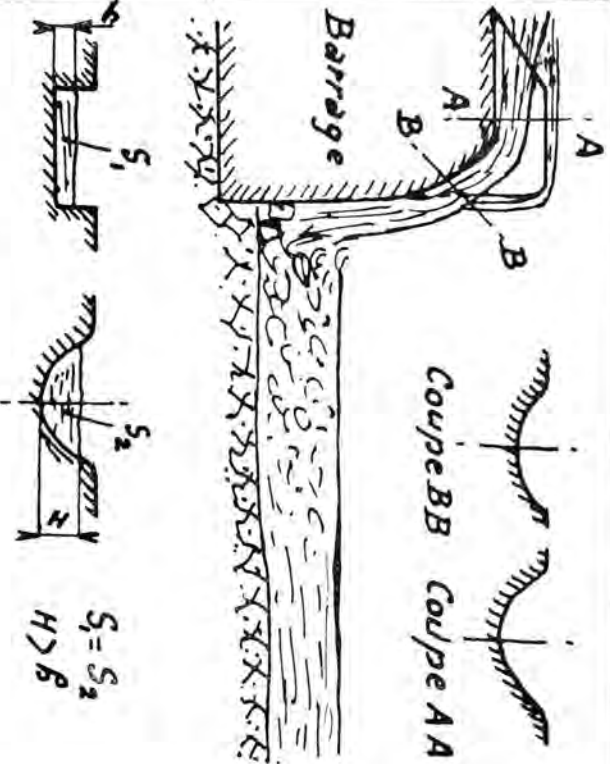


Fig. 15

passes consiste à fractionner la hauteur de chute totale en un certain nombre de chutes partielles, en disposant des bassins en étages, chacun d'eux déversant dans le suivant en aval. Les saumons passent ainsi du dernier bassin aval, au premier bassin amont.

L'énergie totale de la chute est également fractionnée et amortie dans chaque bassin, grâce à sa longueur.

Certaines réalisations d'Ecosse sont importantes, à titre d'exemple voici quelques caractéristiques de la *Pitlochry pass* (utilisée par environ 4.000 saumons par an) sur la rivière Tummel :

Nombre de bassins 34, avec un « virage » à 180° et un « virage » à 90° . Les bassins sont à orifices noyés. Dénivellation entre deux bassins consécutifs : 0,45 m. Hauteur moyenne totale de chute : environ 16 m. La plupart des bassins ont les dimensions suivantes : longueur 7,80 m, largeur 4,20 m, profondeur 2,10 m. Trois d'entre eux qui sont des bassins de repos ont une plus grande superficie.

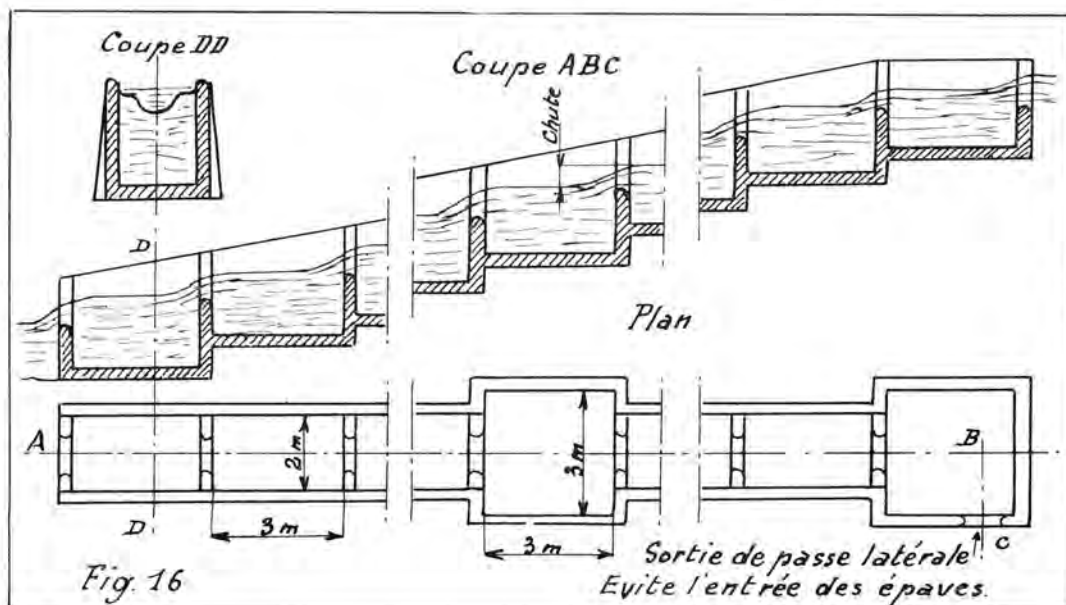
Dans ces passes de grande longueur, il faut prévoir un bassin de repos tous les 8 à 10 bassins. Ce type de passe à bassins comprend 2 modèles : les passes à cloisons-déversoirs échancrées et les passes à orifices noyés.

A — PASSES A BASSINS AVEC CLOISONS-DÉVERSOIRS ÉCHANCRÉES (fig. 16).

Dans ce type de passe, les cloisons transversales entre deux bassins consécutifs forment déversoir et sont échancrées, ce qui concentre le courant dans l'échancrure où la veine liquide plus épaisse facilite la montée du saumon. Si la crête de la cloison déversoir est horizontale, le saumon doit sauter de bassin en bassin, à moins que l'épaisseur d'eau soit suffisante, ce qui n'est pas toujours le cas par eaux basses.

Voici quelques données relatives à la construction de ces passes. Différence de niveau entre deux bassins consécutifs : de 0,60 m à 0,45 m. Vitesse maximale du courant dans les bassins, c'est-à-dire dans la veine de l'échancrure : 2,40 m/s.

Dimensions des bassins : la longueur doit être environ 1,5 fois la largeur. Les dimensions minimales recommandées par VIBERT et LAGLER sont : longueur 3 m, largeur 2 m, profondeur 1,20 m au-dessous de la crête de la cloison déversoir aval du bassin. Dimensions des échancrures : largeur minimale 0,60 m. Le point le plus bas de l'échancrure doit être au moins à 0,45 m



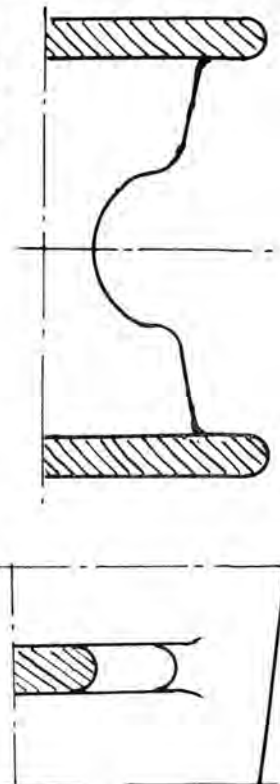


Fig 17

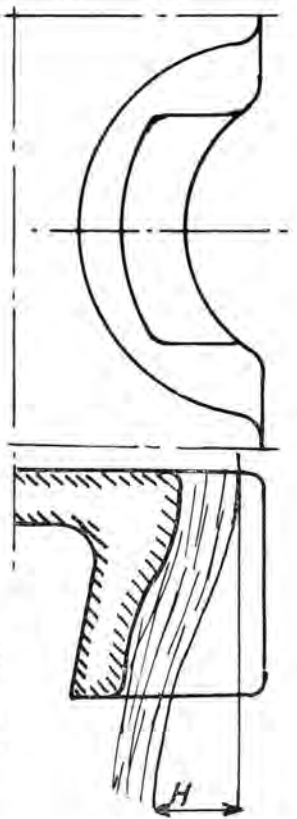


Fig 18

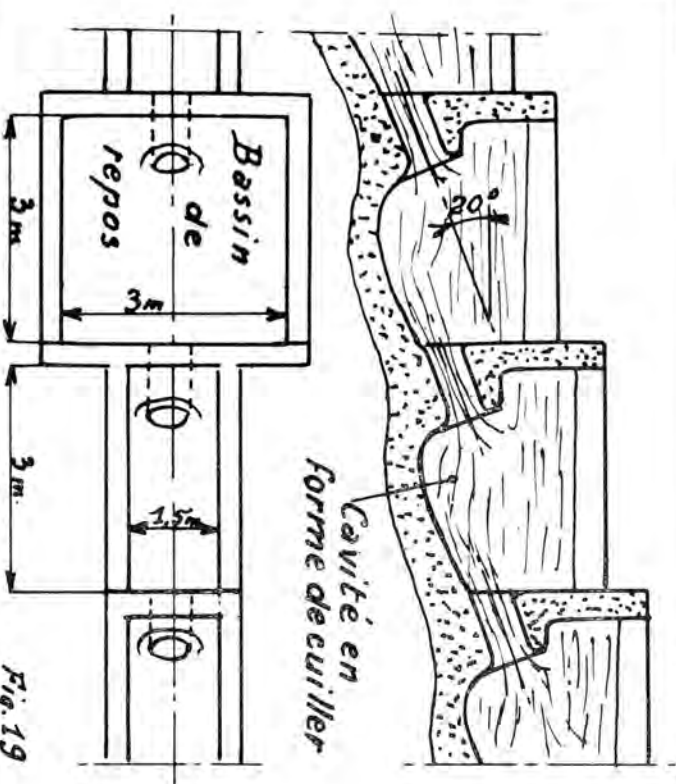


Fig. 19

au-dessous de la crête de la cloison déversoir, et il faut que la veine déversante ait au moins 0,25 m d'épaisseur au-dessus du fond de l'échancrure.

Forme de l'échancrure (fig. 17) : il est rationnel de lui donner un profil concave arrondi de façon à concentrer la veine liquide par eau basse. Éviter les angles vifs.

Déversoir en forme de cimaise (fig. 18) : imaginée par T. Rook, spécialiste de l'aménagement des rivières à saumons, pour la réalisation des échancrures des passes de Truim et Dunalastair de l'usine *Grampian Hydro-Electric*. Elle permet d'éviter que la veine déversante plonge dans la masse d'eau du bassin aval, ce qui provoque une turbulence, voire une émulsification que le saumon n'aime pas.

Position relative des échancrures : elles peuvent être placées en ligne, dans l'axe longitudinal du bassin, ou en quinconce, pour briser le courant. Dans ce dernier cas, si la longueur des bassins est réduite, la turbulence est augmentée.

B — PASSES A BASSINS AVEC ORIFICES NOYÉS (fig. 19).

Cette disposition permet une plus grande dénivellation entre deux bassins consécutifs, mais elle ne doit pas excéder 0,60 m ; donc pour une même longueur totale de l'échelle, elle sera applicable à un barrage plus élevé. Les dimensions minimales des orifices sont, pour la section carrée : $0,45 \times 0,45$ (m²) et pour la section circulaire, le diamètre minimal est de l'ordre de 0,55 m. L'entrée amont de chaque orifice doit être fortement arrondie, le rayon de courbure étant d'environ 10 à 15 cm. À l'aval de chaque orifice, le bassin est approfondi en forme de cuiller, ce qui facilite l'élimination des graviers et contribue à amortir le courant. Les dimensions des bassins varient selon la hauteur totale de chute ; pour les basses chutes, on adopte : longueur 3 m, largeur 1,20 à 1,5 m, et profondeur 1,20 m à l'endroit le moins profond. Dans une passe de grande longueur, il y aura lieu de prévoir périodiquement un bassin de repos, de plus grande superficie.

3. PASSES A CANAL INCLINÉ AVEC RALENTISSEUR DE COURANT.

Ce type de passe fut imaginé vers 1909 par M. G. DENIL, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées de Belgique.

Dans l'essentiel, il comprend un canal, dont les parois intérieures du fond et des côtés, sont munies de saillies inclinées, régulièrement espacées et formant déflecteurs et ralentisseurs de courant. Les échancrures centrales ménagées entre ces saillies permettent le passage des saumons. Diverses formes et dimensions de ralentisseurs ont été employées ; le profil habituellement utilisé est défini par la fig. 20.

Ce type de passe est plus économique de construction que les types à bassins étagés, et moins encombrant. Mais il ne peut accepter une variation de niveau dans le canal que de l'ordre de 0,30 m. Il est utilisable avec des pentes allant jusqu'à 20 %. Lorsque la passe est longue, il est recommandé de prévoir un bassin de repos à peu près tous les 9 m (fig. 21). Pour des variations importantes du niveau amont, il est possible d'associer une passe à canal avec une série de bassins étagés, à cloisons déversoirs, ou à orifices noyés, placés à l'amont de la passe.

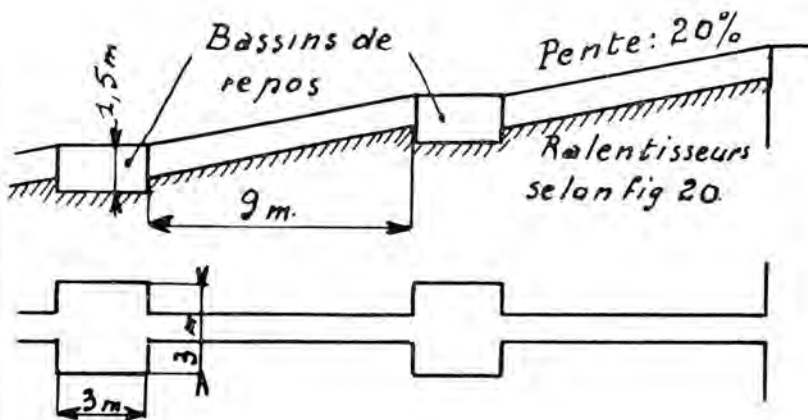
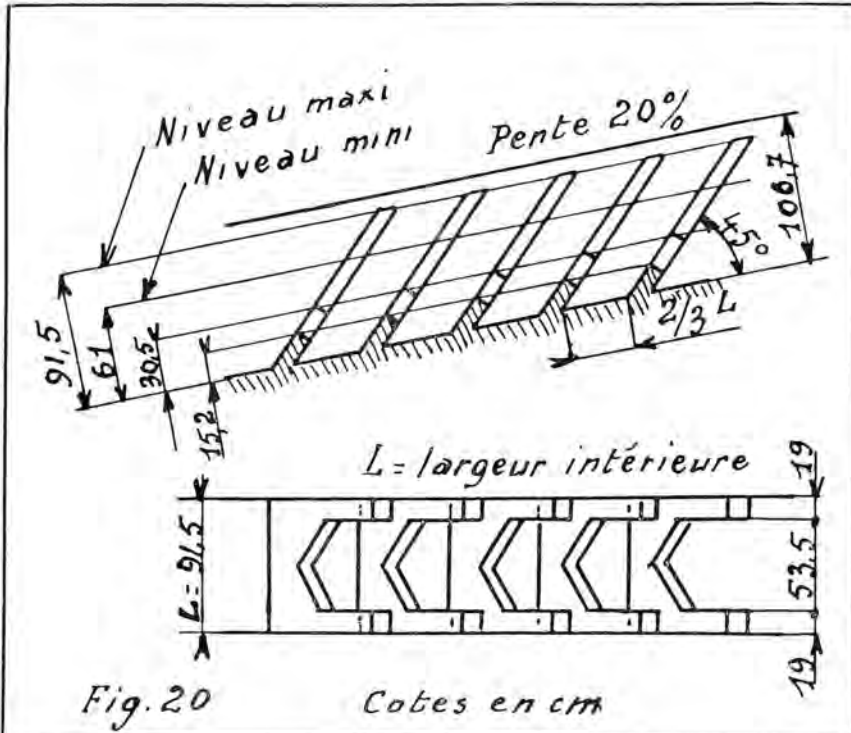
4. ECLUSE A SAUMONS.

Ce type de passe, connu sous la désignation d'« écluse BORLAND », du nom de son créateur, a de nombreuses applications ; la première écluse fut construite en 1949, au barrage de Leixlip, sur la Liffey, en Irlande. Il est surtout utilisé pour le franchissement de hauts barrages, tels que celui de l'usine hydro-électrique de Yla-Tuloma, en U.R.S.S., qui a 62 m de hauteur. C'est le plus économique et le moins encombrant, pour ces dénivellations importantes.

La fig. 22 en représente le schéma de principe.

L'écluse comprend : un bassin d'entrée, situé à l'aval immédiat du barrage, et un bassin amont, situé au sommet du barrage. Ces deux bassins sont reliés par une tour qui peut être verticale ou inclinée.

Chaque bassin comporte une vane, d'ouverture réglable ; celle du bassin aval permet l'entrée des saumons dans l'écluse, et celle du bassin amont leur



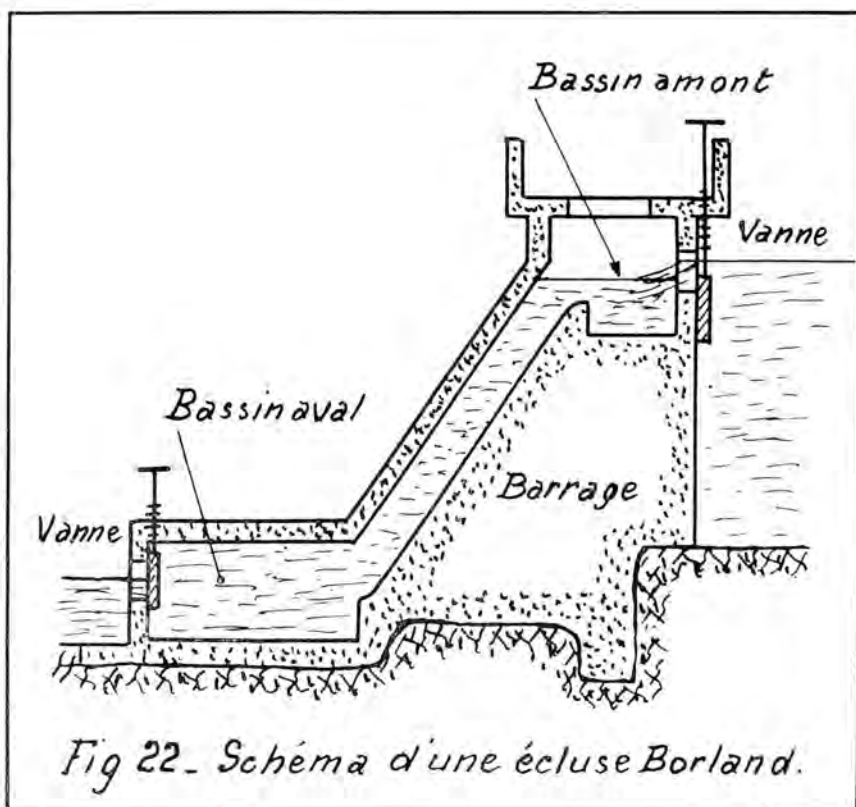


Fig 22. Schéma d'une écluse Borland.

accès au bief supérieur. Ces deux orifices doivent être constamment noyés. Le fonctionnement de l'écluse est le suivant :

L'ouverture des orifices étant réglée pour que le niveau du bassin aval soit à environ 60 cm plus haut que celui du bief inférieur, un courant d'appel s'établira à travers l'orifice aval et les saumons attirés par ce courant pénétreront dans le bassin. Au bout d'un certain temps, lorsque le nombre de saumons entrés est jugé suffisant, la vanne de l'orifice aval est presque fermée, tandis que l'on peut ouvrir davantage la vanne amont. De ce fait le niveau d'eau monte dans la tour, où il subsiste toujours un léger courant. Les saumons montent également, et lorsqu'ils arrivent à l'orifice amont, ils peuvent donc remonter le courant de l'orifice, et passer dans le bief supérieur. On peut alors fermer complètement ou partiellement la vanne amont, ouvrir la vanne aval, l'eau baisse, et le courant de l'orifice aval attire un autre groupe de saumons, qui entrent dès que la vitesse du courant de l'orifice le permet. Le cycle continue ainsi, et la manœuvre des vannes peut être automatisée selon un cycle réglable.

Le Blavet, qui fut autrefois une très belle rivière à saumons, ainsi que certains de ses affluents, pourrait le redevenir ; il suffirait de construire une écluse du type BORLAND au barrage de Guerlédan. Il faudrait aussi aménager des passes efficaces sur les barrages du Blavet, selon un programme rationnel, réparti dans le temps. Toute cette région centrale de Bretagne, qui d'ailleurs est superbe en ses paysages, y trouverait un atout touristique supplémentaire, d'autant plus intéressant que la pêche du saumon se pratique, en Bretagne, de fin février au 15 juin, c'est-à-dire hors de la saison d'été, plutôt surchargée.

5. ELEVATEUR A SAUMONS.

Ce dispositif est applicable aux très hauts barrages et a été réalisé aux Etats-Unis. Les saumons sont « appelés » dans un bassin par un courant qui le traverse. A un moment choisi, admission et évacuation d'eau sont fermées, et le bassin, mobile, est élevé jusqu'au bief supérieur ; la vanne de sortie des saumons est alors levée, et ceux-ci peuvent gagner l'amont. On conçoit que le cycle de fonctionnement d'un tel dispositif peut être automatisé. Un tel élévateur a été construit au barrage de Kernansquillec, sur le Léguer.

CONCLUSION

Nous espérons avoir montré que nous disposons parfaitement des connaissances et des moyens techniques nécessaires, pour aménager nos rivières de Bretagne et en reconstituer la richesse en saumons. Il s'agit évidemment d'une entreprise s'étendant sur plusieurs années, et devant être poursuivie avec continuité, selon un plan cohérent. Malheureusement, l'exemple de ce qui a été fait jusqu'ici, n'incite pas à l'optimisme : des suggestions, des projets proposés, certains depuis près de 50 ans, n'ont guère été pris en considération.

Nous en avons une preuve avec l'« Etude sur le saumon des eaux douces de la France », faite en 1920 par le professeur Louis ROULE, et qui préconise les mesures suivantes (déjà proposées en 1912, dans un rapport relatif à la Bretagne) pour reconstituer notre cheptel saumons :

A — Circulation et pêche du saumon dans les estuaires :

- 1^{re}) Interdire, dans le domaine maritime, la pêche du saumon dans les régions étroites des estuaires.
- 2^{re}) Interdire, dans le domaine maritime, la pêche du saumon au voisinage des ouvrages.
- 3^{re}) Interdire les pêches à la serpillère, surtout d'avril à juin, pour éviter la capture de tacons, mélangés à d'autres alevins de poissons.
- 4^{re}) Entente entre administrations pour avoir les mêmes dates d'ouverture et de fermeture dans le domaine maritime et dans le domaine fluvial, et pour obéir à une même réglementation.

B — Circulation et pêche du saumon dans les rivières.

- 5^{re}) Supprimer et interdire les ouvrages complémentaires ajoutés sans autorisation aux barrages.
- 6^{re}) Modifier, le cas échéant, la crête des déversoirs, pour localiser la lame d'eau recouvrante, en augmentant son épaisseur, et pour permettre ainsi le passage du poisson.
- 7^{re}) Limiter à la période d'arrosage, l'établissement et le maintien des barrages temporaires d'irrigation.
- 8^{re}) Prendre toutes dispositions convenables pour empêcher, en tout temps, au voisinage des barrages, la pénétration des saumons dans les canaux de service des usines, et pour observer le niveau légal de retenue.
- 9^{re}) Observation rigoureuse de toute réglementation concernant la pollution des eaux.
- 10^{re}) Remettre, toutes les fois que la chose sera possible, le cours de la rivière en son état naturel.
- 11^{re}) Lever en permanence à toute hauteur, ou démonter et enlever les vannes des barrages qui ont cessé d'être utilisés.
- 12^{re}) Prendre toutes dispositions convenables pour régler à un centimètre, l'écartement des verges dans les grilles annexées aux chambres des turbines, afin d'éviter la perte des tacons à leur descente.

- 13°) Entente entre les départements d'un même bassin hydrographique, ou d'une même province naturelle, pour établir une réglementation identique.
- 14°) Surveillance de la pêche et répression du braconnage poursuivies avec continuité et méthode, dans un but majeur d'intérêt public.

Il serait facile de démontrer que la plupart de ces mesures n'ont pas été appliquées. Des considérations législatives s'y opposent parfois, mais celles-ci ne sont pas intouchables : certains petits intérêts particuliers doivent s'effacer devant l'intérêt général d'une région. Il a été établi en France, la nomenclature des rivières à saumons ; la logique imposerait que soit créée une législation spéciale pour ces cours d'eau.

Souhaitons que la Réforme régionale actuellement en projet, permette à des personnalités et à des équipes de notre région, d'agir pour améliorer une richesse piscicole, autrefois si importante, et que la Bretagne a le rare privilège de posséder encore, avec seulement deux autres régions françaises : l'Auvergne et le Pays basque.

BIBLIOGRAPHIE

- D^r LOUIS ROULE - Etude sur le saumon des eaux douces de la France. Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Eaux et Forêts (1920).
- R. VIBERT et K. F. LAGLER - Pêches Continentales. Dunod, Paris (1961).
- A. NETBOY - The Atlantic Salmon. A vanishing species ? édité par Faber and Faber, 24, Russell Square, London (1968).
- E. TAVERNER - Salmon Fishing, édité par Seeley Service and Co Ltd, 196, Shaftesbury Avenue, London (1948).
- C. H. CLAY - Fishways and other Facilities. The Department of Fisheries of Canada, Ottawa (1961).
- The Institution of Civils Engineers, Great George Street, Westminster, London, S. W. 1.
 - Report of the Committee on fish passes (1942).
 - Paper n° 6928. Fish passes and Screens at water power works (1966).
 - Discussion on paper n° 6928 (1967).