RÉSULTATS DES DÉVERSEMENTS DE TRUITES D'ÉLEVAGE MARQUÉES DANS QUELQUES RIVIÈRES DU PUY-DE-DOME, DE 1958 A 1960

par ROBIN CUINAT et JACQUES CASAUBON,
Station d'Hydrobiologie Appliquée de Biarritz.

(Suite) (*)

3. DÉVERSEMENTS DE TRUITES COMMUNES ET ARC-EN-CIEL EN COURS D'EAU IMPORTANTS

(Déversements XIII à XVII)

En 1959 et 1960, 6.276 truites (1.376 arc-en-ciel et 4.900 communes)
ont été déversées dans la Sioule et dans l'Allier.

3.0. Résultat par déversement

3.00. Truites arc-en-ciel.

DÉVERSEMENT XIII : LA SIOULE, PRÈS DE PONTGIBAUD (fig. 22).

FIG. 22. -- Croissance et taux de reprise.

(*) Voir Bulletin français de Pisciculture, n° 209 (Avril-Juin 1963).

65% des reprises ont été faites dans la semaine de l'ouverture.

Au total, le taux de reprise est assez faible.

DÉPLACEMENTS : Aucun déplacement important n'est enregistré.

Prix de revient (*) de la truite reprise (22,5 cm) : 24,80 F.

DÉVERSEMENT XIV : L'ALLIER, DU PONT DE JOZE AU CONFLUENT AVEC L'ARTIÈRE (fig. 23).

FIG. 23.

Croissance et taux de reprise.

Le taux de reprise est extrêmement faible (1,3%). Diverses observations conduisent à penser que le taux de perte de marque a été anormalement élevé (les marques utilisées étaient d'une fabrication différente).

DÉPLACEMENTS : Aucun déplacement important enregistré.

Prix de revient de la truite reprise (23,5 cm) : 42,50 F environ.

(*) Toujours en prenant pour valeur du kilogramme de truite 15 F ; en fait, le coût de l'arc-en-ciel est légèrement plus bas que celui de la commune.

3.01. Truites communes.

DÉVERSEMENT XV : L'ALLIER, DU PONT DE CURNON AU PONT DE MIREFLEURS (fig. 24).

FIG. 24. — Croissance et taux de reprise.

Reprises effectuées surtout à l'ouverture de la pêche ; faibles au total.

DÉPLACEMENTS : Toutes les truites, sauf une, ont été reprises à l'intérieur des limites du déversement.

L'exception est constituée par une truite, capturée 25 jours après le déversement, par un pêcheur au carrelet, à Saint-Nazaire, dans l'estuaire de la Loire, et dont la marque a fini par nous parvenir, après un long périple (*). D'autres captures de poissons marqués ont été signalées à la même époque, dans cette région, mais les marques n'ont pu être récupérées.

Prix de revient de la truite reprise (20 cm) : 15 F.

DÉVERSEMENT XVI : L'ALLIER, DU PONT DES GOULES AU PONT DES COUDES.

Sur les 1.100 truites de 17 à 22 centimètres déversées le 3 mai 1959, aucune reprise n'a été enregistrée. Comme pour le déversement XV, le type de marque utilisé était différent, et diverses observations font penser que le taux de perte de marque a été assez important, ce qui peut contribuer à expliquer cet échec.

(*) Par l'intermédiaire de M. GENET, de Saint-Nazaire, et de la Revue « Au bord de l'eau ».

DÉVERSEMENT XVII : L'ALLIER, DU PONT DE COURNON A SAINTE-MARGUERITE ET DU PONT DE JOZE AU CONFLUENT AVEC L'ARTIÈRE (fig. 25).

FIG. 25.

Croissance et taux de reprise.

Taux de reprise très faible (0,6%). Ici encore, il s'agit d'un type de marque défectueux : le taux de perte est probablement assez élevé.

DÉPLACEMENTS : Sur les 19 reprises enregistrées, 11 ont été effectuées dans le secteur de déversement ; les 8 autres ont été signalées par des pêcheurs de Saint-Nazaire, dans l'estuaire de la Loire. Très peu de publicité avait été faite dans cette région auprès des pêcheurs, alors que la majorité de ceux de l'Allier, près de Clermont-Ferrand, étaient tenus au courant de ces marquages. On peut donc penser que le pourcentage de reprise en estuaire a atteint et peut-être dépassé le pourcentage de reprise sur place et qu'une forte proportion (peut-être la moitié) des truites ont dévalé.

Toutes les truites reprises dans l'estuaire de la Loire avaient la livrée claire, argentée, du poisson qui descend vers les eaux salées, et que l'on appelle à ce moment « smolt ». De tels poissons, baptisés par les pêcheurs d'estuaire « truites de mer » sont d'ailleurs assez fréquemment capturés dans cette région.

déversements XIII à XVII

et 2^e CATÉGORIE), TRUITES COMMUNES (2^e CATÉGORIE)

DÉVERSEMENTS				RECAPTURES							
Date	Origine des truites	Nombre	Longueur moyenne (m)	Taux de reprise		Accroissement moyen		Déplacements (1)	Survie l'année suivante	Truite reprise	
				Brut	Net	En longueur (cm)	En poids (gr)			Taille moy. (cm)	Prix de revient (F)
10/59	D	1.000	21,0	4,1 %	5,9 %	1,1	15	peu importants	faible ou nulle	22,5	24,8
4/60	C	376	20,0	1,3 %	3 % (?) (2)	3,5	55	peu importants	faible ou nulle	23,5	42,5 environ
.....		1.376	20,6	3,3 %	5,1 %	1,4	18	peu importants	faible ou nulle	22,6	28,1
4/59	A	1.000	18,5	5,4 %	6,8 %	1,1	15	peu importants (3)	faible ou nulle	20,0	15,0
	A	1.100	19,0	0 %	? (2)	?	?	?	faible ou nulle		très élevé
4/60 4/60	C	1.200 1.600	19,5	0,6 %	1 à 2 % (2)	1,9	20	peu importants (4)	faible ou nulle	21,5	très élevé
.....		4.900	19,0	1,5 %	3 %	1,5	17	peu importants	faible ou nulle	21,0	50,0 environ
.....		7.594	19,5	4,3 %	6,7 %	1,8	23	variables, mais assez peu importants en moyenne	faible ou nulle	21,5	17,0

valuer avec précision les déplacements.
marque a été probablement anormalement élevé, compte-tenu de diverses observations.

3.2. Conclusions

Pour les truites arc-en-ciel, le taux de reprise net est assez faible : 5,1 %, et le prix de revient de la truite reprise (22,6 cm) est de 28,10 F.

Pour les truites communes, le taux de reprise net est extrêmement faible : environ 3 %. Ces reprises se situent principalement dans la semaine de l'ouverture. La croissance est moyenne : 1,5 centimètre en deux mois. Chaque truite reprise revient en moyenne à 50,00 F environ soit 14 fois plus cher que les truites reprises en cours d'eau de première catégorie.

4. PRÉCAUTIONS A PRENDRE DANS L'EXÉCUTION DES MARQUAGES ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

4.0. Causes d'erreur et façon d'y remédier

De nombreux facteurs risquent de venir fausser les conclusions d'une campagne de marquage, si l'on n'y prend garde.

4.00. Pertes de marques.

Les truites arrivent presque toujours à se débarrasser de leur marque, mais au bout d'un temps très variable qui peut aller d'un mois à deux ans (19, 37).

La marque à la mâchoire tombera rapidement :

- si elle est mal posée ;
- si sa taille est mal adaptée à celle de la truite ;
- si l'alliage dont elle est constituée est attaqué par l'eau, ce qui peut occasionner une plaie parfois assez grave.

Les expériences en cours à Biarritz ont déjà conduit à utiliser de nouveaux alliages et permettront probablement, dans un proche avenir, de diminuer les pertes de marques.

Nous avons vu (2. et 3.) qu'aucune des truites déversées n'a pu être retrouvée, au cours de pêches électriques effectuées un an après sur les mêmes secteurs. On n'a donc pu évaluer le taux de perte de marque sur ces truites. Ce taux a pu, par contre, être étudié sur des truites indigènes marquées en 1959 et contrôlées un an après par pêches électriques : 60 % de ces truites, en moyenne, avaient perdu leur marque mais en avaient gardé, à la mâchoire inférieure, la cicatrice très visible. C'est sur ces taux de perte de marque que nous nous sommes basés pour corriger les taux de recapture enregistrés, aussi bien pour les truites d'élevage que pour les truites sauvages.

4.01. Reprises de Truites marquées non déclarées par les pêcheurs.

Le pêcheur peut être amené à ne pas déclarer ses captures pour plusieurs raisons :

— par manque d'information ; à cet égard, la publicité a une importance considérable ;

— par négligence ; l'attribution d'une prime suffisante peut réduire, sinon supprimer, ces défaillances ;

— parce que sa capture a été effectuée dans des conditions irrégulières, souvent au-dessous de la taille légale ; cela peut parfois l'inciter à falsifier sa déclaration. Lorsque l'on marque des petites truites (11 à 16 cm), une forte proportion des reprises ne sont pas déclarées. A la réflexion, cela a cependant assez peu d'importance : si les marques ne reviennent pas, cela signifie soit que les truites n'ont pas été reprises, soit qu'elles l'ont été à des tailles non avouables, c'est-à-dire que le déversement a de toute façon manqué son but.

Il est possible que, pour les marquages du Puy-de-Dôme, 20 à 40 % des reprises n'aient pas été déclarées. C'est là une cause d'erreur plus importante que les pertes de marques. Faute de pouvoir l'évaluer, il faut s'appliquer à la réduire le plus possible, en faisant comprendre aux pêcheurs le rôle qu'ils ont à jouer dans ces expériences.

4.02. Retard de croissance dû à la marque.

La marque à la mâchoire gêne le poisson (2, 9, 16, 21, 26) et retarde d'autant plus sa croissance qu'elle est plus grande par rapport à lui. Nous avons pu évaluer ce retard d'une part en pisciculture ou en étangs sans distribution de nourriture, d'autre part en rivière, par comparaison de la croissance des truites marquées avec celle de truites non marquées, mesurée par les écailles. Ce retard peut être d'un à trois quarts de l'accroissement annuel normal. Nous n'en avons pas tenu compte dans cette étude : les croissances sont donc plutôt sous-estimées.

4.03. Mortalité due à la présence de la marque (31, 32, 39).

C'est surtout lorsque la marque est grande par rapport à la truite qu'on observe des mortalités, dans les quelques jours qui suivent le déversement. Dans l'opération Puy-de-Dôme, où la plupart des truites mesuraient plus de 16 centimètres, la mortalité due à la marque a certainement été très faible.

4.1. Valeur de la marque métallique à la mâchoire

Malgré certains inconvénients (gêne occasionnée au poisson, surtout au début, et impossibilité de marquer des truites de moins de 10 cm), la marque mâchoire est actuellement la plus employée pour la truite, en France comme aux États-Unis (8, 24, 30), pour de multiples raisons : facilité de pose, coût assez modique, et surtout maximum de chances d'être remarquée par le pêcheur à la ligne, lorsqu'il décroche l'hameçon.

Toutefois, certaines modifications devront encore améliorer ce type de marque : modification de sa forme et utilisation d'alliages inaltérables.

4.2. Autres méthodes de marquage

Il est possible de marquer les poissons de façon à moins affecter leur croissance. Notons principalement :

— L'ablation d'une ou plusieurs nageoires (19). Ces ablations étant rarement remarquées par les pêcheurs eux-mêmes, un enquêteur doit vérifier les captures de la plus grande partie de ces pêcheurs, dans la zone du déversement. Cette technique permet de marquer de très petits poissons mais ne peut être employée couramment ; par ailleurs, les nageoires repoussent assez rapidement.

— Le tatouage, par injection de substances colorées sous la peau (3, 6, 10) ; cette méthode n'est pas encore au point.

— Les marques sous-cutanées (14, 38) conviennent rarement aux études en rivière.

— L'utilisation d'isotopes radio-actifs (13, 22, 29) pourra, dans l'avenir, être intéressante.

Étant données les causes d'erreur que nous venons d'énumérer, et malgré les coefficients de correction que nous avons fait intervenir, les résultats obtenus dans cette étude ne doivent être considérés que comme des valeurs approchées.

Espérons que la vérité pourra être serrée de plus près à mesure que les techniques de marquage se perfectionneront et que les pêcheurs comprendront mieux l'importance de leur rôle.

5. ENSEIGNEMENTS A TIRER DES MARQUAGES

Nous traiterons des enseignements susceptibles d'être tirés, d'une part de la comparaison des divers déversements, d'autre part des résultats globaux de ces déversements.

5.0. Comparaison entre les divers déversements

5.00. Catégories de cours d'eau.

Le *taux de reprise* a été beaucoup plus élevé dans les rivières de première catégorie (reprises nettes, de communes et d'arc-en-ciel : 15,3%) que dans les rivières de deuxième catégorie (reprises nettes : 2,9%).

La *croissance* compte tenu de la durée moyenne de séjour des truites dans la rivière, entre les déversements et leur reprise, a été légèrement supérieure en deuxième catégorie, ce qui s'explique facilement par la différence de température des eaux et de richesse en nourriture naturelle.

Les *dévalaisons* importantes n'ont été observées que sur les poissons déversés en deuxième catégorie.¹

Trois facteurs principaux peuvent expliquer les résultats différents en première et en deuxième catégories :

	Première catégorie	Deuxième catégorie
(1) <i>Importance de la rivière.</i>	Moyenne ou faible, d'où fortes chances de recapture.	Largeur et profondeur importantes, d'où moindres chances de recapture.
(2) <i>Date à laquelle ont eu lieu les déversements.</i>	En période de fermeture, d'Octobre à Janvier. Faible tendance à émigrer (aucune reprise signalée à de fortes distances, en aval).	En période de fermeture, d'Avril à Mai. Conséquences possibles sur la condition (affaiblie), et sur la tendance à émigrer (plusieurs reprises à Saint-Nazaire).
(3) <i>Effort de pêche.</i>	Assez intense. Pêcheurs recherchant surtout la truite.	Moins intense. Assez faible proportion de pêcheurs recherchant la truite.

La *rentabilité* des déversements a été bien meilleure en première catégorie (prix de revient de la truite au panier : 3,60 F) qu'en deuxième catégorie (40 à 55 F). La croissance légèrement supérieure en deuxième catégorie a été très loin d'y compenser le taux de recapture très bas.

5.01. Truites communes et truites arc-en-ciel.

Sur les 7.600 truites déversées, 1.375 seulement étaient des arc-en-ciel. Pour ces dernières, le taux de reprise a été de 3,3%, contre 4,5% pour les communes. Il convient toutefois de signaler que toutes les

arc-en-ciel ont été déversées dans des rivières importantes (Allier et Sioule), donc dans des conditions difficilement comparables à celles des communes. Cette différence dans les taux de reprise n'a donc pas grande signification dans le cadre de cette étude.

FIG. 26.

Relation entre la taille des truites déversées et le pourcentage de reprise.
(Déversements de truites communes, en première catégorie.)

La *croissance* a été analogue pour les deux espèces.

Les *déplacements* des arc-en-ciel n'ont pas été plus importants que ceux des truites communes. Ils ont même été moins importants, si on considère qu'aucune reprise d'arc-en-ciel n'a été signalée dans l'estuaire de la Loire. C'est là un point en contradiction avec l'opinion courante selon laquelle les truites arc-en-ciel auraient plus tendance à dévaler que les communes.

Ces expériences ne font pas ressortir une différence sensible de rentabilité entre les déversements de truites communes et ceux d'arc-en-ciel.

5.02. Taille des Truites déversées.

Il est difficile de faire ressortir l'influence de la taille des truites sur les *taux de reprise*, les déversements ayant été effectués dans des conditions assez différentes.

Nous avons représenté (fig. 26), en abscisse la taille moyenne des truites déversées, et en ordonnée le pourcentage brut de reprise. Chacun des déversements (truites communes, première catégorie) est figuré par un point, dont la grosseur est fonction du nombre de truites déversées. Bien que les points soient assez dispersés, il apparaît bien que le pourcentage de reprise est, en moyenne, d'autant plus important que les truites ont été déversées à une taille plus élevée.

Comment expliquer ce phénomène? D'abord parce que la marque gêne d'autant moins le poisson que celui-ci est plus gros; ensuite parce que les captures effectuées au-dessous de la taille légale ne sont souvent pas déclarées; enfin, il est probable que le taux de survie, entre le déversement et la période de pêche, est plus élevé chez les truites plus grandes (*).

La *croissance* en longueur est, en moyenne, légèrement supérieure chez les truites déversées à une petite taille, ce qui tend à compenser le faible taux de reprise.

A l'intérieur de l'échelle des longueurs des truites utilisées pour ces déversements, le rendement financier des opérations ne paraît pas être nettement influencé par la taille.

5.03. Temps écoulé entre le déversement et la période de pêche.

Les déversements de truites communes, en première catégorie, ont eu lieu dans un intervalle de temps assez restreint, en novembre et en décembre; d'autre part, les conditions de déversement et la taille des truites déversées ont été très diverses. C'est pourquoi il n'apparaît pas *dans cette étude*, de relation régulière entre le temps écoulé entre déversement et ouverture de la pêche et le taux de reprise.

C'est pourtant là un facteur très important : nous avons eu l'occasion de l'observer dans d'autres expériences : le taux de capture, ainsi d'ailleurs que la rentabilité du déversement, sont d'autant plus faibles que ce déversement a eu lieu longtemps avant la période de pêche (4, 17, 18, 28, 34).

5.04. Importance des cours d'eau.

Il ressort très nettement, d'une part de la comparaison entre les cours d'eau de première et de deuxième catégorie, d'autre part de la

(*) Il convient cependant de ne pas oublier que les sujets déversés coûtent d'autant plus cher que leur taille est plus grande.

comparaison entre les divers déversements en première catégorie, que le *pourcentage de reprise est d'autant plus faible, en moyenne, que les cours d'eau repeuplés sont plus larges et plus profonds.*

Il semble qu'il faille retenir que, toutes choses égales d'ailleurs, plus les cours d'eau sont larges et profonds, moins ils offrent de conditions favorables à la vie des truites et moins elles y courent de chances de se laisser tenter par l'appât du pêcheur.

FIG. 27. — Relation entre peuplement du secteur en truites indigènes et taux de reprise des truites déversées dans ce secteur.

C'est dans les secteurs déjà bien peuplés en truites indigènes que les repeuplements en truites communes d'élevage ont donné les taux de reprise les plus élevés.

5.05. Peuplement du secteur en truites indigènes.

Pour les déversements I, II, V, VI et IX, des inventaires de population nous ont permis de chiffrer le peuplement en truites indigènes (en nombre de sujets par hectare). Pour les autres, nous avons évalué approximativement ce peuplement, compte tenu de la configuration de la rivière et de divers renseignements.

Nous avons représenté graphiquement (fig. 27) le peuplement de chaque secteur et le rendement de chaque déversement de truites communes d'élevage dans ce secteur.

Le fait qu'une rivière soit bien peuplée en truites indique que les conditions y sont favorables non seulement à la reproduction, mais aussi à la vie de la truite ; c'est ce qui explique que le taux de recapture des truites déversées dans ces rivières puisse être supérieur à celui que l'on observe dans des rivières peu peuplées, donc moins propices à ce poisson.

Notons que le problème est complexe, même du seul point de vue de la compétition. Les sujets déversés ont à faire face en effet à une compétition de la part des résidents qui est d'autant plus intense que ces derniers sont plus nombreux et, d'autre part, d'autant plus faible que ceux-ci sont plus petits.

5.1. Enseignements tirés de l'ensemble des déversements

L'examen de ces expériences dans leur ensemble permet de retenir les enseignements suivants.

5.10. Concentration des reprises dans les premiers jours de l'ouverture.

L'importance des reprises dans la première semaine de pêche ressort de presque tous les tableaux, principalement de ceux relatifs aux déversements en première catégorie.

L'idée préconçue de beaucoup de pêcheurs et de responsables de la pêche est celle-ci : « les truites déversées pendant la période de fermeture, et si possible longtemps avant l'ouverture, deviendront « sauvages », et ne se laisseront pas prendre trop facilement, en quelques jours ».

On voit que ce but est loin d'être atteint. C'est d'ailleurs compréhensible : comment la truite apprendrait-elle à se méfier, à se défendre du pêcheur, pendant une période où personne ne pêche ? Ce n'est que par une éducation, dans un milieu sauvage, et par une *sélection*, au cours probablement de plusieurs générations, que les truites acquièrent cette méfiance, cette aptitude à se défendre du pêcheur, qui sont le propre des truites sauvages, en rivières pêchées depuis des années.

5.11. Faiblesse des taux de reprise en général.

Sur les 7.600 truites communes et arc-en-ciel déversées, 328 recaptures ont été enregistrées. Les pourcentages de reprise sont donc :

Reprises brutes	4,3 %
Reprises nettes (compte tenu des pertes de marques).....	6,7 %
Reprises probables, compte tenu des captures non déclarées (environ)	10,0 %

Ainsi, à part les déversements de truites de taille dans des cours d'eau peu importants, les taux de reprise ont été faibles ou très faibles.

La moyenne des reprises est (compte tenu des pertes de marques) de 22% pour les truites communes, déversées en première catégorie (salmonicultures A et B); pour l'ensemble des déversements (truites communes et arc-en-ciel, en première ou deuxième catégorie) elle est de 6,7%, soit probablement voisine de 10% compte tenu des reprises non déclarées.

Nous sommes loin des 80, 90 et même 100% de reprises qu'ont tendance à imaginer certains.

Comment expliquer cette faiblesse des taux de reprise? *La raison principale est certainement les mortalités naturelles*, dues très souvent à la compétition avec les truites résidentes. Si on se réfère à de très nombreuses expériences, américaines et françaises, on voit que là où les déversements de truites (truites communes, arc-en-ciel, ou ombles de fontaine) ont donné des taux de reprises élevés (50 à 80%), il s'agissait généralement, soit de rivières convenant à ces poissons, mais non encore colonisées par eux, soit de déversements effectués *aussitôt avant la pêche* (déversements, en période d'ouverture, de truites de taille réglementaire, destinées à être reprises dans les quelques jours suivants); dans ce dernier cas, on ne compte sur aucune croissance, ni aucune acclimatation dans la rivière, mais les retours au panier qui peuvent être très importants, rendent l'opération rentable (1, 4, 5, 18, 28, 36).

5.12. Croissance généralement peu importante.

Le gain de poids, généralement assez faible (10 à 25 grammes en moyenne, au cours des deux à quatre mois qui suivent le déversement) est, si on tient compte du retard dû au marquage, du même ordre que celui qu'on observe sur les truites communes indigènes, dans chacune de ces rivières (7). Il est loin d'arriver à compenser les mortalités pendant la même période : ainsi, le poids total de truites reprises est presque toujours très inférieur au poids total déversé (5).

5.13. Faible amplitude des déplacements.

A part quelques exceptions spectaculaires, et la dévalaison de truites déversées au printemps en rivières importantes, on peut dire que la majorité des truites restent dans le secteur où on les a déversées. C'est là un point important à considérer dans la technique des immersions : il ne faudra pas trop compter sur l'intelligence, ou l'« instinct » des truites pour s'éparpiller d'elles-mêmes, si on les déverse par grosse quantité.

Les causes de la dévalaison des truites communes déversées en avril dans l'Allier ne peuvent, avec le nombre insuffisant d'expériences effectuées, être bien expliquées.

Des expériences récentes (20, 40) ont montré qu'il n'y avait pas de démarcation nette entre ce qu'on appelle « truite commune » (*Salmo trutta fario*) et « truite de mer » (*Salmo trutta*) et qu'il s'agissait en fait d'une même espèce, comprenant également la « truite de lac ». Les différences morphologiques que l'on observe entre elles (présence ou absence de taches rouges, robe plus ou moins claire, forme du corps) dépendent étroitement du milieu dans lequel vit le sujet.

Dans la descendance d'un couple de truites, on peut trouver des individus à caractère sédentaire et d'autres qui quitteront, au printemps, leur rivière, à l'état de smolt, pour descendre vers la mer ou un lac où elles s'accroîtront rapidement, et d'où certaines reviendront en rivière pour frayer. La proportion de truites « sédentaires » et de truites « migratrices » dépend probablement d'une prédisposition, héréditaire (il est possible que les truites danoises aient une tendance plus migratrice que d'autres), et probablement aussi de plusieurs facteurs extérieurs : mode d'élevage, date et lieu de déversement. Il faudrait poursuivre les expériences, pour savoir si le fait de déverser les truites dans une rivière importante, ou de les immerger au printemps, en période de smoltification, accentue ou non ce caractère migrateur.

5.14. Absence d'acclimatation.

Aucune des truites déversées n'a été retrouvée, en fin de saison de pêche (8 à 10 mois après déversement) dans les secteurs d'immersion étudiés. Aucune reprise n'a été signalée par les pêcheurs plus de 8 mois après le déversement. La contre expérience a été faite trois fois sur des truites indigènes, marquées et remises à l'eau en septembre dans les mêmes secteurs. Un an après ces déversements, un quart, en moyenne, de ces truites indigènes marquées ont pu être retrouvées :

dans la Faye, à Giroux	39%
dans la Monne, à Saint-Amant	23%
dans la Veyre, à Veyre-Monton (après une pollution accidentelle)	18%

Ainsi, comme l'avaient déjà observé de nombreux biologistes américains (1, 4, 12, 15, 17, 23, 25, 27, 28, 36), le comportement des truites communes est totalement différent selon qu'il s'agit de sujets élevés en pisciculture ou de sujets sauvages; cette différence est schématisée à la figure 28.

FIG. 28.

Comparaison des taux de reprise par les pêcheurs et des taux de survie, dans trois rivières du Puy-de-Dôme, pour des truites d'élevage et des truites sauvages.

44 % des truites d'élevage ont été reprises, principalement en début de saison; il n'en restait pratiquement aucune en septembre. 7 % des truites sauvages ont été pêchées, dans la saison suivant leur marquage; il en restait en core 26 %, en septembre.

5.15. Prix de revient élevé de la Truite « retour au panier ».

Pour l'ensemble des déversements, la truite capturée a coûté en moyenne 17,00 F pièce (3,60 F en première catégorie et 10,00 à 55,00 F en deuxième catégorie), ce qui porte le prix du kilogramme à 190,00 F, soit plus de 10 fois son prix.

Il serait absurde d'accorder la même valeur à une truite achetée au marché ou chez un pisciculteur qu'à la truite capturée par un pêcheur. Un élément important, quoique impossible à chiffrer, est l'agrément que

cette capture procure au pêcheur, et la plus-value touristique et économique que donne la pêche à une localité ou à une région.

Ainsi compte tenu de ces facteurs « psychologiques » et économiques à longue échéance, un déversement peut-être intéressant même si le coût de la truite reprise atteint le double du prix habituel de ce poisson sur le marché.

Parmi les déversements en première catégorie, cinq (III, V, VII, VIII et XII), mettant la truite dans le panier du pêcheur à des prix allant de 14,00 à 20,00 F le kilogramme, peuvent être considérés comme parfaitement justifiés. Quatre autres (IV, VI, IX et X), la mettant à des prix allant de 31,00 F à 55,00 F sont déjà moins intéressants. Enfin, les trois autres (I, II, et XI), qui la mettent à plus de 103,00 F le kilogramme ont un bilan fortement négatif.

Quant aux déversements en deuxième catégorie, aucun n'a été économiquement intéressant ; la truite « retour au panier » a coûté en moyenne 450,00 F le kilogramme environ, soit près de 30 fois son prix en pisciculture.

5.16. Comparaison avec des déversements en lacs.

Plusieurs expériences de marquage ont montré que les taux de reprise et de croissance des truites d'élevage étaient plus élevés pour les déversements en lacs que pour les déversements en rivières (18).

Citons notamment le compte rendu de G. GRIVAZ (11) sur le marquage d'un millier de truites d'élevage (arc-en-ciel et communes en nombre sensiblement égal) (*), et leur déversement dans le lac d'Annecy. Le taux de reprise a été de 11% (21,7 pour les communes, 4,7 pour les arc-en-ciel), compte non tenu des pertes de marques. Les captures se sont relativement échelonnées dans le temps, les dernières étant effectuées 16 mois après le déversement. L'accroissement a été très rapide : presque deux centimètres par mois ; la croissance en poids a été en moyenne de 500 grammes dans les 9 mois qui ont suivi le déversement.

On conçoit qu'avec de tels gains de poids, les repeuplements en lacs soient des opérations payantes !

6. Conclusion générale

Nous avons vu (1.0) que, n'ayant pas été financés par la Recherche mais par les responsables locaux de la pêche dans le Puy-de-Dôme, ces marquages, faute d'un plan de coordination suffisamment poussé, laissent encore des problèmes non résolus.

Il serait donc très utile de poursuivre les expériences dans ce département, en vue de déterminer notamment :

(*) Longueur de ces truites : de 12 à 22 centimètres, moyenne : 18 centimètres.

— le ou les facteurs provoquant la smoltification et la migration vers la mer des truites déversées ;

— les possibilités de repeuplement, dans les mêmes secteurs, par truitelles, alevins à la résorption de la vésicule, ou œufs embryonnés ;

— l'influence de l'origine génétique et du mode d'élevage des sujets sur les pourcentages de reprise et de survie dans la rivière.

Les résultats acquis par ce premier travail sont cependant précieux, et nous ne pouvons nous empêcher de les rapprocher des observations ramenées d'Amérique du Nord par R. VIBERT en 1954 (33). Nous lisons dans son rapport (chap. III), dans la partie traitant des repeuplements en rivières à l'aide de truites de taille réglementaire : (*)

1° *Comparés aux déversements d'automne, les déversements faits au printemps, et en cours de saison de pêche, donnent des taux de recapture deux fois plus forts.*

2° *Des repeuplements d'automne, le peu de truites qui survivent sont prises aussi rapidement que celles provenant des déversements opérés au printemps ou en cours de saison de pêche.*

3° *Qu'elles soient déversées à l'automne, au printemps, ou en cours de saison de pêche, les truites se dispersent peu et sont capturées au voisinage des points d'immersion.*

5° *Les repeuplements ont une influence sur les prises pendant quatre semaines (**).*

6° *Moins de 1% des truites non prises pendant la saison du déversement se retrouvent dans les captures des années suivantes.*

12° *S'il en coûte 0,20 dollar (0,7 F), prix plutôt sous-estimé, pour l'élevage d'une truite de taille réglementaire, le prix de revient dans le panier du pêcheur sera de 1,60 dollar (5,50 F) pour chaque truite (**).*

On voit que les choses diffèrent assez peu, dans leur ensemble, d'un côté à l'autre de l'Atlantique !

Dans le cadre de cette étude dans le Puy-de-Dôme, les déversements en première catégorie ont dans l'ensemble été rentables : la truite, « retour au panier », est revenue en moyenne à 3,60 F, soit environ 42,00 F le kilogramme. Par contre, les truites déversées et reprises en deuxième catégorie ont coûté en moyenne 50,00 F pièce, soit 500,00 F le kilogramme, près de 30 fois leur prix en pisciculture.

(*) Résultats basés sur 68 expériences, portant en tout sur 40.000 truites marquées, et résumées par WESTERMAN et HAZZARD (36).

(**) Le terme « repeuplement » paraît impropre pour désigner ce genre d'opération, que les Américains désignent généralement par « Stocking », ou encore « put and take » (sitôt mis sitôt repris). Nous avons employé le mot « déversement » plus général, et préjugeant moins le résultat.

(***) Ces conclusions s'appliquent aux truites communes.

Le bilan financier de ces opérations aurait très probablement été amélioré si les truites, tout au moins celles atteignant la taille réglementaire, avaient été déversées en période d'ouverture. Ajoutons même que si les déversements avaient été faits en été, non seulement leur rendement aurait été meilleur, mais encore les touristes, nombreux à cette époque, auraient pu également en bénéficier.

Ainsi, le fait le plus important à retenir de cette campagne de marquages et d'études de populations par la pêche électrique est la différence profonde qui existe entre truites sauvages et truites de pisciculture nourries artificiellement.

Les truites d'élevage sont généralement sujettes, après leur déversement en rivières, à des mortalités plus élevées et sont surtout beaucoup plus faciles à prendre. Cela s'explique facilement, d'une part par le patrimoine génétique du poisson, d'autre part par son « éducation ».

— Par son patrimoine génétique : les pisciculteurs ont sélectionné, depuis des générations, des souches de truites capables de vivre en bassins en bancs serrés, de bien utiliser une nourriture entièrement artificielle, et de s'accroître rapidement en captivité. Il en résulte une race de truites dont les qualités ne répondent plus aux conditions de vie en rivière. Comment revenir à des races plus rustiques ? En réintroduisant périodiquement dans le cheptel du « sang sauvage » et en utilisant pour cela des truites capturées en rivière, et de préférence des mâles, ce qui permet, avec un petit nombre d'individus, de féconder une très grande quantité d'ovules.

— Par son éducation : la truite, en pisciculture intensive, n'est pas préparée à la vie qui l'attend en rivière, si, durant son jeune âge, elle a été « mise dans du coton ». Il est possible, moyennant un prix de revient augmenté, d'élever les sujets de repeuplement dans des conditions moins artificielles, en laissant à chacun plus d'espace et en réduisant ou même en supprimant la distribution de nourriture. On pourra peut-être ainsi obtenir des poissons dont le comportement, après déversement en rivière, se rapprochera plus de celui de leurs confrères sauvages. Notons que nous obtenons, depuis deux ans d'expériences dans la région de Biarritz, des résultats très encourageants avec des truitelles nées en ruisseaux, capturées à l'âge de deux ans à la pêche électrique (taille 10 à 15 cm), marquées et transférées dans des secteurs à repeupler. Leur taux de reprise par les pêcheurs, souvent plus d'un an après leur déversement, à une taille de 18 à 28 centimètres, est intéressant, et les contrôles par pêche électrique montrent qu'elles s'adaptent parfaitement à leur nouvel habitat et y frayent, tout comme les truites indigènes.

Pour nous résumer disons qu'il y a deux façons de concevoir les repeuplements :

— La première, utilisant des truites nourries plus d'un an en pisciculture intensive, ne conduit, nous l'avons vu dans ce rapport, à aucun enrichissement durable de la rivière, mais à une sorte de « flambée » passagère, qu'il faut utiliser au mieux : c'est en déversant les truites de taille peu de temps avant la période de pêche, et même, si les condi-

tions sont défavorables, la veille ou le jour même, quand les pêcheurs sont les plus nombreux, et si possible dans les endroits les plus accessibles, que l'on obtiendra le plus fort pourcentage de retour au panier, donc le meilleur résultat financier. Les truites arc-en-ciel donnent en général d'aussi bons, sinon meilleurs résultats que les communes pour ce genre de déversement, et sont moins coûteuses. C'est la méthode américaine, qui se justifie parfaitement, si elle est bien exécutée, surtout dans les régions à forte densité de pêcheurs.

— La seconde vise à rétablir de façon durable le peuplement de la rivière, là où c'est nécessaire ; elle nécessite l'emploi soit de sujets très jeunes (œufs ou alevins à la résorption de la vésicule), soit de truitelles sauvages capturées dans des ruisseaux surpeuplés ou dans des ruisseaux « pépinières », soit enfin de truitelles élevées en pisciculture extensive, c'est-à-dire dans des conditions presque sauvages.

Ainsi, nous reconnaitrons, avec R. VIBERT et K. F. LAGLER (35) qu'il n'y a pas un seul et unique procédé de repeuplement, supérieur à tous les autres : le meilleur est celui qui s'adapte le mieux aux conditions particulières de la rivière et qui fournit, en fin de compte, la truite « retour au panier » au meilleur prix.

* * *

Nous remercions tous ceux qui nous ont aidé dans ce travail, et plus particulièrement M. VERSEPUY, Président de la Fédération des A.P.P. du Puy-de-Dôme, M. PICARD, Secrétaire de cette Fédération, M. FERRAND, Garde-Chef, et son équipe de Gardes, M. MEYZONNIER, salmoniculteur, et, pour ses conseils quant à la présentation de ce rapport. M. l'Ingénieur Principal des Eaux et Forêts VIBERT, Directeur de la Station d'Hydrobiologie de Biarritz.

(Manuscrit déposé en août 1961) (Fin)

BIBLIOGRAPHIE

1. ANONYME, 1954. — Investigating the survival of hatchery trout (Wyo. Wildl., 18, 4, 20-25).
2. ANONYME, 1957. — Effect of jaw tags observed under hatchery conditions (Progr. Fish-Cult., 19, 2, 67).
3. CHAPMAN (D. W.), 1957. — Use of latex injections to mark juvenile steelhead (Progr. Fish-Cult., 19, 2, 95-96).
4. COOPER (E. L.), 1951. — Pigeon river trout studies (Mich. Conserv., 20, 3, 3-6).
5. COOPER (E. L.), 1959. — Trout stocking as an aid to fish management (the Pennsylvania State University College of Agriculture, Bull. 663, 21 p.).
6. COULLOUDON (J.), 1960. — Etiquetage d'écocides au moyen d'injections de latex liquide coloré (J. Bord de l'Office de Biologie, Univ., Montréal, 3, 66, 558-560).
7. CUINAT (R.), 1961. — Croissance et taille légale de la truite fario dans quelques rivières françaises (Ann. Sta. Cent. Hydrobiol. appl., 8, 229-261).
8. DAVIS (W. S.), 1958. — Field tests of Petersen, streamer, and spaghetti tags on striped bass, *Morone saxatilis* W. (Trans. Amer. Fish. Soc., 88, 4, 319-329).
9. ESCHMEYER (P. H.), 1959. — Survival and retention of tags, and growth of tagged lake trout in a rearing pond (Progr. Fish-Cult., 21, 1, 17-21).
10. GERKING (S. D.), 1957. — The survival of fin clipping and latex-injected redear Sunfish (Trans. Amer. Fish. Soc., 87, 220-228).
11. GRIVAZ (G.), 1960. — Résultats d'un marquage de truites sur le lac d'Annecy (Bull. Franç. Piscic., 198, 21-29).
12. HOBBS (D. F.), 1948. — Trout fisheries in New-Zealand. Their development and management (Fish. Bull. Wellington, N. Z., 8, 93 p.).
13. KIRPICHNIKOV, SVETOVIDOV et TROSHIN, 1958. — *Marquage de poissons par les isotopes radioactifs de P et Ca* (Ikhtiol. Kommiss., Trudy Sovesh., 8, 307-321).
14. LECREN (E. D.), 1954. — A subcutaneous tag for fish (J. Cons. int. Explor. Mer, 20, 1, 72-82).
15. MILLER (R. B.), 1951. — Survival of hatchery reared cutthroat trout in an Alberta stream (Trans. Amer. Fish. Soc., 81, 35-42).
16. MUIR (B. S.), 1960. — Comparison of growth rates for natives and hatchery-stocked populations of *Esox masquinongy* in Nogies Creek, Ontario (J. Fish. Res. Bd. Canada, 17, 6, 910-927).
17. NEEDHAM (P. R.), 1950. — Artificial propagation of game fishes. Looking forward (trans. N. Amer. Wildl. Conf., 15, 270-278).
18. NEEDHAM (P. R.), 1959. — New horizons in stocking hatchery trout (trans. N. Amer. Wildl. Conf., 24, 395-407).

19. NEWELL (A. E.), 1957. — Effect of jaw tags and fin clipping on returns of stocked trout (Progr. Fish-Cult., 19, 4, 184).
20. NUMANN (W.), — La « transformation » de truites de rivière marquées en truites de lac dans le lac de Constance.
21. PECHACEK (L. S.), 1956. — The effect of tag on the rate on growth and condition of several species of cold water fish in Wyoming (Progr. Fish-Cult., 18, 3, 120-125).
22. PENDLETON (R. C.), 1956. — Uses of marking animal in ecological studies : labeling animals with radioisotopes (Ecology, 37, 4, 686-689).
23. RICKER (W. E.), 1949. — Utilization and survival of trout in Indiana (Invest. Ind. Lakes and Streams, 3, 271-281).
24. ROUNSEFELL (G. A.) et KASK (J. L.), 1943. — How to mark fish (Trans. Amer. Fish. Soc., 73, 320-363).
25. SCHNEBERGER (E.), 1954. — Natural propagation of fishes (Trans. N. Amer. Wildl. Conf., 13, 198-205).
26. SCHUCK (H. A.), 1942. — The effect of jaw-tagging upon the condition of trout (Copeia, 1, 33-39).
27. SCHUCK (H. A.), 1948. — Survival of hatchery trout in stream and possible method of improving the quality of hatchery trout (Progr. Fish-Cult., 10, 1, 3-14).
28. SEAMAN (E. A.) et STEPHEN (R. F.), 1950. — Percentage returns of marked trout in two West Virginia streams (Progr. Fish-Cult., 12, 1, 29-31).
29. SHEKHANOVA, 1958. — *Méthode de marquage massif des alevins d'acipenserides au moyen de 32 P* (Ikhtiolog. Kommiss., Trudy Sovesh., 8, 327-331).
30. SHETTER (D. S.), 1935. — The jaw-tag method of marking fish (Pap. Mich. Acad. Sci., 21, 651-653).
31. SHETTER (D. S.), 1951. — The mortality and growth of marked and unmarked lake trout fingerlings in the presence of predators (Trans. Amer. Fish. Soc., 81, 17-34).
32. SMITH (M. W.), 1957. — Comparative survival and growth of tagged and untagged brook trout (Canad. Fish-Cult., 14, 1-6).
33. VIBERT (R.), 1954. — L'aménagement des eaux douces et la recherche piscicole (Conseil Supérieur de la Pêche, 1954, 19 pp.).
34. VIBERT (R.), 1957. — Du rendement comparé de divers modes de repeuplement en truites et saumons (Bull. Cent. Etud. Rech. sci. Biarritz, 3, 321-342).
35. VIBERT (R.) et LAGLER (K. F.), 1961. — Pêches continentales, Biologie et Aménagement (Paris, Dunod Edit., 722 pp.).
36. WESTERMAN (F. A.) et HAZZARD (A. S.), 1945. — Better trout fishing. How? (Mich. Conserv., 14, 8, 6-8).
37. WINKER (K. B.) et POST (G.), 1957. — Marking (Dingell-Johnson Quarterly, 6, 1, 92).
38. YAMASHITA (D. T.) et WALDRON (K. D.), 1958. — An all-plastic dart type fish tag (Calif. Fish Game, 44, 4, 311-317).
39. YOUNGS (W. D.), 1958. — Effect of the mandible ring tag on growth and condition of fish (N. Y. Fish Game J., 5, 2).
40. ZARNECKI (S.), 1959. — The last displacements of Sea-Trout spawners in affluents of upper Vistula and supposed factors influencing them (Communication au Congrès International pour l'Exploration de la Mer, Salmon and Trout Committee, n° 57).

NOTE DES AUTEURS

Il convient de souligner que ces marquages, financés en grande partie par des Associations et Fédérations de Pêche et de Pisciculture du Puy-de-Dôme, n'ont pas été réalisés suivant un programme rationnel ; il en résulte que, malgré le grand nombre de truites marquées et les frais importants engagés pour cette étude, bien des questions (influence de la date de déversement, influence de l'origine des truites, etc...) n'ont pu ici recevoir de réponse.

Au moment où est publiée cette étude — quatre ans après ces expériences — nous devons signaler que nous avons acquis de nouvelles connaissances sur les repeuplements en truites en France (1). Signalons aussi, à l'intention des Associations et Fédérations de Pêche et de Pisciculture qui procèdent à des marquages, qu'elles ont tout intérêt à organiser leurs expériences selon un plan rationnel, de façon à obtenir le maximum de renseignements pratiques avec le minimum de frais ; dans ce but, un « *guide pratique pour le marquage* » sera publié très prochainement à leur intention par la Station d'Hydrobiologie Continentale de Biarritz.

Notons enfin qu'à l'occasion des stages « Pêche électrique et Applications », organisés chaque année à Biarritz à l'intention des Gardes et Gardes-Chefs principalement, un certain nombre de cours et de travaux pratiques sont consacrés à ce problème du marquage et de l'étude du rendement des divers modes de repeuplement.

Biarritz, Février 1964.

R. CUINAT, J. CASAUBON.

(1) Voir notamment :

CUINAT R., 1963. Que peut-on attendre des repeuplements ? (" *Toute la Pêche* ", n° 6 et 7, 1962. — " *Plaisirs de la Pêche* ", n° 82-83, 1963).

CUINAT R., 1964. Les transferts de population : intérêt et technique. (" *Plaisirs de la Pêche* ", n° 88-89, 1964).