Bull. Soc. Nat. luxemb., 93 (1992) p. 71-82

La récupération des poissons lors de la vidange du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre en 1991 Aspects physico-chimiques et biologiques

par

Ady Krier [1]), Max Lauff [1]), Georges Molitor [2]), A. M. Madeleine Molitor [1])

Abstract: In March 1991 the lake-reservoir of Esch-sur-Sûre (Luxembourg) has been emptied in order to repair the main dam wall. The fish populations had to be removed by the fishery department of the Forest and Water administration (Luxembourg). 13.5 tons were captured without losses by mortality and transferred to public water bodies. The very low calculated productivity of 38.6 kg/ha can be explained by an important escape of fishes down the river, during the lowering of the water-level, but also by a lack of reproduction areas, of macro-invertebrates and macro-vegetation as well as of hiding places, in a lake with steep slopes and a fluctuating water level due to the multiple use of the reservoir (e.g. production of energy and drinking water).

Key words: Luxembourg, outlet of a lake-reservoir, fish-removal, fish-productivity.

1. Historique

Le lac de barrage d'Esch-sur-Sûre a été rempli une première fois en hiver 1960/61. Une première vidange a eu lieu en automne 1965 pour renforcer l'écran d'injection souterrain et pour parfaire l'étanchéité des organes de fermeture. A l'époque, la retenue était restée vide pendant une année entière.

Des problèmes de migration d'eau à travers le corps du barrage s'étant posés dans les années 80, une décision du Gouvernement arrêta que le lac serait vidangé en hiver 1990/91 pour réaliser au cours de l'été 1991 les mesures d'assainissement au mur de retenue. Les raisons de la vidange du lac et des travaux d'assainissement du barrage ont été exposés en détail dans un article de G. Molitor (1987).

[1]) Administration des Eaux et Forêts, B.P. 411, L-2014 Luxembourg

[2]) Administration des Ponts et Chaussées, B.P. 880, L-2018 Luxembourg

2. Vidange

2.1. Préparatifs

Pendant les discussions préliminaires et préparatoires à la vidange le personnel du service de la chasse et de la pêche de l'administration des Eaux et Forêts avait en charge la responsabilité de la récupération des poissons au moment de la vidange ainsi que du contrôle de la qualité de la Sûre en aval des barrages secondaires de compensation d'Esch/Sûre.

Etant donné que la fonction de production d'eau potable de la retenue faisait défaut pendant les travaux d'assainissement du mur de barrage, une solution de rechange pour l'alimentation en eau potable du pays a dû être mise sur pied.

Ainsi en aval du mur de barrage dans le bief du barrage de compensation no 1, une prise d'eau au fil de l'eau a été aménagée pour soutirer un volume de 10.000 m^3 par jour (115 l/s) de la Sûre. Il a été garanti, pour éviter de causer des dégâts à l'écosystème du cours d'eau en aval, qu'en saison d'étiage tout prélèvement serait arrêté dès que le débit de la Sûre en aval du barrage secondaire no 4, au Heischtergrund, tomberait en-dessous de 500 l/s. Il faut préciser que les eaux souterraines captées dans une vingtaine de forages-captages profonds répartis sur quatre sites aménagés le long de la conduite maîtresse du Syndicat des Eaux de Barrage d'Esch-sur-Sûre (SEBES), devaient fournir le gros de l'eau potable de remplacement c.-à-d. 50.000 m^3/jour.

La fin de la période de vidange, au cours de laquelle la qualité des eaux lâchées pouvait se dégrader très vite, constituait la phase la plus critique. Pour cette raison la firme Electricité de France - Division technique générale (EDF - DTG) avait été engagée pour surveiller le taux d'oxygène dissous, les matières en suspension, l'azote ammoniacal et la température.

Le personnel du service de la chasse et de la pêche était équipé lui aussi d'appareils mesurant l'oxygène pour suivre au plus près l'évolution de ce paramètre capital pour la survie des poissons.

En outre, deux stations d'oxygénation artificielle des eaux de la Sûre à l'aide d'oxygène pur ont été installées, l'une immédiatement en aval du mur de barrage principal dans le barrage de compensation no 1 et l'autre en aval du barrage de compensation no 4, au Heischtergrund, sur la Sûre. Ces stations sont restées en place pendant toute la saison de la vidange pour être mises en service en cas d'une détérioration extrême des conditions d'oxygène en été en aval du mur du barrage principal et pour garantir un taux d'oxygène convenable à la Sûre.

De plus une étude a été demandée à Max Lauff (1989 et 1990) par le Ministère des Travaux publics, pour étudier la répercussion de la vidange sur le système de la rivière en aval du barrage. Dans le premier travail furent étudiés les caractères physico-chimiques, écologiques et morphologiques de la Sûre ainsi que ses populations de poissons. Le deuxième rapport portait sur la végétation aquatique, la faune des macro-invertébrés et l'écologie de différents secteurs de la rivière.

Par arrêté ministériel du 22 janvier 1990, il a été institué un comité technique de concertation interministériel ayant pour objet l'étude de tous les dossiers se rapportant à la vidange du lac de la Haute-Sûre. Le comité a été placé sous la présidence de M. Georges Molitor, ingénieur 1ère classe à la Division des eaux de l'administration des Ponts et Chaussées. Ont fait partie de ce comité des

fonctionnaires du Service de l'énergie de l'Etat, de l'administration de l'Environnement, de l'administration des Services techniques de l'agriculture, de l'administration des Eaux et Forêts et du ministère des Travaux publics et du SEBES.

Par arrêté ministériel du 15 janvier 1991, le début de la période de vidange du lac fut fixé au 15 février 1991.

Le règlement grand-ducal du 9 janvier 1991 stipulait les mesures de protection des eaux de la Sûre pendant la vidange.

Le règlement ministériel du 24 janvier 1992 fixait la fin de la période de vidange au 29 février 1992.

Le règlement grand-ducal du 25 mars 1992 prolongeait la défense de pêcher dans le lac principal jusqu'au 14 juin 1993.

2.2. Analyses physico-chimiques

Pour étaler la mise à sec de la retenue sur un mois, il a été programmé d'ajouter 16 m3/s au débit naturel de la Sûre. La vidange de la retenue s'est déroulée dans une période hydrologiquement stable avec précipitations faibles pour la saison. Aucune crue, même peu importante, n'a eu lieu durant cette vidange.

Vers la fin février, les gelées étaient sévères et fréquentes. Une épaisse couche de glace recouvrait la retenue, mettant en péril la récupération des poissons programmée pour le 11 mars 1991.

Heureusement la température augmentait du 6 au 12 mars, des phénomènes de débacle de la glace pouvaient s'observer et la situation redevenait normale pour le début des opérations de récupération des poissons.

Du rapport de Poirel (1991) chargée par EDF du suivi des paramètres physico-chimiques les plus importants, nous retenons les informations suivantes. Des points de mesure étaient fixés:

- dans la retenue,
- dans les bassins secondaires en aval du mur et
- sur la rivière Sûre d'abord en aval du dernier barrage de compensation no 4, dans le Heischtergrund, ensuite en aval de Goebelsmühle.

Oxygène dissous

Lors de la phase d'abaissement du plan d'eau, l'oxygène dissous est resté à saturation, ou presque, sur tous les points aval sur la Sûre jusqu'à Goebelsmuhle.

Par contre, dans la retenue, une légère baisse a été constatée en surface (minimum 7,5 mg/l le 05.03.91), lors de la phase de stagnation de la cote. Cette baisse peut être liée à deux facteurs: consommation de l'oxygène par les sédiments mis en suspension massivement et/ou fusion de la glace sur le lac générant une eau pauvre en oxygène dissous.

La reprise de la vidange, le 7 mars, entraînait une remontée rapide de l'oxygène dissous.

Durant le passage du culot, aucune dégradation importante de l'oxygène dissous n'a été constatée.

Lors de la dernière phase de récupération des poissons dans le bassin de compensation no 1, l'oxygénation artificielle par les diffuseurs avait été poursuivie dans une eau déjà saturée. Ceci a conduit à une sursaturation en oxygène atteignant 18 mg/l le 17 mars.

Au cours de la phase finale de la vidange des eaux, le personnel du service de la chasse et de la pêche vérifiait la concentration de l'oxygène à partir d'une barque à moteur, croisant sur le plan de la retenue. Les mesures mettaient également en évidence la diminution momentanée de la concentration en oxygéne lors d'une phase de stagnation de l'écoulement, mais aussi sa remontée au moment de l'augmentation du courant de vidange. En dehors de cette anomalie, la concentration en oxygène était satisfaisante pendant toute la durée de la vidange.

Matière en suspension

Durant la phase d'abaissement, les valeurs mesurées sont restées inférieures à 100 mg/l sur tous les points aval de la rivière Sûre.

Lors du passage du culot, les matières en suspension ont atteint des valeurs de 260 mg/l à 850 mg/l. Le 15 mars, des pics de 1,05 à 1,5 g/l ont été observés dans les bassins de compensation, en liaison avec des manoeuvres de vannes.

La valeur la plus élévée fut mesurée le 16 mars, dans le barrage de compensation no 2. La pointe était de 4,5 g/l.

Il est à noter que toutes les valeurs mesurées peuvent être considérées comme moyennes à faibles, comparées aux valeurs constatées lors de vidanges de lacs de barrage à l'étranger. Le temps sec lors de la vidange à joué un rôle prépondérant dans le bon déroulement de l'action, car limitant les eaux de ruissellement sur les pentes embouées de la retenue.

Azote ammoniacal

Le suivi de l'azote ammoniacal n'a montré aucun pic notable durant la vidange. La concentration a évolué depuis 0,1 NH_4 mg/l au début jusqu'à 0,5 mg/l en fin de vidange. Le passage du culot n'a induit aucune montée significative.

Compte tenu du pH inférieur à 7, la dissociation de l'azote ammoniacal en ammoniac très toxique pour la vie piscicole a été quasiment nulle.

2.3. Le dispositif de récupération des poissons

La récupération des poissons fut confiée à une entreprise professionnelle allemande, la firme Seidlitz du Edersee. L'opération s'est effectuée sous la responsabilité de l'administration des Eaux et Forêts comme autorité de tutelle de toutes les affaires concernant la pêche. Un rapport concernant cette action a été publié par Ady Krier (1991) dans le cadre de la "Arbeitsgemeinschaft Trinkwasser-Talsperren".

La vidange des eaux du lac fut interrompue le lundi 11 mars, à une hauteur de cinq mètres par rapport au fond de la vallée. La récupération des poissons a pu commencer. Le plan d'eau fut maintenu à cette cote en évacuant par les vannes secteurs de fond les apports naturels de la Sûre.

Dans la retenue principale, la pêche des poissons s'est faite au filet fixé à deux pontons, chacun avec une grande poulie d'enroulement. Le filet avait une longueur de 180 m avec, au milieu, un long et étroit sac de récupération de poissons de dix mètres. Il flottait grâce à cinq rangées transversales de flotteurs installées en parallèle.

Les poissons encerclés et emprisonnés par le filet sont concentrés dans le sac flottant, puis dirigés par une écluse dans une barque spécialement aménagée, à demi-immergée. Celle-ci transporte les poissons vers des bassins amarrés à côté de pontons au pied du mur de barrage et dans lesquels les poissons sont encore une fois éclusés. Les poissons sont ensuite transbordés avec des épuisettes dans des bacs en plastic, puis remontés à l'aide d'une grue mobile, installée sur le couronnement du barrage. Des camions de transport pour poissons amènent la récolte au parking du SEBES, où le tri se fait dans une installation équipée pour traiter (trier, mesurer, peser, distribuer) au cours d'une semaine environ 50 tonnes de poissons de toutes espèces.

La station est représentée par la fig. 1.

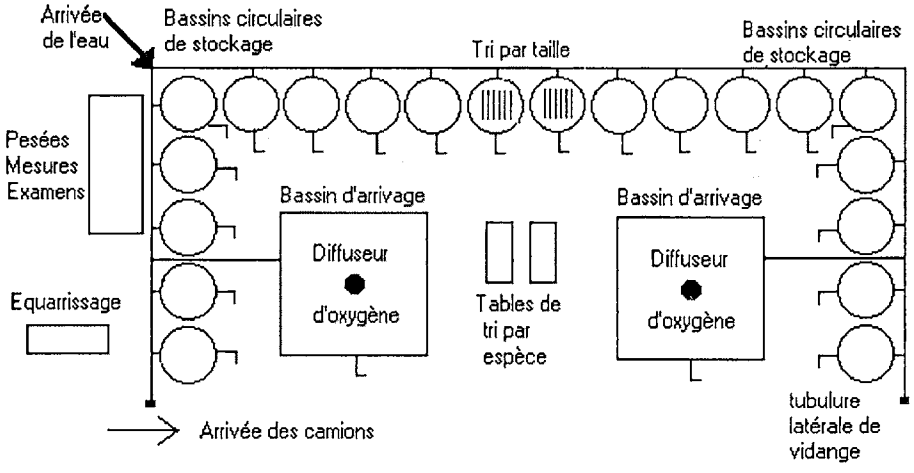


Fig. 1. - Station de tri au parking du SEBES.

Les poissons sont versés des camions dans deux grands bassins principaux de 10 m x 8,75 m. Ils sont alimentés avec de l'eau brute de la retenue, filtrée mécaniquement dans les installations de la SEBES. Les bassins sont pourvus de puissants diffuseurs d'air. Les poissons y puisés, sont séparés du point de vue taille dans des trieurs équipés de grillages à écarts variables. Ils passent ensuite sur des tables de tri, où des bénévoles les séparent par espèces. Les poissons sont rassemblés par espèce et par taille (inférieure ou supérieure à 10 cm) dans vingt grands bacs circulaires, dotés en bas d'une tubulure latérale d'évacuation. Ces bacs sont, eux aussi, alimentés avec l'eau brute de la retenue, filtrée mécaniquement.

Une soixantaine de personnes sont occupées à ce tri, se relayant en deux équipes et appartenant au personnel de l'administration des Eaux et Forêts, de l'administration des Ponts et Chaussées, des Services techniques de l'agriculture et du SEBES. Il faut encore y ajouter une trentaine de bénévoles de la Fédération des Pêcheurs sportifs. Sans leur aide, cette action de récupération des poissons n'aurait pas pu se dérouler dans de si bonnes conditions. En effet les pertes au cours de cette opération de pêche ont pu être limitées à environ cinquante kg en tout.

Les poissons sont pesés avant d'être embarqués dans des camions loués à des fournisseurs de poissons, pour être répartis dans les eaux intérieures du pays où le droit de pêche appartient à l'Etat (Pont Misère, lac de Bavigne, Sûre moyenne d'Ettelbruck à Wallendorf) et dans les eaux frontalières (Sûre et Moselle).

Les poissons de taille importante sont pesés et mesurés séparément.

Ces mesures ont permis une évaluation précise du cheptel capturé et servent à déterminer les repeuplements de compensation à effectuer l'année prochaine, après le remplissage du lac.

2.4. Résultats

Les résultats de la pêche sont résumés dans le tableau 1.

La fig. 2 illustre la répartition par espèces des biomasses de poissons récoltés.

Tableau 1. - Résultats de la pêche.

Espèces	Poids	%
Gardons	6760 kg	50,5%
Brêmes	2986 kg	22,3%
Ablettes	1735 kg	13,0%
Brochets	695 kg	5,2%
Sandres	488 kg	3,7%
Carpes	421 kg	3,2%
Perches	134 kg	1,0%
Anguilles	63 kg	0,5%
Chevaines	41 kg	0,3%
Corégones	12,5 kg	0,1%
Tanches	11 kg	0,1%
Truites lacustres	3,5 kg	< 0,1%
Total	13350 kg	100,0%

2.5. Discussion

Les sondages préliminaires à la vidange avaient donnné lieu à une estimation du cheptel de l'ordre de 50 tonnes. Le résultat de la récupération de poissons, qui était de 13,5 tonnes, était donc décevant. Ce chiffre correspond à une productivité de 38 kg/ha.

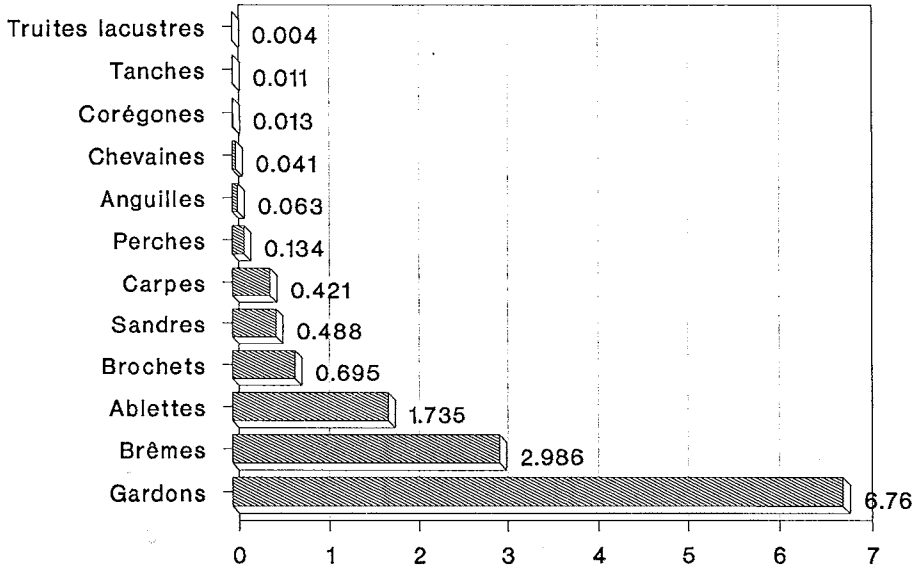


Fig. 2. - Vidange du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre. Récupération des poissons (1.000 kg).

Quelles peuvent être les causes de cette différence?

Au cours de la vidange des eaux du lac, on signalait au Service de la chasse et de la pêche une dévalaison importante de poissons. Des sandres, brochets, corégones et carpes de taille importante ont été observés. Une dévalaison non négligeable de poissons de plus petite taille est donc possible.

D'un autre côté, une surestimation de la productivité du lac peut être prise en considération. Malgré une tendance du lac à l'eutrophisation, constatée par E. Wille (1990) dans le cadre de ses études du phytoplancton, la biomasse constatée en macro-invertébrés, nourriture par excellence des poissons, est faible dans la retenue, aux pentes supérieures abruptes et à fond envasé, pauvre en oxygène.

En outre, l'absence de berges horizontales, exposées aux rayons du soleil et occupées par une végétation aquatique appropriée, tout comme les fluctuations du niveau d'eau en fonction de l'utilisation du plan pour la production d'énergie et d'eau potable diminuent fortement la capacité de reproduction des cyprins et des brochets. L'absence de cachettes végétales rend la tâche facile aux poissons carnivores.

Ce qui fut surtout frappant, c'était l'absence pratiquement totale de perches dont on avait cru déceler un cheptel important lors d'analyses préalables par écho-sondage. Il faut également noter la rare présence de tanches, ceci malgré des repeuplements répétés en cette espèce.

Les truites arc-en-ciel, déversées régulièrement en grande quantité, manquaient également à l'inventaire. La pression forte de la part des pêcheurs en peut être la cause.

Les essais d'acclimatation de truites lacustres n'ont pas été vains. Le nombre de truites pêchées était faible, mais la taille importante.

Quant aux corégones, importés en petite quantité au début des années 1980 lors des livraisons en provenance de la Tchécoslovaquie, quelques très beaux exemplaires ont été repêchés au moment de la vidange. Il s'agissait de l'espèce *Coregonus nasus* (Pallas, 1776).

Le tableau 2 informe sur le détail des déversements.

Le tableau 3 donne les longueurs des poissons les plus remarquables.

Malgré la taille importante de quelques spécimens, il faut dire qu'aucun individu n'atteignait des tailles records, à l'exception d'un gardon de 43 cm et de 3 kg.

L'action de récupération dans la retenue principale s'étalait sur quatre jours. Le cinquième jour, l'équipe de la firme Seidlitz essayait de capturer avec un filet de 50 mètres des poissons se trouvant dans le bassin de compensation no 1 en aval du mur et ayant échappé par les vannes de fond. Le résultat n'était pas concluant de sorte que l'administration des Eaux et Forêts procéda le sixième jour à une pêche électrique dans ce bassin pour récupérer un maximum de poissons. Ces récoltes peuvent être estimées à 300 kg. Toutefois une centaine de kg de poissons ont péri ici, par échouage au cours des jours de récupération, dans des parties envasées du bassin mises à sec trop rapidement.

Il faut ajouter que pendant toute cette action de récupération des analyses ont été effectuées sur le cheptel piscicole: détermination des âges, courbe de croissance, facteur de conditions. Le service vétérinaire effectua des contrôles de l'état de santé des poissons.

2.6. Pêches électriques dans le lit de la Sûre établi dans la retenue

Le 30 avril 1991 des pêches électriques ont été effectuées dans le lit de la Sûre de la retenue en voie d'assèchement. Le tableau 4 renseigne sur les captures de poissons effectués dans la retenue, sur une longueur de 300 mètres, aux stations de Liefrange et en aval du barrage Pont Misère.

2.7. Les poissons dans les barrages de compensation après la vidange

Les pêches éléctriques dans la retenue principale avaient montré qu'une certaine partie du cheptel piscicole était restée dans l'ancien lit de la Sûre qui s'était rapidement rétabli dans la retenue. Des observations ultérieures signalaient que des poissons continuaient à dévaler pendant tous les mois consécutifs à la vidange. Avec ceux ayant dévalé au cours de la vidange des eaux du lac (voir plus haut), ils formaient un peuplement très dense surtout dans le premier et deuxième bassin de compensation qui donnait aux services concernés de graves problèmes en mai-juin, lors de la période de reproduction de la blanchaille, au moment de l'arrivée des beaux jours.

Tous les cyprins ayant dévalé essayaient maintenant de remonter à partir des bassins de compensation vers la Sûre de la retenue. Ils se heurtaient alors à l'obstacle infranchissable formé par le mur du barrage principal. En sautant contre le béton et en se frottant contre le substrat pour se débarasser des produits de reproduction, ils

Tableau 2. - Détail des déversements.

MOSELLE		
Gardons (15-25 cm) Brêmes (20-40 cm) Ablettes (10-20 cm)	4.075 kg 765 kg 400 kg	
TOTAL:	**5.240 kg**	
SURE FRONTALIERE		
Gardons (15-25 cm) Brêmes (20-40 cm) Ablettes (10-20 cm)	1.100 kg 700 kg 500 kg	
TOTAL:	**2.300 kg**	
SURE MOYENNE		
Gardons (15-25 cm) Brêmes (20-40 cm) Ablettes (10-20 cm)	825 kg 625 kg 210 kg	
TOTAL:	**1.660 kg**	
LAC PONT MISERE		
Gardons (15-25 cm) Ablettes (10-20 cm) Brêmes (20-40 cm) Brochets (30-130 cm) Sandres (20-90 cm) Carpes (55-90 cm) Corégones (45-65 cm) Truite lacustre (67 cm) Chevaines (20-45 cm) Tanches (20-40 cm) Perches (10-40 cm) Anguilles (20-90 cm)	660 kg 550 kg 746 kg 630 kg 482 kg 354 kg 12,5 kg 3,5 kg 41 kg 11 kg 134 kg 44 kg	18,0% 15,0% 20,3% 17,2% 13,1% 9,7% 0,3% 0,1% 1,1% 0,3% 3,7% 1,2%
TOTAL:	**3.668 kg**	**100,0%**
HAUTE-SURE (Boulaide-Bigonville)		
Gardons (15-25 cm) Brêmes (20-40 cm) Ablettes (10-20 cm) Anguilles (25-40 cm)	100 kg 150 kg 75 kg 7 kg	
TOTAL:	**332 kg**	

Tableau 3. - Longueur des poissons les plus remarquables.

Longueurs cm	Poids en kg							
	Brochets	Sandres	Carpes	Anguilles	Truites lacustres	Corégones	Gardons	Perches
130	14.7				3.5			
124	17.0							
121	2 ind: 17.0 - 13.0							
120	4 ind: 15.0 - 14.0							
115	4 ind: 16.0 - 12.0							
90		7.0	15.0					
88				1.5				
86		2 ind: 7.0 - 6-0						
85			2 ind: 13.0 - 11					
84		7.0						
80		2 ind: 7.6 - 7.0	9 ind: 14.5 - 10	3 ind: 1.4-0.9				
77		6						
75		7 ind: 6.0 - 4.8						
70				1.0				
67					3.5			
62						3.0		
60						3.0		
56						2.5		
52						2.0		
45						2.0		
43							3.0	2.1
35								1.1

Tableau 4. - Pêches électriques dans la Sûre de la retenue.

	Liefrange	en aval barrage Pont Misère
Gardons	486 individus	50 individus
Chevaines	37	4
Vandoise	6	36
Ablette	9	-
Hotu	1	2
Goujon	1	39
Brème	1	2
Tanche	-	1 (20cm)
Anguilles	14	6 (20 à 40cm)
Brochets	13 (10 à 40 cm)	3 (40 à 100cm)
Sandre	1	-
Perche	15	4
Grémille	3	-
Truite de rivière	3 (15 à 20 cm)	
Truite lacustre		5 (10 à 30cm)

se blessaient. Leurs blessures s'infectaient. En outre à la venue de la bonne saison, la température de l'eau s'élevait, provoquant une diminution de la concentration en oxygène. A ceci s'ajoutait encore un affaiblissement général des poissons suite à un manque de nourriture dans ces bassins envasés. Les poissons s'attroupaient en surface pour respirer l'oxygène de l'air.

Le personnel de l'administration des Eaux et Forêts et des Ponts et Chaussées suivait la situation pour parer au plus pressé. Les diffuseurs d'oxygène pur, situés immédiatement en aval du mur de barrage, ont été répartis en rangées parallèles sur une plus grande surface en queue du premier barrage de compensation, ceci pour augmenter leur efficacité. La concentration en oxygène redevenait normale.

Toutefois, la mortalité chez les poissons affaiblis continuait. Il ne restait aux responsables que d'enlever aussi vite que possible les poissons moribonds. Avec un filet de 100 mètres, 300 kg de poissons ont été retirés des eaux, afin de diminuer la concentration des populations et d'améliorer les conditions d'oxygène. Au vu de leur mauvais état sanitaire, il a été décidé de ne pas les déverser dans d'autres cours d'eau ayant de meilleures conditions physico-chimiques et d'offre de nourriture. Ils ont été transportés à l'installation d'équarrissage au Schwunnendall. D'autre part, environ 200 kg de blanchaille morte échouée ont été ramassés par le personnel des administrations de l'Etat le long des berges des bassins de compensation.

2.8. Frais de l'opération

Les frais pour cette opération de pêche s'élevaient à environ 2,5 millions de francs. Il s'agissait de l'achat de matériel (dont une partie a été revendue plus tard) et de contrats avec les firmes spécialisées de pêcherie et de transport de poissons. La valeur des poissons déversés dans les eaux luxembourgeoises et la vente s'élevait à environ 0,8 million pour compte de l'Etat.

3. Résumé

La campagne de récupération des poissons a été un grand succès. La mortalité pendant l'action se situait à moins de 1%, ce qui doit être considéré comme extrêmement faible.

Un grand public a suivi avec beaucoup d'intérêt cette pêche. Les presses écrite, parlée et télévisée étaient présentes sur les lieux pour témoigner de l'action.

Cependant, le rendement de la pêche, à savoir 13,5 tonnes, fut décevant. La productivité de 38 kg/ha est extrêmement faible. Elle peut cependant être expliquée par la configuration du lac: pentes abruptes, absence de zones plates, peu de végétation riveraine, un niveau d'eau très fluctuant à cause des utilisations multiples de la retenue (production d'eau potable et d'énergie). Ceci implique un manque de frayères et une faible biomasse de macro-invertébrés.

La capture moins importante qu'attendue peut s'expliquer également par la forte dévalaison de poissons constatée pendant tout le mois qu'a duré la vidange et confirmée en mai-juin lors du grand dépérissement de poissons dans les bassins de compensation no 1 et no 2.

Les frais de cette action s'élevaientt à environ 2,5 millions de francs. La vente de poissons rapportait environ 800.000 francs à l'Etat.

4. Bibliographie

Krier, A., 1991. - Die Abfischung am Obersauerstausee (März 1991). - ATT, Informationssammlung, Jahrgang 1991: 29-35.

Lauff, M., 1989. - Ökologische Untersuchung in der Sauer vor der Entleerung des Stausees. 1. Teilbericht. Gewässercharakterisierung, Fischbestand und physikalisch-chemische Wasserparameter. - Rapport du ministère des Travaux publics, Luxembourg, 50 p.

Lauff, M., 1990. - Ökologische Untersuchung in der Sauer vor der Entleerung des Stausees.- 2. Teilbericht. Gewässervegetation, Ökologie einzelner Flußabschnitte, Makroinvertebratenfauna. - Rapport du ministère des Travaux publics, Luxembourg, 46 p.

Molitor, G., 1987. - Le barrage d'Esch/Sûre. Les raisons de la vidange du lac et les travaux d'assainissement du barrage. - *Revue technique luxembourgeoise*, 3: 69-86

Poirel, A., 1991. - Résultats du suivi de quelques paramètres physico-chimiques lors de la vidange de la retenue d'Esch-sur-Sûre, mars 1991. - Electricité de France, Division technique générale, RE-TE-VID011-R91-02, 13 p., 7 annexes, rapport non publié.

Wille, E., 1990. - Etude de la dynamique des populations phytoplanctoniques du lac de barrage d'Esch-sur-Sûre. - *Bull. Soc. Nat. luxemb.*, 90: 3-16.