

PROBLEMATIQUE DE LA CONSERVATION, DE L'EXPLOITATION
HALIEUTIQUE ET DE L'AMENAGEMENT DES RESSOURCES
ICHTHYOLOGIQUES DANS UNE GROSSE RIVIERE DE LA ZONE
A BARBEAU : L'OURTHE LIEGEOISE

par J.C. PHILIPPART

ABSTRACT

Since 1970, the Fish Research Unit of the University of Liège has been conducting ecological research on the fish fauna of the River Ourthe, a medium size (20-30 m wide) "barbel river" in the vicinity of Liège. Data were collected on parameters : structure, density and biomass of the ichthyofauna, dynamic and production of the most representative populations (mainly Barbus barbus, Chondrostoma nasus, Leuciscus leuciscus and Leuciscus cephalus : running water cyprinids), exploitation by angling and restocking. This paper examines the principal practical implications of the results obtained with regards to fishery management and conservation of the fish resources.

On the whole, the ecological and fishery situation of the R. Ourthe is rather satisfactory : the 23 species recorded form an ichthyomass amounting to 315 kg/ha out of which 210 kg are available for angling, taking account of the legal sizes. Nevertheless, some alterations of the fish fauna are revealed, these are due to an eutrophication process or physical damages to the stream (these factors affecting mainly S. trutta, T. thymallus and A. bipunctatus) and to a high angling pressure (major incidence on S. trutta, T. thymallus, P. fluviatilis, E. lucius, P. phoxinus and to a lesser degree on B. barbus).

Because of the importance of those wild species populations for which there exist no restocking methods, most efforts in fishery management should be centered on the conservation of these populations through three kinds of action :

- protection of the habitat against pollution and physical alterations;
- modification of certain angling regulations (fixing a legal size for C. nasus and L. leuciscus; legal size of 25 cm instead of 18 cm in L. cephalus; closing the fishing season for T. thymallus by November-December instead of January; limiting the number of fish allowed to be caught;
- artificial propagation of wild species like T. thymallus, B. barbus, G. gobio, etc...

As far as the other valuable species (S. trutta, R. rutilus, P. fluviatilis, E. lucius) are concerned, there is a need for improving the efficiency of the restocking technics presently in practice at a large scale and, simultaneously, for protecting the habitat (spawning grounds) and reducing the growing angling pressure.

The general conclusion stresses a special attention on the urgent necessity of protecting some endangered fish species or representative populations or ichthyocenosis by taking severe conservation measures (ichthyological reserves, total prohibition of catching certain species).

RESUME

Ce rapport examine les implications pratiques d'une recherche écologique effectuée sur les populations de poissons de l'Ourthe à Hamoir (zone à barbeau) depuis 1970. Les données écologiques de base concernent la composition et la structure (abondance relative des espèces) de l'ichtyofaune, les densités-biomasses absolues de l'ichtyocénose et des populations et leur production ainsi que l'exploitation par la pêche.

Au plan écologique et piscicole, la situation de l'Ourthe paraît assez satisfaisante dans l'ensemble : 23 espèces formant une ichthyomasse totale de 315 kg/ha dont 210 kg/ha exploitables par la pêche, variété des espèces (espèces principales : truite, ombre, barbeau, hotu, chevaine, goujon, perche, brochet), croissance rapide et belle taille des poissons, prélèvements globaux par la pêche relativement équilibrés par rapport à la production totale de la rivière). On décèle cependant des perturbations de l'ichtyocénose dues à l'altération de la qualité de l'eau et du milieu (réduction des populations de truites, ombres, ablettes de rivière) et à la surexploitation halieutique (truite, ombre, perche, brochet, vairon). Vu l'importance des populations sauvages (espèces pour lesquelles n'existe aucune possibilité de rempoissonnement), tous les efforts d'aménagement doivent être centrés sur la conservation de ces populations, via la protection du milieu, l'amélioration de la législation halieutique (instauration d'une taille légale pour le hotu, élévation de la taille légale de la chevaine, avancement de la période de fermeture de l'ombre, réglementation des méthodes de capture) et la mise au point de piscicultures de repeuplement (ombres, goujons, barbeaux). Pour les autres espèces (truite, gardon, brochet, perche), il existe des possibilités de rempoissonnement mais le recourt à cette technique - dont l'efficacité n'est pas toujours évidente - ne doit pas exclure des mesures de protection du même type que celles appliquées aux espèces sauvages (notamment aménagements du milieu et des frayères).

En conclusion, cette étude insiste surtout sur la nécessité, d'une part d'appliquer en matière de pêche et d'aménagement piscicole, des solutions nouvelles, mieux adaptées à la situation actuelle des ressources piscicoles et de la pression de pêche et, d'autre part, d'envisager des mesures de conservation de la faune ichthyologique pour elle-même, indépendamment de toute considération halieutique.

INTRODUCTION.

De 1971 à 1976, l'Unité de Recherches Piscicoles (U.R.P.) du Service d'Ethologie animale a effectué un ensemble de recherches sur l'écologie, la démographie et la productivité des poissons dans une partie de l'Ourthe - ici appelée Ourthe condruzienne - comprise entre Bomal et Comblain-au-Pont. Plusieurs publications scientifiques ont rendu compte de ces travaux (Philippart, 1977 a et b ; 1979 a, b et c ; 1980 a, c, d, sous presse). Les implications pratiques de ces études, dans les domaines de l'aménagement halieutique et de la conservation de la faune ichtyologique, ont été examinées dans deux rapports (Philippart, 1978 a et b) transmis à la Commission provinciale de Liège du Fonds piscicole, dans le cadre de la collaboration existant depuis 1966 entre cet organisme représentant les pêcheurs, d'une part, et l'Université - Service d'Ethologie, d'autre part.

A l'occasion de la sortie de presse des Cahiers d'Ethologie appliquée, il nous a paru intéressant de réunir dans le présent article l'essentiel des résultats et conclusions publiés dans les deux documents précités et dont la diffusion fut, à l'époque, relativement restreinte. L'analyse de la situation qui va suivre reste parfaitement d'actualité, bien qu'elle repose sur des données datant de près de 10 ans (1973-74 surtout) ; en effet, des contrôles effectués régulièrement depuis 1976 n'ont révélé aucune modification sensible, ni sur le plan de la qualité de l'eau, ni sur celui des caractéristiques piscicoles. Des indications plus détaillées et mieux à jour seront bientôt disponibles après l'état des lieux "10 ans après" qui doit être organisé dès la mi 1981.

Par rapport aux documents de 1978, une approche beaucoup plus complète du problème de l'Ourthe est possible aujourd'hui, grâce aux apports de plusieurs études conduites par l'U.R.P. entre 1976 et ce jour :

- une étude sur les ressources ichtyologiques dans le bassin de l'Ourthe et dans la région liégeoise (Vranken, 1978 ; Philippart, 1980 a, c, d) ;
- un état des lieux (à paraître dans un prochain supplément des Cahiers d'Ethologie appliquée) relatif aux populations piscicoles de la Province de Liège ;
- deux enquêtes (1979-80 et 1980-81) sur les aspects écologiques et socio-économiques de la pêche récréative dans la province de Liège (Gilon, 1979 ; Jadot, 1981, U.R.P., 1981) ;
- une enquête en cours depuis 1979 (dépôt officiel du rapport en fin 1981) sur la répartition géographique et l'état de la faune ichtyologique en Wallonie, commanditée par le Ministère des Affaires wallonnes dans le cadre d'une investigation plus large sur les Vertébrés menacés de Wallonie ;
- les travaux de l'auteur dans le cadre d'un programme de recherche du Fonds national de la Recherche scientifique (F.N.R.S.) intitulé : "Dynamique et productivité des populations et communautés de Poissons d'eau douce. Aspects fondamentaux et bases écologiques de l'exploitation, de la conservation, de l'aménagement rationnel et de la restauration des écosystèmes rivières et lacs" et centré principalement sur l'étude à long terme des populations de barbeau, Barbus

barbus (L.), hotu, Chondrostoma nasus (L.), chevaine, Leuciscus cephalus (L.), vandoise, Leuciscus leuciscus (L.) et ombre, Thymallus thymallus (L.) dans les rivières wallonnes.

1. BREVE DESCRIPTION DU MILIEU ET DES METHODES.

1.1. L'Ourthe condruzienne.

L'Ourthe condruzienne (fig. 1) est définie comme un tronçon d'une vingtaine de km, centré sur la localité de Hamoir (42 km de l'embouchure et 133 km de la source de l'Ourthe occidentale) et compris entre le confluent de l'Aisne à Bomal et celui de l'Amblève à Comblain-au-Pont. C'est une grosse rivière (largeur moyenne du lit majeur à l'étiage : 25-30 m ; débit moyen annuel pendant la décennie 1964-1973 : 24 m³/sec.), de pente assez forte (1,63 ‰) et appartenant au type supérieur de la zone à barbeau selon la classification de Huet (1949). Par la composition chimique naturelle de l'eau (Tableau 1), l'Ourthe condruzienne se range dans la catégorie des rivières alcalines pauvres (catégorie 4 : 51-110 mg CaCO₃ / l) d'après la classification récemment établie par Descy et Empain (1981), suite à une étude approfondie dans le bassin de la Meuse. Si l'on se réfère aux normes de valeur piscicole des eaux fixées par Nisbet et Verneaux (1970), notamment quant au pH, à l'alcalinité et à la teneur en calcium, l'Ourthe condruzienne est une eau à très bonne productivité biologique (en fait la meilleure de l'ensemble du cours).

Au cours des 25 dernières années, l'Ourthe condruzienne n'a connu aucune pollution grave ayant entraîné des mortalités massives et visibles de poissons. Les analyses chimiques révèlent (Tableau 1 et Descy et Empain, 1981) une situation tout à fait normale dans l'ensemble, mais localement et dans des conditions exceptionnelles d'étiage (1976), on constate une concentration excessive en matières organiques (origine : activités touristiques) qui reflète une eutrophisation de l'eau. L'évaluation de la qualité de l'eau à partir de l'étude des communautés d'algues benthiques (Diatomées) révèle une situation normale (Indice diatomique > 4,0 à Hamoir amont et à Comblain-au-Pont aval) ; l'examen des peuplements de Bryophyte (mousses), capables d'intégrer la qualité de l'eau sur une période plus longue que ne le font les algues Diatomées, met en évidence une situation normale à Hamoir amont (Indice bryophytique > 4,5) mais une légère pollution à Comblain-au-Pont (Indice bryophytique : 3,5 à 4,5) due aux apports polluants successifs de Hamoir, Comblain Fairon, Comblain-la-Tour et Comblain-au-Pont. Utilisant la méthode des Indices biotiques basés sur la composition de la faune des Invertébrés benthiques, plusieurs auteurs (Vranken, 1978, Hansoul, 1979, IHE, 1979) confirment la très bonne qualité biologique (Indice biotique : 9-10) de l'Ourthe à Hamoir ; Hansoul (1979) signale toutefois une légère pollution dans la région de Comblain-au-Pont (Indice biotique : 7), ce qui corrobore les résultats obtenus avec les Indices bryophytiques. L'étude de Hansoul (1979) met encore en évidence une forte contamination bactériologique de l'ensemble de l'Ourthe liégeoise, y compris dans la région de Hamoir. Enfin, il faut rappeler l'existence (Désir, 1979) d'une contamination significative des poissons de l'Ourthe par du mercure provenant des gisements filoniens de blende, galène et pyrite dans la région de Warre-Durbuy.

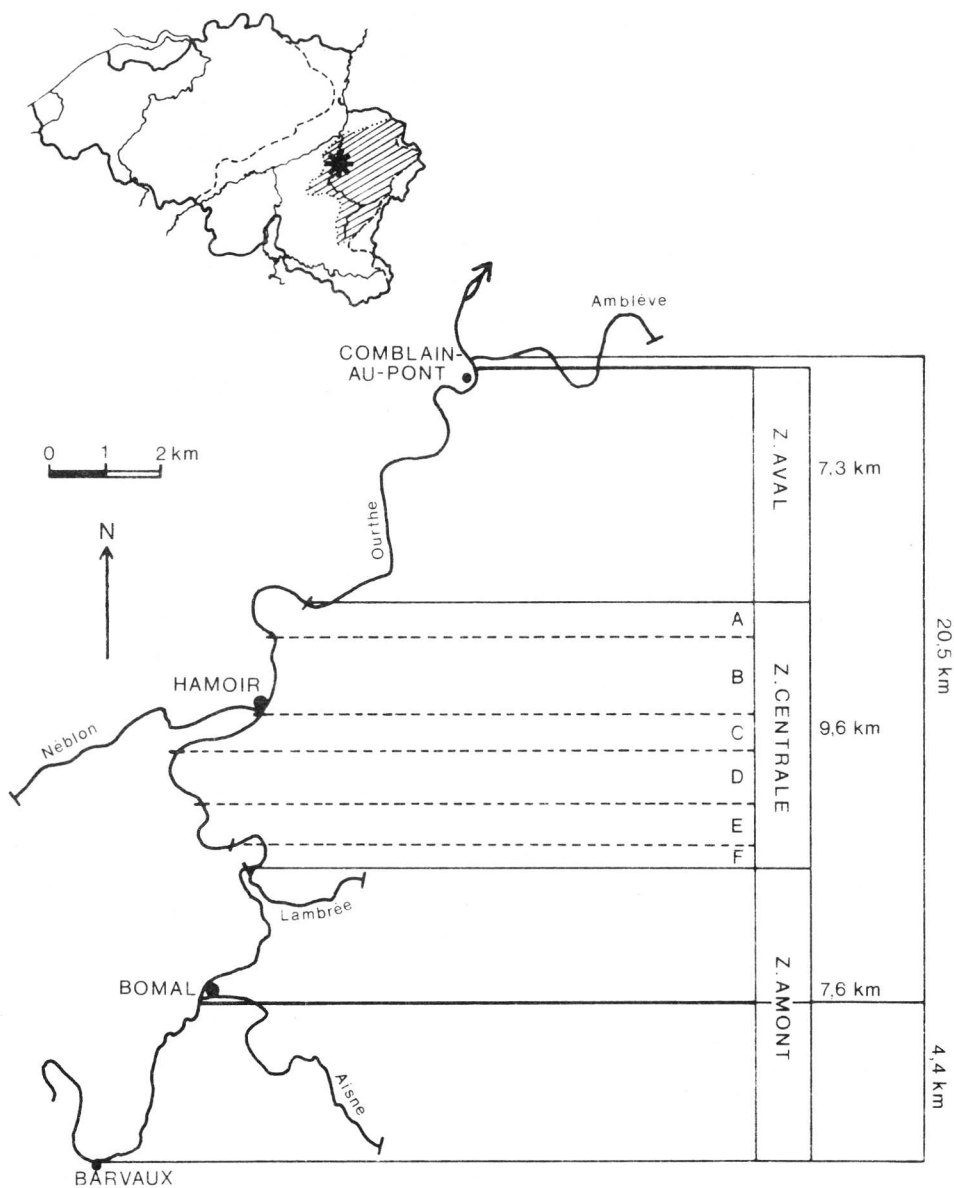


Fig. 1. Situation géographique du tronçon de l'Ourthe étudié et division en zones et secteurs. Les dénombrements des populations de poissons furent effectués dans les 6 secteurs de la zone centrale.

Tableau 1. Caractéristiques physico-chimiques de l'eau de l'Ourthe à Hamoir. Situation 1975-1976

(Source : Descy et Empain, 1981)

Paramètres	Dates			
	Oct. 75	Mars 76	Juin 76	Oct. 76
Température °C	15,7	1,4	12,6	7,2
pH	8,1	7,5	7,6	7,8
Oxygène dissous mg/l O ₂	11,8	-	10,7	11,4
% sat.	119,0	-	99,0	94,0
Conductivité µS/cm	336	180	221	280
Alcalinité mg/l CaCO ₃	136	43	76	113
Oxydabilité mg/l O ₂	0,8	1,5	<u>3,4</u>	1,2
Chlorures mg/l Cl ⁻	20,1	10,0	13,1	17,0
Nitrates mg/l N	0,95	3,5	1,8	1,0
Phosphates µg/l P	59	-	130	132
Sulfates mg/l SO ₄ ⁻⁻	19,8	14,0	16,0	14,0
Calcium mg/l Ca ⁺⁺	50,6	22,1	32,5	45,9
Magnésium mg/l Mg ⁺⁺	8,8	4,9	5,7	8,2
Sodium mg/l Na ⁺	7,3	6,2	7,9	9,2
Potassium mg/l K ⁺	2,5	1,5	2,4	2,6

Sont soulignées les valeurs dépassant les normes de pollution et d'eutrophisation fixées par Nisbet et Verneaux, 1970.

Tableau 1bis. Régime de pêche dans l'Ourthe condruzienne (cours d'eau mixte, partie méridionale du pays)

Espèce	Taille légale de capture (cm)	Période de fermeture
Truite	22	1er octobre à la mi-mars
Ombre	28	1er février au début juin
Brochet	45	1er janvier au début juin
Perche	18	1er février au début juin
Barbeau	30	1er mars au début juin
Chevaine	18	
Gardon et rotengle	15	
Tanche	25	
Carpe	25	
Brème	25	
Hotu	Aucune	
Vandoise		
Goujon		
Ablette spirilin		
Vairon		
Anguille		
Autres espèces		

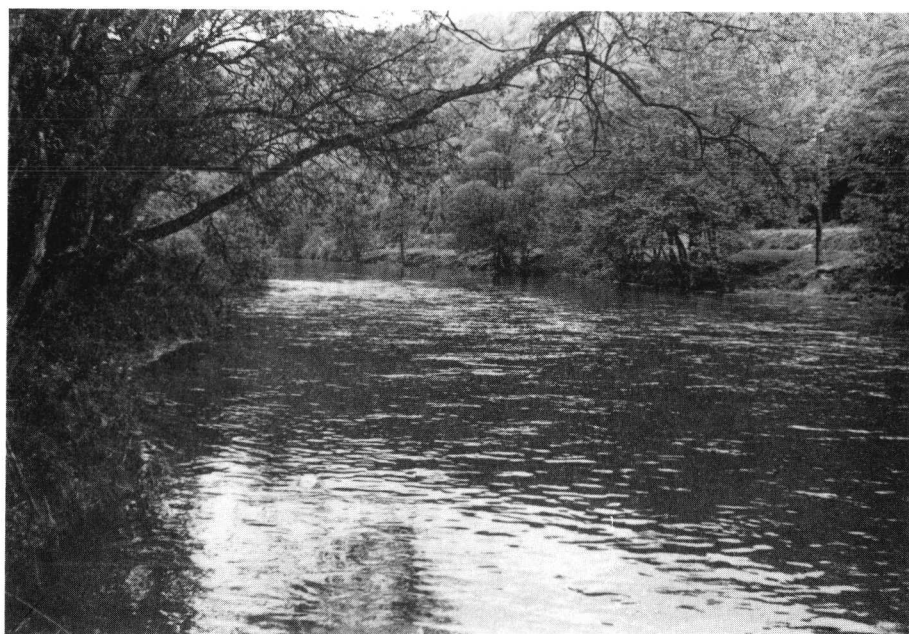
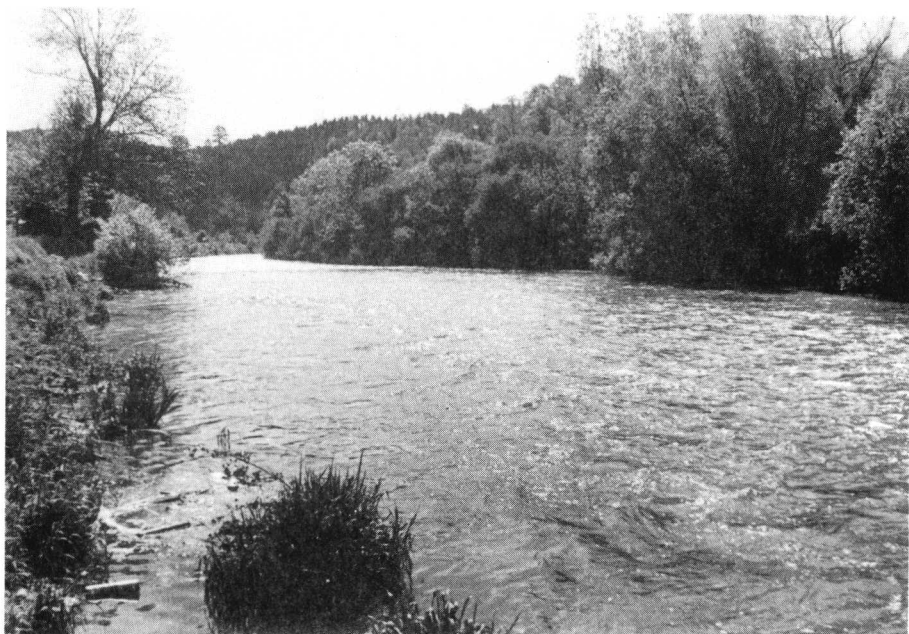


Fig. 1bis. Habitats caractéristiques de l'Ourthe : zones de rapides (au-dessus) et de calmes (en-dessous).

1.2. Méthodes.

La plupart des données de base de cette étude ont été obtenues lors de recensements piscicoles par pêche électrique réalisés de 1972 à 1974. Les dénombrements piscicoles les plus intéressants furent exécutés pendant l'étiage d'août-octobre 1973 en employant la méthode de capture, marquage et recapture. Le tronçon Vieuxville - Comblain-Fairon, long de 9,55 km, a été subdivisé en 42 secteurs mesurant en moyenne 219 m et délimités en fonction des caractères de l'habitat (rapide, calme, profond) et de la profondeur. Du 1er août au 10 septembre, chaque secteur a été prospecté par pêche électrique (1 à 2 secteurs par jour selon la longueur, les difficultés du travail et l'importance des captures) : les poissons capturés étaient comptés, mesurés, éventuellement pesés puis marqués (mutilation de nageoire) et bagués (dans le cas du barbeau), puis remis à l'eau au centre du secteur. Une seconde série de pêches (dite de recapture par rapport à la première série, dite de marquage) a été réalisée du 10 septembre au 15 octobre avec comme objectif de contrôler le pourcentage de poissons marqués parmi les captures totales effectuées à ce moment dans chaque secteur. Avec cette méthode, le nombre absolu des poissons présents dans le tronçon de 9,55 km est calculé espèce par espèce et parfois pour différents groupes de taille chez une même espèce au moyen de la formule simple :

$$N = \frac{(m + 1) (c + 1)}{(r + 1)} - 1$$

m = nombre de poissons marqués et relâchés au cours de la série de pêches de marquage
c = nombre de poissons capturés au cours de la série de pêche de recapture (c = marqués r + non marqués)
r = nombre de poissons marqués recapturés
N = nombre de poissons présents dans la rivière au moment des pêches de marquage.

Les mêmes expériences ont été répétées en 1974 dans l'ensemble de la zone de 9,5 km

2. RESULTATS.

2.1. Caractéristiques de la faune ichthyologique.

2.1.1. Composition par espèces.

La faune piscicole de l'Ourthe condruzienne comprend (Tableau 2) 1 espèce de Cyclostome, la petite lamproie ou lamproie de Planer et 23 espèces de poissons dont 2 espèces non indigènes (saumon de fontaine et truite arc-en-ciel) introduites lors des rempoissonnements mais non acclimatées et une espèce non-indigène (carassin doré ou poisson rouge) provenant sans doute d'un élevage ou d'un aquarium ou introduit par un pêcheur (amorce pour la pêche au brochet).

D'autres espèces n'ont pas été recensées au cours de cette étude mais font partie de la faune ichthyologique de l'Ourthe dans son ensemble : citons parmi les espèces sauvages, le carassin (Carassius carassius) (Ourthe famenienne et Basse-Ourthe) et la bouvière (Rhodeus

Tableau 2. Liste des espèces de poissons recensés dans l'Ourthe conduziennaise pendant la période 1971-76 et résultats des captures (nombre et poids) par pêche électrique dans le secteur Comblain-Fairon-Vieuxville (9,55 km; 27,211 ha) en 1973 et 1974

Espèces	Nombre	Biomasse	
		(kg)	(%)
<u>Salmonides</u>			
Truite fario, <u>Salmo trutta</u>	1.933	192,186	5,22
Ombre, <u>Thymallus thymallus</u>	1.502	83,207	2,26
		<u>275,393</u>	<u>7,48</u>
<u>Cyprins d'eau vive</u>			
Barbeau, <u>Barbus barbus</u>	13.627	2.583,169	70,17
Chevaine, <u>Leuciscus cephalus</u>	777	243,919	6,63
Hotu, <u>Chondrostoma nasus</u>	475	293,449	7,97
Vandoïse, <u>Leuciscus leuciscus</u>	625	65,487	1,78
		<u>3.186,024</u>	<u>86,55</u>
<u>Cyprins d'accompagnement</u>			
Gardon, <u>Rutilus rutilus</u>	373	34,158	0,93
Goujon, <u>Gobio gobio</u>	2.055	54,893	1,49
Rotengle, <u>Scardinius erythrophthalmus</u>	2	0,185	0,005
		<u>89,236</u>	<u>2,43</u>
<u>Cyprins d'eau calme</u>			
Tanche, <u>Tinca tinca</u>	1	0,565	0,015
Brème commune, <u>Abramis brama</u>	(-)	-	
Carpe, <u>Cyprinus carpio</u>	1	0,048	
		<u>0,613</u>	<u>0,02</u>
<u>Prédateurs d'accompagnement</u>			
Brochet, <u>Esox lucius</u>	228	63,485	1,72
Perche, <u>Perca fluviatilis</u>	269	43,862	1,19
Anguille, <u>Anguilla anguilla</u>	35	20,652	0,56
		<u>127,999</u>	<u>3,48</u>
<u>Autres espèces indigènes</u>			
Ablette spirin, <u>Alburnoides bipunctatus</u>	96	1,697	0,05
Ablette commune, <u>Alburnus alburnus</u>	(RRR)	?	
Vairon, <u>Phoxinus phoxinus</u>	CCC	?	
Grémille, <u>Gymnocephalus cernua</u>	3	0,170	
Chabot, <u>Cottus gobio</u>	CCC	?	
Loche, <u>Nemacheilus barbatulus</u>	CCC	?	
Epinoche, <u>Gasterosteus aculeatus</u>	AR	?	
Petite lamproie, <u>Lampetra planeri</u>	AR	?	
<u>Espèces introduites</u>			
Carassin doré, <u>Carassius auratus</u>	1	0,200	
Truite arc-en-ciel, <u>Salmo gairdneri</u>	(RRR)		
'Saumon de fontaine', <u>Salvelinus sp.</u>	(RRR)		
		<u>3.681,1</u>	

Les notations et les nombres entre parenthèses se rapportent aux espèces les plus rares capturées en dehors du secteur échantillon de 9,55 km soumis à un échantillonnage quantitatif intensif.

sericeus) (Basse-Ourthe) et, parmi les espèces introduites, le poisson-chat (Ameiurus nebulosus) (Basse-Ourthe) et la perche soleil (Lepomis gibbosus) (idem). Plusieurs espèces ont totalement disparu de l'Ourthe : le saumon atlantique (Salmo salar) (dernières captures au quai des grosses Battes vers 1935), la lamproie fluviatile (Lampetra fluviatilis), la lote de rivière (Lota lota) et la loche de rivière (Cobitis taenia).

2.1.2. Biomasse de l'ichtyofaune.

En août-septembre 1973, la biomasse moyenne de l'ichtyofaune de l'Ourthe (à l'exclusion des espèces de petite taille : ablette spirilin, vairon, loche, chabot, épinoche) était de l'ordre de 315 kg / ha (900 kg / km) ; la répartition détaillée par espèce apparaît dans le tableau 3. Soixante % de l'ichtyomasse est due au barbeau ; viennent ensuite par ordre décroissant d'importance le hotu (16 %), le chevaine (6,5 %), le goujon (5,0 %), la truite de rivière (3,5 %), la vandoise (2,0 %), le gardon (1,9 %), le brochet (1,7 %), l'ombre et la perche (chacune 1,3 %). La tanche, la brème, la carpe, le rotengle et la grémille sont relativement peu abondantes et représentent moins de 5 kg / ha. Les espèces de petite taille (vairon, loche, chabot) sont numériquement abondantes mais moins importantes en biomasse. Pour des raisons pratiques et méthodologiques (difficulté de capturer efficacement les petits poissons par la pêche à l'électricité), ces espèces n'ont pas été recensées avec précision sur l'ensemble du secteur de 9,5 km. Les données disponibles concernent des secteurs de 100 à 200 m en facies (radiers, herbiers à renoncles) et correspondent à des valeurs de peuplement maximales :

ablette spirilin	1,0 kg / ha	- / ha
vairon	4,0 kg / ha	250 / ha

2.1.3. Production naturelle.

La production naturelle des populations - c'est-à-dire la quantité de matière vivante fabriquée annuellement - a été estimée de manière précise pour les quatre cyprinidés d'eau courante : barbeau (63 kg / ha), hotu (20 kg / ha), chevaine (13 kg / ha) et vandoise (3 kg / ha). Pour les autres espèces, aucun résultat précis n'est disponible mais on peut considérer que la production annuelle représentée au moins la moitié de la biomasse présente (Tableau 3). Au total, cela donne pour les espèces intéressantes pour la pêche une production annuelle de près de 115 kg / ha / an, soit 39 % de la population dénombrée (297 kg / ha) correspondante et 60 % de la population exploitable.

2.1.4. Composition par taille des populations.

Les figures 2 a, b, c montrent la composition par tailles des principales populations en août-octobre 1973 ; sur les mêmes graphiques sont indiqués la position des principaux groupes d'âge constituants (âge déterminé par la lecture des écailles et des os operculaires) ainsi que (trait pointillé) la taille légale de capture quand elle existe. Concernant la structure par âge, on notera surtout les faits suivants :

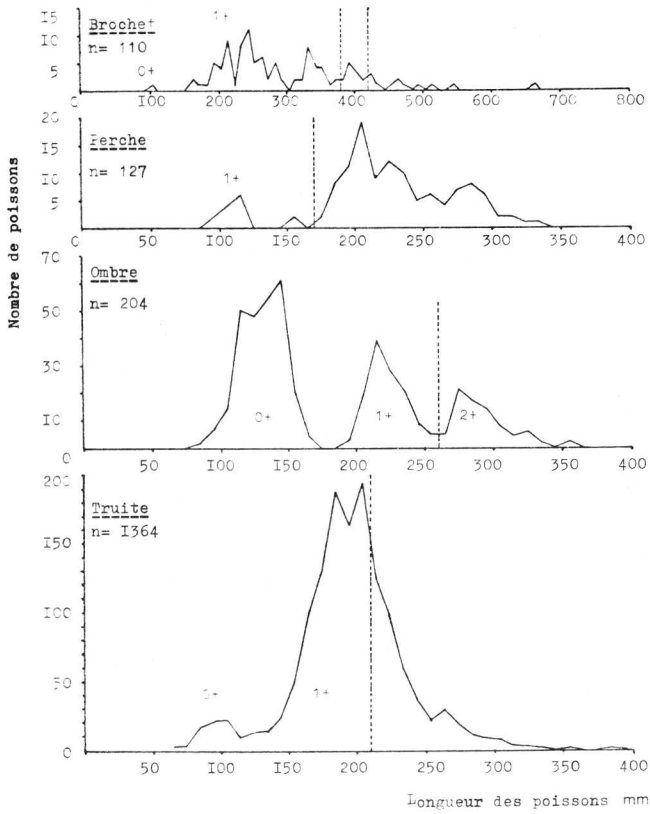


Fig. 2. Composition par tailles des principales populations de poissons dans l'Ourthe en août-novembre 1973.

- (a) brochet, perche, ombre et truite
- (b) hotu, chevaine, barbeau
- (c) goujon, vandoise, gardon

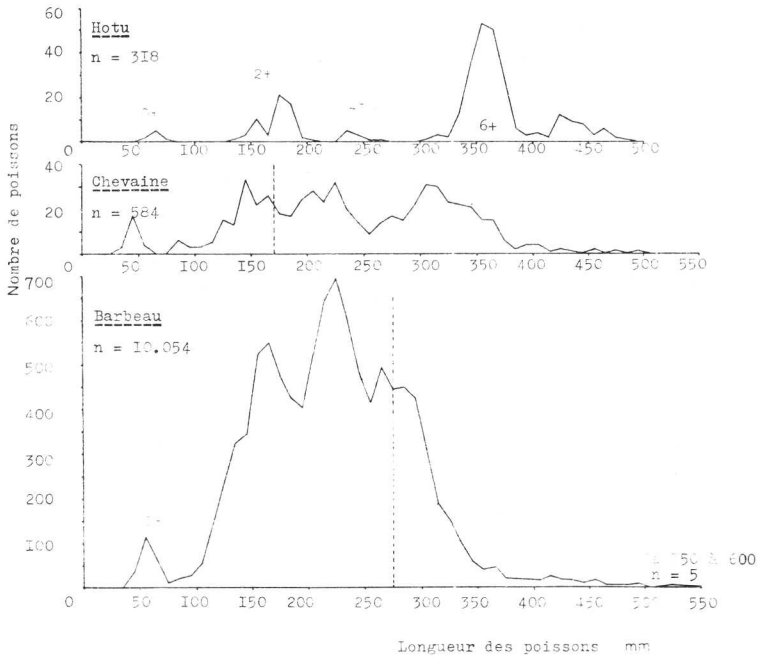
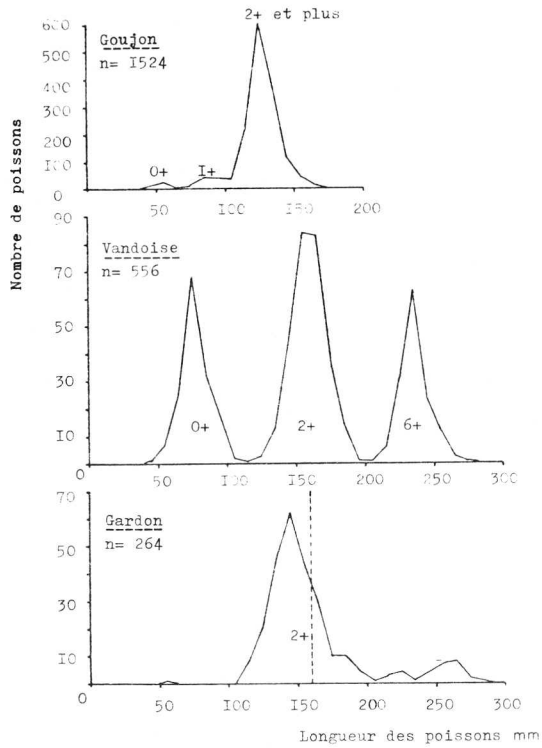


Tableau 3. Densité, biomasse et production des populations de poissons de l'Ourthe dans la région de Hamoir (d'après Philippart, 1977b)

Estimations par la méthode de capture, marquage et recapture dans un tronçon de rivière de 9,6 km ou 27,2 ha, en août-octobre 1973.

Espèces	Classes de taille (cm)	Nombre/ha	Biomasse		Production (kg/ha/an)
			(kg)	(%)	
Truite fario	> 14	123	11,2	3,53	(5,6)*
Ombre	> 19	21	4,0	1,27	(2,0)
Barbeau	> 15	948	188,1	59,86	63,0
Chevaine	> 18	74	20,6	6,56	13,0
Hotu	> 30 (6 ans)	69	51,2	16,30	20,0
Vandoise	> 10	64	6,3	2,01	3,0
Gardon	> 10	72	5,9	1,88	3,1
Goujon	> 8	623	15,8	5,03	(7,9)
Ablette spirilin	> 8	(50)	(1,0)	(0,32)	-
Brochet	> 15	18	5,3	1,69	2,6
Perche	> 10	19	4,0	1,27	2,0
Anguille		?	(0,8)	(0,25)	?
		<u>2.082</u>	<u>314</u>		

* Production annuelle évaluée à la moitié de la biomasse

- La population d'ombres, espèce à faible longévité (max. 5-6 ans), est composée de trois groupes de taille correspondant à trois groupes d'âge principaux :
 - 75 - 175 mm : groupe 0+, poissons nés en 1973, 1 été de croissance
 - 185 - 255 mm : groupe 1+, poissons nés en 1972, 2 étés de croissance
 - 255 - 325 mm : groupe 2+, poissons nés en 1971, 3 étés de croissance.
- A cause des variations annuelles du succès de la reproduction, la population de hotus est formée de quelques groupes d'âge représentés par un nombre significatif d'individus ; la figure 2 b montre nettement les groupes d'âge suivants bien différenciés d'après la taille :
 - 35 - 65 mm : groupe 0+, poissons nés en mars 1973 : 1 été de croissance
 - 125 - 215 mm : groupe 2+, poissons nés en 1971, 3 étés de croissance
 - 135 - 265 mm : groupe 3+, poissons nés en 1970, 4 étés de croissance
 - 305 - 395 mm : groupe 6+, poissons nés en 1967, 7 étés de croissance
 - > 400 mm : au moins 10 groupes d'âge superposés mais avec dominance des groupes 9+ et 14+ correspondant aux poissons des classes 1964 et 1959 (nés en 1964 et 1959).
- La population de vandoises est dominée par trois groupes de taille correspondant aux classes d'âge 1973, 1971 et 1967 (même phénomène que chez l'ombre et le hotu).
- Le goujon est une espèce à faible longévité (5-6 ans) ; le pic de taille 100-150 mm regroupe des poissons de la très abondante classe 1971 et de quelques autres groupes d'âge.
- Chez le gardon, la classe d'âge 1971 (groupe d'âge 2+) est dominante comme chez le goujon et la vandoise.

2.1.5. Population exploitable par la pêche.

Le tableau 4 donne, pour les espèces intéressantes pour la pêche, le nombre de poissons à taille légale dans le secteur de 9,55 km étudié en août-octobre 1973. Sur 1 km de rivière (largeur moyenne de 27 m), la population exploitable comprend 661 (274 kg) barbeaux, 212 (59 kg) chevaines, 197 ((146 kg) hotus de plus de 30 cm, 91 (14 kg) truites, 11 (9 kg) brochets, 48 (11 kg) perches, 67 (10,5 kg) gardons, 23 (7 kg) ombres, 183 (18 kg) vandoises de plus de 12 cm et 1.778 (17 kg) goujons de plus de 9 cm, soit au total 3.218 poissons représentant une biomasse de 564 kg. Le tableau 4 indique également la proportion en nombre et en biomasse des individus pêchables par rapport à la population totale dénombrée. Dans la très importante population de barbeaux (> 15 cm), les individus pêchables représentent environ 25 % des effectifs et 55 % de la biomasse.

La répartition du nombre de poissons pêchables par classes de tailles est détaillée dans le tableau 5.

2.2. Rempoissonnements.

Dans l'Ourthe entre Sy-Vieuxville et Comblain-au-Pont (17 km ; 48 ha), la plupart des rempoissonnements d'entretien (cf. Philippart, 1976) sont organisés sous l'égide de la Commission piscicole

Tableau 4. Abondance numérique (N) et biomasse (B en kg) de la fraction exploitable des populations de poissons de l'Ourthe en août-octobre 1973 (secteur de 9,55 km; 27,2 ha)

Espèce	Taille légale Lt (cm) (1)		Nombre N exploitable		Biomasse B (kg) exploitable		Biomasse exploitable relative des espèces %
	Lt	Lf	N/ha	N/km	B/ha	B/km	
Truite	22	21	32	91	5,0	14,1	44,1
Ombre	28	26	8	23	2,4	6,9	60,0
Barbeau	30	27,5	232	661	96,0	273,8	51,0
Chevaine	18	17	74	212	20,6	58,8	100,0
Gardon	18	16	24	67	3,7	10,5	60,6
Perche	18	17	17	48	3,9	11,0	98,1
Brochet	40	37,5	4	11	3,0	8,4	55,9
Hotu	> 30	> 28	69	197	51,2	146,0	100,0
Vandoise	> 30	> 12	64	183	6,3	18,2	100,0
Goujon	> 30	> 9	623	1.778	5,9	16,8	100,0
Total			1.147	3.278	207,8	564,1	100,0

(1) Lt = longueur totale "officielle"; Lf = longueur au creux de la nageoire caudale

(2) Proportion de la population exploitable par rapport à la population totale dénombrée

Tableau 5. Répartition par classes de tailles du nombre de poissons
pêchables dans l'Ourthe. Situation août-octobre 1973.
Secteur de 9,55 km et 27,2 ha

Espèce	Classes de taille (cm)	Nombre				Poids moyen (g)
		/secteur	/ha	/km	%	
Truite de rivière	21 - 25	649	24	68	74,3	125
	25 - 30	187	7	19	21,4	215
	30 - 35	33	1	3	3,0	334
	> 35	4	1	1	0,5	550
	Total > 21	873	32	91	100,0	154
Ombre	26 - 30	160	6	17	73,1	266
	30 - 35	53	2	5	24,2	386
	35 - 40	6	< 1	1	2,7	555
	Total > 26 (28Lt)	219	8	23	100,0	303
Barbeau	27,5 - 30	3.042	112	319	48,2	295
	30 - 35	2.442	90	256	38,1	402
	35 - 40	389	14	41	6,2	629
	40 - 45	253	9	26	4,0	925
	45 - 50	131	5	14	2,1	1.281
	> 50	59	2	6	0,9	1.952
Total > 27,5 (30Lt)	316	232	662	100,0	414	
Chevaine	18 - 20	299	11	31	14,8	99
	20 - 25	855	31	90	42,2	157
	25 - 30	390	14	41	19,3	305
	30 - 35	338	12	35	16,7	488
	35 - 40	112	4	12	5,5	730
	40 - 45	21	1	2	1,0	1.106
	45 - 50	10	1	1	0,5	1.550
Total > 18	2.025	74	212	100,0	369	
Gardon	16 - 20	404	14,8	42,3	63,1	90
	20 - 25	99	3,6	10,3	15,4	204
	> 25	138	5,1	14,5	21,5	314
	Total > 16	641	24	67	100,0	156

provinciale de Liège et subsidiés parelle (via le Fonds Central). Pour la période de 1964-1976 (Tableau 6), ils s'élèvent en moyenne à 21,7 kg / ha (61,4 kg / km), ce qui correspond numériquement à environ 715 individus / ha (2.020 / km). La plus grande masse des poissons (59,1 % du poids) est formée par des gardons 11/14 cm et 14/18 cm ; viennent ensuite, par ordre décroissant d'importance en poids, les perches 12/15, 14/18 et 15/18 (22,7 %), les truites fario 3/5, 8/10 et 15/18 (12,8 %), les brochets (3,7 %) sous forme de brochetons de 5-6 semaines ou de brochets 15/25, 20/30 et 30/39 et enfin les ombres (1,8 %) uniquement sous forme de juvéniles 6/9 de 7-8 mois. Si l'on tient compte de la croissance rapide des jeunes ombres, la contribution pondérale des rempoissonnements avec cette espèce est en réalité plus importante que ne l'indique le poids initial des poissons remis à l'eau. C'est également vrai pour les truites 3/5 et 8/10 ainsi que pour les brochets de 5-6 semaines. Malgré cela, la tendance générale, c'est-à-dire l'importance prépondérante du gardon et de la perche, subsiste. Cette situation est encore accentuée par les rempoissonnements organisés par les Sociétés de pêche locales ; il s'agit surtout de repeuplements au moyen de gardons 14/18, de perches 15/18, de truites fario 15/18 ou à taille légale et parfois de carpes, tanches et même saumons de fontaine. Nous ne disposons pas actuellement d'information permettant de préciser l'importance de ces rempoissonnements ; ils ne doivent toutefois guère dépasser 200-300 kg pour l'ensemble du secteur, soit environ 20 kg / km ou 7 kg / ha. La totalité des rempoissonnements est évaluée en moyenne à 80 kg / km ou 30 kg / ha. Ce chiffre de 80 kg / km est pratiquement égal à la biomasse absolue des espèces de rempoissonnement en août-septembre 1973 (88,5 kg / km ; 31,1 kg / ha).

2.3. Exploitation halieutique.

D'après l'enquête récente de l'U.R.P. (U.R.P., 1981) sur les aspects écologiques et socio-économiques de la pêche récréative en Province de Liège, l'Ourthe condruzienne correspond à une zone de pression de pêche maximale, au même titre que la Basse-Amblève et la Basse-Ourthe. Une étude antérieure (Philippart, 1979 d) a mis en évidence quelques caractéristiques de cette clientèle halieutique, notamment son origine géographique (Tableau 7, fig. 3).

Grâce à une enquête sur le terrain, réalisée de juin à septembre 1974, dans un tronçon de 3,5 km de l'Ourthe à Hamoir, on a pu évaluer la pression de pêche pour cette période (environ 600 personnes différentes, soit 170 / km et 62 / ha) et obtenir d'intéressantes informations sur les prises (Tableau 8). La truite, l'ombre, le gardon, la perche et le hotu sont plus abondants dans les prises que dans la population exploitable, ce qui traduit une nette préférence des pêcheurs pour ces espèces qui tendent donc à être surexploitées ; à l'opposé, d'autres espèces sont plus rares dans les prises que dans la rivière : vandoise et chevaine (peu recherchés à cause de leur faible valeur halieutique et culinaire ?) et barbeau (faible vulnérabilité relative due à un habitat particulier : herbiers, zones profondes, etc...).

Connaissant les prises effectives par pêcheur pendant les 17 jours échantillons, puis tenant compte du nombre total de pêcheurs et de la répartition de l'activité de pêche au cours de la semaine, nous avons estimé que les prises totales de juin à octobre approchaient les 80 kg / ha ou 218 kg / km, ce qui correspond à une prise moyenne de 0,2 kg/ha/pêcheur/jour (2,5 kg/pêcheur/saison).

Tableau 6. Rempoissonnements effectués dans l'Ourthe condruzienne
(moyenne pour les années 1964-1976)

Espèces	Biomasse			(%) (1)	Nombre		
	kg/ha	kg/km	%		N/ha	N/km	%
Truite fario	2,8	7,8	12,9	(36,0)	258	727	36,0
Ombre (2)	0,4	1,1	1,8	(12,9)	77	218	10,8
Gardon	12,8	36,2	59,0	(19,6)	271	765	37,9
Perche	4,9	13,9	22,6	(12,9)	80	226	11,2
Brochet	0,8	2,3	10,6	(17,0)	30	84	4,1
Carpe-tanche	-	-	-	(1,6)	-	-	-
TOTAL	21,7	61,4	100,0		716	2.020	100,0

(1) Proportion dans la population naturelle

(2) Rempoissonnements en juvéniles 6/9 uniquement

Tableau 7. Origine par province des pêcheurs fréquentant l'Ourthe
à Hamoir (situation juin-septembre 1974).

	Nombre de localités	%	Nombre de pêcheurs	%	
Liège	72	87,9	F 258	93,0	
Luxembourg	1	1,2	264 } (95,3 %)	0,4	
Hainaut	1	1,2		1	0,4
Brabant	5	6,1		4 + 7	4,0
Limbourg	1	1,2	1 } N 13 (4,7 %)	0,4	
Anvers	1	1,2		4	1,4
Flandre occ.	1	1,2		1	0,4
Total	82	100,0	277	100,0	

F : région francophone

N : région néerlandophone

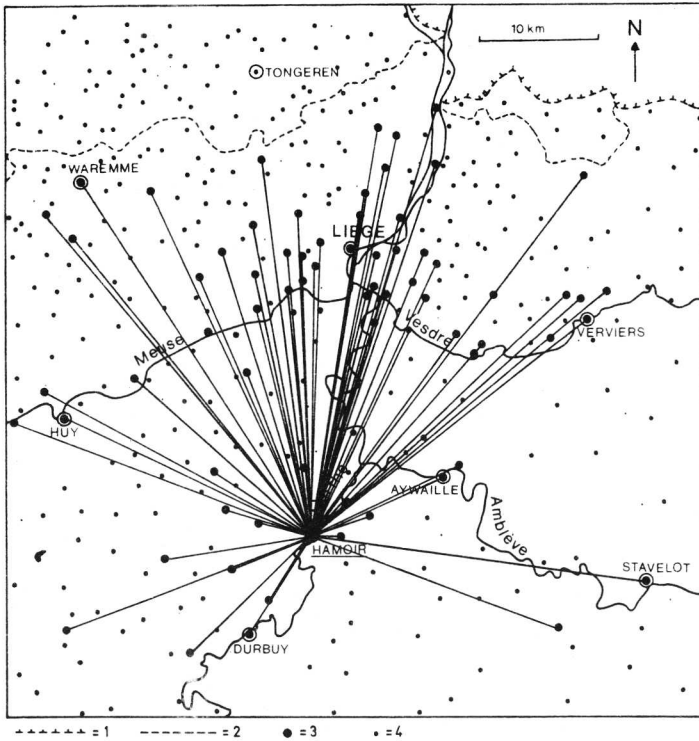


Fig. 3. Origine géographique des pêcheurs qui fréquentent l'Ourthe à Hamoir (situation 1974) (d'après Philippart, 1979).

1 = limite d'état

2 = limite de province

3 = localités (communes avant la fusion de 1975) d'origine des pêcheurs

4 = autres localités

Sur cette carte ne sont pas représentées une série de localités situées en dehors des provinces de Liège et de Luxembourg : Charleroi, Diest, Machelen, Antwerpen, Merchtem, Tremelo, Tienen, Ath, Bruxelles.

Tableau 8. Proportion numérique et pondérale des espèces dans les populations exploitables et dans les prises par les pêcheurs dans l'Ourthe à Hamoir en juin-septembre 1974
(Enquête chaque samedi matin de 7 à 13 H. sur un tronçon de 3,5 km - 9,6 ha) (d'après Philippart, 1979).

Espèce	Prises par les pêcheurs (1974)				Evaluation des captures de juin à septembre 1974 kg/ha
	N/ha	%	kg/ha	%	
Salmonidés					
Truite fario	2,4	(11,6)	0,40	4,8	4,1
Ombre	0,5	(2,5)	0,20	2,3	2,0
Cyprinidés					
Barbeau	4,4	(21,1)	2,00	23,7	30
Hotu	5,6	(27,1)	4,44	52,6	35
Chevaine	0,4	(2,0)	0,17	2,0	1,7
Vandoise	1,4	(6,5)	0,20	2,3	2,0
Gardon	4,8	(23,1)	0,70	8,3	7,1
Goujon	?	-	?	?	?
Vairon	?	-	?	?	?
Perche	1,0	(5,0)	0,19	1,9	1,6
Brochet	0,2	(1,0)	0,17	2,1	1,8
Anguille	-	-	?	?	?
TOTAL			+ 8,5		85

}65

Chez le barbeau, les prises par les pêcheurs ont été estimées lors de plusieurs expériences de capture-marquage (bagues numérotées) et recapture dont une effectuée parallèlement à l'enquête "pêcheurs" en juin-septembre 1974 ; la mortalité due à la pêche se situe entre 10 et 15 % par an. Le prélèvement en barbeaux pêchables s'élève à environ 60 individus et 25 kg / ha, soit moins de 5 % des effectifs > 15 cm et 10-15 % de leur biomasse. Le taux de mortalité par la pêche est relativement plus important dans la classe > 35 cm que dans la classe 25-35 cm mais, en valeur absolue, les prises sont quatre fois plus nombreuses dans la dernière classe que dans la première.

Toutes ces estimations des prises devront être affinées à l'avenir, pour obtenir une image plus fidèle de l'incidence de la pêche sur les populations de poissons ; mais il est déjà bien établi que dans l'Ourthe la pêche prélève annuellement au moins 1/4 du peuplement total (+ rempoissonnements) et près des 3/4 de la production naturelle, ce qui est considérable.

3. LES ALTERATIONS DE L'ICHTYOCENOSE.

3.1. Diminution des possibilités de reproduction naturelle de la truite.

En 1973 (Fig. 2 a), 84 % de la population était constituée de truites de 15 à 25 cm (2-3 ans). La rareté (5,9 %) des truitelles de l'année (6-13 cm) résulte des mauvaises conditions de reproduction dans les affluents : les causes de cette altération du milieu sont des rejets d'eaux usées domestiques ou de lisiers, ruissellement des produits d'épandage routier, obstruction mécanique ou envasement du lit. Le peuplement en truites n'est maintenu à un niveau acceptable dans l'Ourthe que grâce à des rempoissonnements en oeufs embryonnés (boîtes Vibert), en truitelles 3-5, 8-10, 10-12, 18-21 et parfois en truites à taille légale de capture.

3.2. Régression du vairon et de l'ablette spirilin.

Depuis une dizaine d'années, on constate une régression de deux espèces sauvages : le vairon et l'ablette spirilin. La raréfaction du vairon (plus spectaculaire dans la Semois que dans l'Ourthe) peut s'expliquer par une pêche commerciale excessive (bouteille à vairon) ; en effet, le vairon résiste bien à la pollution organique et à l'eutrophisation comme le prouvent la présence de cette espèce dans des secteurs très pollués de la Haute-Semois (Philippart, 1980 b) et sa prolifération dans l'Ambève de Remouchamps où les cyprinidés rhéophiles sensibles (barbeau, hotu) ont été presque complètement éliminés par la pollution (Philippart, 1980 a). La régression de l'ablette spirilin (observée également dans la Semois et dans les autres rivières wallonnes) résulte d'une altération de la qualité de l'eau et/ou des conditions de reproduction (envasement du fond) puisque cette espèce est inexploitée par la pêche, contrairement au vairon. L'ablette spirilin pose toutefois un problème particulier dans la mesure où elle tend à disparaître dans des rivières apparemment peu polluées alors qu'elle se maintient dans des rivières comme la Haute-Sambre, canalisée et

sensiblement plus polluée que l'Ourthe, l'Ambliève et la Semois (Micha et de Moffart, 1975).

3.3. Problème de l'ombre.

L'ombre est un poisson très menacé dans les prochaines années, à cause de sa grande sensibilité (moindre toutefois que celle de la truite) à la pollution organique chronique de faible intensité (eutrophisation) qui se développe dans l'Ourthe et aux modifications des habitats-frayères. En 1975, on a observé des mortalités d'ombres très importantes dans l'Ourthe supérieure (région de Laroche-Nisramont) dues au déficit d'oxygène causé par la sécheresse et par l'eutrophisation de l'eau déversées par le barrage de Nisramont. A la même époque, des mortalités massives se sont produites dans l'Ambliève de Remouchamps lorsque le curage du lac de retenue du barrage hydro-électrique de Lorcé-Chevron a mis en suspension dans l'eau de grandes quantités de vases organiques, en période d'étiage. Des phénomènes semblables ont également eu lieu dans la Basse-Semois en juin 1976 (mortalité de grandes quantités de poissons en Semois française, Pierre, 1977).

L'ombre fraie dans l'Ourthe même, ce qui entraîne des risques d'insuccès de la reproduction (c'est-à-dire de mortalité précoce des oeufs, larves et alevins) en cas de niveau d'eau trop élevé et trop variable, en cas de pollution et en cas d'envasement et de destruction mécanique (dragage éliminant les hauts fonds) des frayères.

Enfin, l'ombre fait l'objet d'une pêche assez intensive qui constitue également une menace de réduction des populations naturelles. La disparition presque totale de l'ombre dans l'Ourthe vers les années 1950 est probablement explicable par la surexploitation halieutique (taille légale de 22 cm, longueur totale) car le problème de l'eutrophisation de l'eau ne se posait pas à cette époque avec la même gravité qu'aujourd'hui. Les populations ont été restaurées à partir de 1960 grâce à une politique de rempoissonnements intensifs en jeunes ombres de 6/9 cm (6 mois). Le relèvement de la taille légale à partir de 1963 (fixée à 28 cm longueur totale) et l'organisation de rempoissonnements annuels dans toute l'Ourthe liégeoise ont assuré le maintien de l'espèce.

Sur la base des données du recensement de 1973 (population exploitable : 8 individus / ha, 23 individus / km ; surtout des 3 étés et quelques poissons > 325 mm), il apparaît que la taille légale de 28 cm Lt (26 cm Lf) entraîne une exploitation de la population à partir d'un âge où environ 1/4 des femelles se sont déjà reproduites une fois (début 1973) ; mais la pêche pendant la saison de 1973-74 exploite nécessairement une fraction importante de femelles sur le point de se reproduire pour la première fois (mars 1974). Bien qu'apparemment élevée, la taille légale actuelle est tout à fait indispensable (voire même minimale) pour protéger efficacement le stock de géniteurs. La rareté relative des ombres dépassant la taille légale de capture résulte d'un taux annuel de mortalité de l'ordre de 60-70 % qui est normal pour des salmonidés comme l'ombre (croissance rapide, faible longévité naturelle et grand intérêt pour la pêche).

3.4. Déséquilibre des prédateurs.

Les prédateurs (brochet, perche, anguille) atteignent une biomasse de 10,0 kg / ha, soit 3,2 % de l'ensemble de la communauté, ce qui est nettement inférieur à la situation normale d'équilibre correspondant à une biomasse de 10-20 % de prédateurs (Swingle, 1950 ; Holcik, 1970 ; Huet et Timmermans, 1963). Signalons (Philippart, 1980 b) que dans la Basse-Semois (région de Bouillon), les prédateurs forment environ 10 % de la biomasse piscicole totale (estimée en moyenne à 290 kg / ha), ce qui se rapproche davantage de l'équilibre biologique. Le déséquilibre qui apparaît dans l'Ourthe a plusieurs causes : surpêche (surtout brochet et perche), raréfaction des possibilités de reproduction (principalement pour le brochet qui dépose ses oeufs sur la végétation rivelaire), appauvrissement de la capacité d'accueil de la rivière dans les calmes (réduction des abris naturels des berges, empierrement de celles-ci).

4. MESURES DE CONSERVATION ET D'AMENAGEMENT.

4.1. Option de base.

Les espèces "de rempoissonnement" (truite, gardon, perche, brochet, tanche) représentent à peine 8,3 % (26,3 kg / ha) de l'ichtyomasse totale de l'Ourthe. L'essentiel du peuplement piscicole est constitué par des espèces "sauvages" pour lesquelles n'existe (en Belgique) aucune possibilité de rempoissonnement. La politique d'aménagement piscicole de l'Ourthe doit donc viser à maintenir les conditions de vie et de reproduction de ces espèces (barbeau, hotu, chevaine, ombre, vandoise et goujon) qui sont bien adaptées au milieu. La disparition des cyprinidés rhéophiles et surtout du barbeau et du hotu, très sensibles à la pollution, laisserait un vide qui ne pourrait jamais être comblé par des espèces de rempoissonnement classiques intéressantes les pêcheurs. En effet, à moins de modifier physiquement la rivière (barrage ou plan d'eau, par exemple), il est impossible de constituer dans une rivière rapide comme l'Ourthe des populations de gardons, tanches, carpes, brochets aussi importantes (250 kg / ha) que les populations de barbeaux et de hotus actuellement dominantes.

En cas de pollution organique chronique ou d'eutrophisation excessive, l'évolution de la communauté piscicole actuelle de l'Ourthe se traduirait par la disparition rapide des Salmonidés, comme cela s'est produit dans la Semois. Mais, vu les possibilités de rempoissonner en truites d'élevage, en général assez rustiques, la disparition des Salmonidés affecterait surtout l'ombre. Dans un second temps, on assisterait à l'élimination du barbeau et du hotu et à leur remplacement progressif par des espèces tolérantes mais moins ou pas du tout intéressantes pour la pêche, telles que le chevaine, la vandoise, le goujon, le vairon, la loche, l'épinoche. La simplification de la faune et le remplacement des espèces sensibles par des espèces tolérantes ne signifie pas nécessairement un appauvrissement global de la rivière en terme de biomasse piscicole à l'hectare. Ce phénomène est illustré par la situation de l'Amblève à Remouchamps et de l'Ourthe ardennaise en aval du barrage de Nisramont (Tableau 9).

Tableau 9. Evolution de la faune piscicole de l'Ourthe dans la région du Hérrou (Maboge) entre 1964 et 1979.

Espèces	1964 (*)		1979	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Truite fario	13,3	11,0	11,6	12,3
Ombre	3,1	2,6	1,9	2,0
Barbeau	47,0	39,0	0,1	0,1
Hotu	33,3	27,6	4,3	4,6
Chevaine	14,3	11,9	36,6	38,9
Vandoise	1,7	1,4	23,8	25,3
Gardon	1,2	1,0	3,8	4,0
Goujon	2,4	2,0	11,5	12,1
Perche	0,2	0,2	0,6	0,6
Brochet	0,9	0,7	-	-
Anguille	3,1	2,6	-	-
	120,5		94,2	

(*) d'après Huet et Timmermans, 1966.

Noter surtout le statu quo des salmonidés, truite et ombre (maintenus en partie grâce à des rempoissonnements) mais la très nette régression des espèces sauvages polluosensibles (barbeau, hotu) au profit des espèces sauvages polluorésistantes (chevaine, vandoise, goujon).

4.2. Protection du milieu.

La protection des populations exige avant toute chose la conservation d'une bonne qualité d'eau ; cela implique une lutte incessante contre la pollution et pour la mise en place d'une infrastructure d'épuration efficace. Les principales sources de pollution de l'Ourthe entre Bomal et Comblain-au-Pont sont bien connues : pollution par les égoûts et les effluents domestiques de Bomal, Sy-Vieuxville, Hamoir (Station d'épuration mise en fonction en 1980), Fairon, Comblain-au-Pont, pollution par l'Usine Nestlé à Hamoir (eau chaude + déchets de laiterie + fuel), pollution des affluents (Nèblon : lavoir à Hamoir et égoûts d'Ouffet ; Lambrée : déversements de lisier). Signalons aussi les pollutions venant de l'amont : ville de Barvaux avec son complexe touristique, camp militaire de Marche à Noiseux, pollution par l'Eau d'Heure - Marchette, eutrophisation due au barrage de Nisramont et à l'enrichissement en matières organiques sur l'ensemble du cours en période estivale d'activité touristique.

En plus de la qualité de l'eau, il est indispensable de conserver au milieu une capacité d'accueil et de convenance pour le poisson qui soit maximale au point de vue du cadre physique. Les éléments importants sont la protection des frayères (qui, pour les cyprinidés rhéophiles, sont des zones peu profondes à courant rapide) et la conservation d'une rivière aussi variée que possible quant à la profondeur, à la vitesse du courant, aux abris naturels des berges (buissons, racines, branches) et à la végétation aquatique. Notre étude (Philippart, 1977 b) a démontré la pauvreté piscicole des secteurs de rivière trop profonds et/ou trop uniformes. Les dragages et les canalisations, l'empierrement des berges, leur comblement (lors des travaux de construction de chemins touristiques), l'élimination de la végétation des berges et aquatique (pour faciliter la pêche), la construction de plans d'eau dans des secteurs normalement peu profonds (par exemple, dans la traversée de Hamoir) diminuent fortement et de manière irrémédiable la capacité d'accueil de la rivière. On sait en effet qu'indépendamment de toute pollution, la banalisation et l'uniformisation physique d'une rivière (par exemple à la suite d'un dragage) entraînent la disparition des espèces ou des individus de grande taille au profit des espèces de petite taille (loche, vairon, goujon) sans intérêt pour la pêche (Philippart, 1980 e).

D'une manière générale, les mesures à prendre pour protéger la convenance physique de la rivière pour les différentes espèces reposent sur la connaissance des besoins écologiques de ces espèces et de leur biologie : localisation et caractéristiques des frayères, préférence pour l'habitat, zone d'activité des individus et des populations, migration (en rapport avec la présence d'obstacles), débit maximum et minimum acceptable, régime hydrologique annuel, température limite, etc. Ces problèmes ont été étudiés chez les cyprinidés d'eau vive (barbeau, hotu, vandoise, chevaine) (cf. Philippart, 1977 b, 1980 d) de l'Ourthe et feront l'objet de prochaines publications.

4.3. Protection des populations au point de vue halieutique.

Pour protéger efficacement les populations de poissons de l'Ourthe (et des autres rivières du même type), il serait sage de modifier certains points de la législation halieutique concernant les

les tailles légales de capture, les périodes de pêche et d'autres questions (quota de capture, méthodes de capture, etc.).

4.3.1. Taille légale.

Parmi les grands cyprinidés rhéophiles, la vandoise et le hotu ne sont pas protégés par une taille légale de capture ; cela laisse supposer que ces deux espèces sont surabondantes et/ou "nuisibles" et que l'on doit les pêcher sans restriction. La vandoise étant en général peu abondante et peu recherchée par les pêcheurs, le problème concerne surtout le hotu. On attribue à ce poisson la réputation de détruire le frai des salmonidés "nobles" et de les concurrencer pour la nourriture. En réalité, il n'y a guère d'arguments scientifiques établissant cette réputation et justifiant du point de vue de la pêche l'élimination du hotu, directe (destruction massive sur les frayères, en France par exemple) ou indirecte (absence de taille légale).

Examinons les quelques arguments suivants.

- Le hotu se nourrit d'algues (diatomées, plus rarement algues filamenteuses) "broutées" sur les cailloux et rochers du fond ; il peut consommer accessoirement de la nourriture animale (vers, insectes) présents dans les algues et, comme la plupart des autres poissons, des oeufs au moment du frai.
- Dans les rivières où vit le hotu, n'existe aucun autre poisson ayant le même régime alimentaire que lui et pouvant, éventuellement, subir les effets d'une concurrence alimentaire.
- En Belgique, le hotu ne vit pas dans les petites rivières où la truite se reproduit ; il lui est donc impossible de détruire son frai. La situation est différente vis-à-vis de l'ombre qui peut se reproduire dans des rivières peuplées de hotus (cas de l'Ourthe), mais les deux espèces se reproduisent au même moment (fin mars - début avril) et le risque de destruction des oeufs d'ombre par le hotu est sans doute assez limité.
- Des études réalisées en Europe orientale ont montré que le hotu est un des poissons cyprinidés les plus productifs et qu'il constitue, de par son statut original d'herbivore, un maillon important dans l'écosystème des rivières "à barbeau". Dans les pays où le hotu représente une véritable ressource naturelle intensivement exploitée par la pêche sportive et commerciale, il existe une taille légale de capture et l'espèce fait l'objet d'aménagements pour assurer la protection et la perpétuation de l'espèce (pisciculture de repeuplement).

Dans une rivière comme l'Ourthe, la pollution et l'eutrophisation menacent directement le hotu et il est dangereux d'accroître ce risque par des pratiques de pêche inadéquates ; le hotu représente une fraction importante (10-20 %) de la biomasse piscicole totale et fournit souvent des captures de grande taille susceptibles de satisfaire bon nombre de pêcheurs, même si ces captures sont jugées "faciles" et si le hotu en lui-même est réputé culinairement médiocre (n'y a-t-il pas un effort à faire dans ce domaine ?). Sur la base de ces arguments, l'instauration d'une taille légale de 30 cm (comme pour le barbeau) serait une mesure actuellement tout à fait justifiée.

Avec la vandoise, on pourrait prévoir une taille légale de 15 cm (comme pour le gardon) mais, vu son faible intérêt piscicole et sa plus grande résistance aux altérations du milieu, le problème se pose avec moins de gravité que chez le hotu.

Dans le même ordre d'idée, il faut envisager le relèvement de la taille légale du chevaine (25 cm au lieu de 18 cm). En effet, la pollution des eaux et leur eutrophisation croissante (phénomène qui subsistera même en cas de dépollution des effluents par les méthodes traditionnelles) créent des conditions de vie défavorables pour le hotu, le barbeau, l'ombre mais souvent assez propices à la prolifération du chevaine. Dans ces conditions (cf. Amblève de Remouchamps, Ourthe ardennaise), la pêche est dévalorisée mais la solution du problème ne réside certainement pas dans l'élimination du seul poisson de grande taille qui parvient à survivre quand les autres régressent ou disparaissent. On peut regretter la situation d'abondance de jadis où les espèces nobles ne manquaient pas ; aujourd'hui, l'alternative est claire : admettre de pêcher des espèces sauvages de moindre valeur ou éventuellement des espèces nobles dans des conditions peu valorisantes (reempoissonnement surdensitaire en poissons et plus spécialement en truites dépassant la taille légale) ou ne plus pêcher du tout. En pratique, les pêcheurs cherchent rarement des chevaines de moins de 25 cm et l'élévation de la taille légale ne leur serait pas préjudiciable quant au nombre des captures intéressantes. Mais une telle mesure traduirait dans la législation halieutique le souci de protéger plus efficacement des espèces considérées jusqu'à présent comme secondaires ou sans intérêt.

Le problème de la taille légale de l'ombre a déjà été évoqué précédemment.

4.3.2. Périodes de pêche.

Les périodes de fermeture concordent bien dans l'ensemble avec les moments critiques de la vie des poissons (reproduction) sauf dans le cas de l'ombre. Dans l'Ourthe, rivière mixte, la pêche à l'ombre est autorisée du début juin au 31 janvier, c'est-à-dire 11/2 à 2 mois avant la reproduction en fin mars - début avril. En fin de saison (novembre-janvier), beaucoup d'ombres sont souvent capturés car la fermeture de la pêche à la truite en début octobre pousse un certain nombre de pêcheurs à s'attaquer à l'ombre avec généralement des méthodes dangereusement efficaces (pêche aux vers, à l'asticot). Or, à cette époque (décembre-janvier surtout), les ombres sont déjà dans une phase de pré-reproduction qui les rend moins méfiants et plus vulnérables à la capture. Lorsque les eaux sont moyennes ou basses en novembre-janvier, on assiste à de véritables "massacres" d'ombres sur le point de se reproduire. Une meilleure protection des géniteurs serait assurée en avançant de deux mois (fin novembre) la date de fermeture de la pêche.

4.3.3. Autres mesures.

La protection de l'ombre constitue un objectif absolu qui, par delà les problèmes de la pêche, relève de la conservation de la nature et des espèces menacées de disparition. En complément des mesures suggérées antérieurement, il faut arriver à interdire toute forme de

commerce impliquant des ombres pêchés dans les rivières. Pour toutes les espèces aisément surexploitées et sans possibilité importante de repoissonnement (ombre, vairon, goujon), une réglementation plus stricte concernant les méthodes de capture (bouteilles à vairon) et la fixation, à certaines périodes de l'année et en certains lieux, de quotas de capture journaliers constituerait des moyens supplémentaires pour assurer la subsistance des populations, dans l'intérêt de la pêche, à moyen et à long terme. A ce sujet, il faut signaler que la société gérant la pêche dans un tronçon de 19 km dans l'Ourthe orientale a interdit la pêche à l'ombre depuis le début de la saison 1980 ; des recensements réguliers par pêche électrique permettront de déterminer l'incidence de cette mesure expérimentale sur les populations.

Enfin, des mesures doivent absolument être prises pour limiter les prélèvements massifs de petits poissons (vairons, goujons, alevins de poissons blancs y compris ceux protégés par une taille légale de capture) destinés à l'approvisionnement des pêcheries.

4.4. Amélioration des techniques de repoissonnement classiques.

Dans les limites du présent article, il est impossible de traiter en détail l'important et épineux problème des repoissonnements ; nous y avons consacré antérieurement (Philippart, 1976) une étude qui, après actualisation, fera l'objet d'un prochain article dans cette revue. Nous nous limiterons donc à analyser brièvement ce qui se fait dans l'Ourthe condruzienne en considérant les trois questions fondamentales qui doivent être posées :

- les repoissonnements sont-ils nécessaires compte tenu de l'état des populations de poissons et de la pression de pêche (critère de nécessité) ?
- sont-ils bien adaptés aux caractéristiques naturelles de la rivière et des communautés ichthyologiques (critère de valeur écologique) ?
- sont-ils efficaces et rentables en terme d'amélioration de la pêche (critère d'efficacité halieutique) ?

4.4.1. Nécessité.

Au plan des principes, les repoissonnements d'entretien (au moyen de poissons n'ayant pas la taille légale de capture) sont toujours une solution de rechange par rapport à une politique de protection de l'eau et du milieu et de limitation de la pêche. Mais d'un point de vue réaliste, les repoissonnements en truites, en perches et en brochets se justifient à cause de la réduction naturelle des stocks et de la forte pression de pêche. Ceux en gardons paraissent beaucoup plus discutables, vu la rareté des biotopes à gardons dans la rivière et la pression de pêche, dans l'ensemble assez faible. Quant aux coûteux repoissonnements en ombres (coût 15 F./pièce pour un ombre de 8-13 cm en 1980), ils sont certainement justifiés les années où la reproduction naturelle est hautement déficitaire mais parfaitement inutiles les années où la reproduction naturelle est satisfaisante ou exceptionnelle : des pêches électriques effectuées en juin-juillet permettraient de vérifier le succès de la reproduction et de décider s'il faut envisager ou non un déversement.

4.4.2. Valeur écologique.

Les rempoissonnements en perches (4,9 kg / ha pour une biomasse naturelle de 4,0 kg / ha) et surtout en brochets (0,8 kg / ha pour une biomasse naturelle de 5,3 kg / ha) devraient être augmentés de manière à compenser le déficit de la reproduction naturelle et la surexploitation halieutique : un plus juste équilibre du peuplement en prédateurs serait obtenu en portant à 20-25 kg / ha la biomasse du groupe perche-brochet. Par contre, les rempoissonnements en gardons paraissent excessifs (12,8 kg / ha pour une biomasse naturelle de 6,1 kg / ha) sans toutefois introduire un déséquilibre écologique majeur.

Plus regrettable est le fait que l'importance pondérale globale des rempoissonnements, la proportion des espèces et des tailles des poissons au sein d'une même espèce subissent d'énormes variations annuelles (fig. 4). Ces variations n'ont aucune justification écologique ou halieutique mais reflètent uniquement les fluctuations annuelles de la disponibilité des différentes espèces de poissons dans les piscicultures. Les gardons et les truites sont en général disponibles en nombre suffisant chaque année ; au contraire, les perches, brochets et ombres sont produits et fournis plus irrégulièrement. L'impossibilité de rempoissonner avec une espèce au cours d'une année donnée est souvent compensée par un accroissement des rempoissonnements avec les autres espèces, surtout le gardon et la perche. Cette pratique a l'avantage d'épuiser les crédits attribués mais ne constitue certainement pas une bonne opération sur le plan biologique et halieutique. En 1976 par exemple, les coûteux rempoissonnements en ombres n'ont pas eu lieu de sorte que les repeuplements en perches et en gardons ont atteint environ 40 kg / ha soit près de quatre fois la biomasse moyenne des peuplements naturels (10,1 kg / ha en 1973). Il faut craindre qu'une fraction importante de ces poissons meurent et/ou ne participent pas à la valorisation de la pêche. Une meilleure adaptation du volume des rempoissonnements aux besoins réels de la rivière exige la connaissance de la production du stock naturel d'une part, et des prélèvements effectifs des pêcheurs, d'autre part. Or, dans la situation actuelle, on ne connaît pratiquement rien (mis à part l'enquête de 1974, voir Philippart, 1979 d) du volet exploitation, ce qui limite la mise en place d'une politique rationnelle de rempoissonnement.

La prise en compte des critères économiques et de rentabilité halieutique immédiate au détriment des critères écologiques et de qualité de la pêche ont conduit à la pratique des rempoissonnements au moyen de poissons directement pêchables ; dans l'Ourthe, le problème se pose surtout avec la truite. Utilisé avec modération (c'est-à-dire associé à des rempoissonnements d'entretien systématiques au moyen d'alevins et de juvéniles), localement (dans les zones où la pression de pêche est maximale) et dans de bonnes conditions sanitaires (ce qui est de plus en plus rare !), ce procédé n'est pas à rejeter a priori dans la mesure où il permet un "délestage" des populations naturelles et une satisfaction acceptable pour une grande masse de pêcheurs. Ne pas envisager le problème de cette manière revient à assimiler la rivière à un simple étang de pêche, ce qui est non seulement un désastre écologique mais, dans beaucoup de cas (surtout dans les grosses rivières comme l'Ourthe), une très mauvaise opération économique en raison du faible taux de reprises : moins de 30 % de reprises dans l'Ourthe à Hamoir (Philippart, 1977 c) et dans la Semois (Timmermans, 1978).

De la même manière que les rempoissonnements surdensitaires en

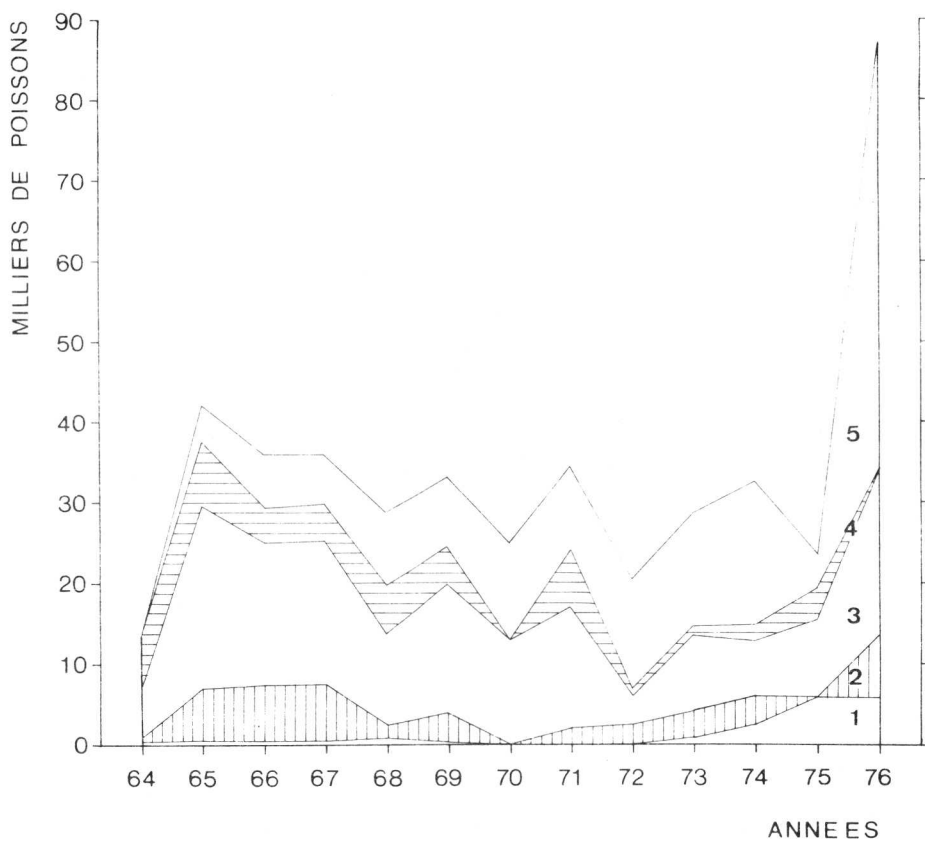


Fig. 4. Importance numérique des rempoissonnements effectués dans l'Ourthe (région Sy - Comblain-au-Pont) de 1964 à 1976 par la Commission provinciale de Liège du Fonds piscicole.

1 = brochet ; 2 = perche ; 3 = gardon ; 4 = ombre ;
5 = truite fario

truites pêchables, l'introduction de poissons non indigènes (truite arc-en-ciel, saumon de fontaine, sandre) constitue une menace sérieuse de dégradation écologique de l'Ourthe. Heureusement, ces formes d'aménagement piscicole ont jusqu'à présent été peu pratiquées dans l'Ourthe condruzienne, grâce à la position ferme de la commission provinciale de Liège du Fonds piscicole en cette matière. Mais le coût moindre des poissons non indigènes par rapport aux poissons indigènes et la pression inévitable des piscicultures pour vendre des poissons plus faciles à produire sont des facteurs qui risquent, à terme, d'infléchir la position des sociétés de pêche, comme cela s'est vu dans d'autres régions moins favorisées (Hainaut, Luxembourg). Dans une rivière encore intacte comme l'Ourthe, le déversement de poissons non indigènes doit être absolument proscrit, tant par principe que pour des raisons sanitaires (bucéphalose introduite avec le sandre, maladies virales introduites avec la truite arc-en-ciel) et par souci de protection des espèces indigènes (concurrence du sandre vis-à-vis du brochet, de la truite arc-en-ciel vis-à-vis des autres poissons). D'ailleurs une étude (Timmermans, 1978) réalisée dans une partie de la Semois tout à fait comparable à l'Ourthe condruzienne indique un taux de reprises deux fois moindre avec la truite arc-en-ciel qu'avec la truite fario, pourtant de même origine géographique.

4.4.3. Efficacité halieutique.

On ne possède actuellement aucune donnée scientifique sur l'efficacité (mesurée en terme de reprises par les pêcheurs) des rempoissonnements d'entretien en gardons (11/14, 14/18 cm), perches (12/15, 14/18, 15/18 cm), en brochets (brochetons 5/6 semaines, juvéniles 15/25, sub-adultes 20/30 ou 30/39 cm), ombres (6/9 cm) et même truites (oeufs embryonnée en boîtes Vibert, juvéniles 8/10, 10/12, 15/18 ou 18/21 cm). Actuellement, toute la politique des rempoissonnements dans l'Ourthe se fonde soit sur des expériences réalisées dans des rivières difficilement comparables (petites rivières à truites : cf. Timmermans, 1971), soit, le plus souvent, sur l'a priori que les rempoissonnements sont efficaces (brochet, perche, gardon, ombre), au moins au plan halieutique (reprises par les pêcheurs), indépendamment de l'aspect économique (prix de revient du poisson pêchable). Prenons le cas simple de l'ombre. En admettant un taux annuel moyen de survie de l'ordre de 20 % (valeur observée dans les populations naturelles de l'Ourthe), 1.000 ombres de 6/9 (+ 5 g) sont susceptibles de donner 200 ombres de 2 ans mesurant une vingtaine de cm (+ 90 g) et 40-50 individus atteignant la taille légale de capture (à 3 ans). L'efficacité du rempoissonnement est évalué à 50 ombres pêchables pour 1.000 6/9, soit 5 % des effectifs de départ. Un rempoissonnement au moyen de 10.000 6/9 sur l'ensemble du secteur Sy - Comblain-au-Pont fournirait 500 ombres pêchables de 250 g soit une biomasse de 2,7 kg / ha (cf. 4,0 kg / ha pour la population naturelle). Dans ces conditions, le prix de revient d'un ombre pêchable approche les 140 F./pièce. La situation préoccupante des populations naturelles d'ombres justifie une telle dépense ; néanmoins il y a intérêt à limiter les rempoissonnements aux années où ils apparaissent vraiment nécessaires et à exploiter au mieux les possibilités de reproduction naturelle.

Chez toutes les autres espèces et plus spécialement chez le brochet et la truite, le problème est d'autant plus complexe que les rempoissonnements portent sur des poissons d'âges et de tailles très différents. Nous avons établi (Philippart, 1978 b, tableau 10) que, dans l'Ourthe, une truite pêchable serait obtenue au prix de revient minimum

Tableau 10. Production potentielle (théorique) de truites fario pêchables (> 22 cm) au moyen de différents modes de reensemencements dans l'Ourthe.
 Transposition à l'Ourthe des résultats obtenus en étang U.P.O.A. ensemencés avec les mêmes poissons que la rivière.

Mode de reensemencement	Taux annuel de survie %	Nombre de truitelles	Nombre de truitelles 18/21 cm	Nombre et prix de revient de truitelles de plus de 22 cm	Frs (2)	
					nombre	
1000 oeufs	(4,0) →	40 (10/14)	27 → (1)	18 → (1)	7,6	15 Frs pour 18/21 cm en pisciculture
I 1000 vés. rés.	(6,5) →	65 (10/14)	44 →	30 →	11,6	
1000 3/5	(21) →	210 (13/15)	→	143 →	7,7	
1000 4/6	(30) →	300 (13/15)	→	204 →	19,1	
II 1000 8/10	(36) →	→	360 →	245 →	22,9	
1000 10/12	(68) →	→	680 →	467 →	19,3	

(1) taux annuel moyen de survie = 68 %

(2) situation 1976-1977

en partant des oeufs embryonnés mais cette technique est d'un emploi limité à cause de la mauvaise qualité des affluents-frayères où implanter les boîtes Vibert ; les autres systèmes (reempoisonnement en truitelles 8/10 ou 10/12) produiraient une truite pêchable à un prix de revient supérieur à celui d'une truite de même taille venant directement de la pisciculture.

A côté de cet aspect quantitatif, il faut évidemment tenir compte du fait que la qualité des truites pêchables est d'autant meilleure (combativité, rusticité, etc...) qu'elles sont produites à partir de plus petites truitelles... De même, il semble que les reempoisonnements en brochets sub-adultes de 20/30 cm soient plus rentables (moins coûteux) que les reempoisonnements en brochetons de 5-6 semaines mais ces derniers fournissent probablement des poissons de meilleure qualité écologique et halieutique.

En cette matière, un effort considérable de recherche est nécessaire pour définir avec plus de spécificité quelle forme de reempoisonnement convient le mieux pour chaque type de rivière et plus spécialement pour les grosses rivières à faune mixte telles que l'Ourthe, la Semois, la Basse-Amblève et la Basse-Lesse.

4.5. Nouvelles piscicultures de repeuplement.

Si la situation des espèces de poissons sauvages (c'est-à-dire pour lesquels n'existe aucune possibilité actuelle de reempoisonnement) est satisfaisante dans l'Ourthe condruzienne, c'est loin d'être le cas pour le bassin de l'Ourthe (et de manière générale pour tout le pays) où l'on constate une très nette régression du barbeau, du hotu, du goujon, de l'ablette spiralin. Pour enrayer cette évolution catastrophique de la faune ichtyologique et pour restaurer en certains endroits des populations disparues, il est indispensable d'envisager la création de piscicultures de repeuplement en espèces non conventionnelles, sur le modèle de ce qui se fait dans d'autres pays : cyprinidés d'eau courante et spécialement barbeau, hotu et chevaine en Europe de l'Est, goujon en France (Brunet et Koestland, 1972).

Dans le même ordre d'idée, on pourrait aussi développer dans la région la production d'ombres indigènes plutôt que de s'approvisionner en alevins étrangers (en l'occurrence bavarois) correspondant à une souche génétique qui n'est pas nécessairement idéale pour nos eaux (problème de la conservation de stocks génétiques). La technique d'élevage de l'ombre est bien connue (Svetina, 1958 ; Huet, 1970) mais la nécessité de capturer des géniteurs en rivière et les besoins alimentaires particuliers des alevins (plancton) rendent l'opération difficile et aléatoire donc économiquement peu rentable pour le pisciculteur professionnel.

Signalons qu'en 1974, notre laboratoire a entrepris avec succès l'alevinage de l'ombre à partir d'oeufs embryonnés provenant d'une pisciculture allemande (D'Hulstère, 1975 ; D'Hulstère et Philippart, 1976) ; les essais ont eu lieu dans une petite station expérimentale d'alevinage installée sur un ruisseau affluent de l'Ourthe (le Blanc Gravier), dans le domaine universitaire du Sart Tilman. A la fin des observations et expériences prévues (en juillet-août), environ 200 jeunes ombres de 5-6 cm ont été déversés dans l'Ourthe à Colonster.

Quant à la truite de rivière, il est urgent d'accroître la production des souches indigènes, si possible dans des conditions d'élevage extensif (cf. piscicultures des Eaux et Forêts) et éventuellement selon des méthodes modernes plus intensives ; cette dernière solution nous paraîtrait de toute façon meilleure que l'importation massive de truitelles étrangères pratiquée aujourd'hui.

5. CONCLUSIONS GENERALES ET PERSPECTIVES.

5.1. Extension à d'autres rivières.

L'analyse de la situation et les propositions concrètes d'aménagement qui viennent d'être faites se rapportent à l'Ourthe condruzienne pour laquelle on disposait d'un maximum d'informations. Tous les résultats de cette étude ne peuvent donc être appliqués tels quels à d'autres sections de l'Ourthe ou à d'autres rivières du même type. Ainsi, par exemple, ce qui est valable pour l'Ourthe condruzienne en matière de rempoissonnements l'est beaucoup moins pour l'Ourthe fame-nienne (Noisieux-Durbuy), pour l'Ourthe ardennaise (Laroche) ou pour la Basse-Ourthe, différentes aux points de vue de la zonation piscicole, des influences humaines (pollution, eutrophisation, canalisation, dragage) et de la pression de pêche. Toutefois, certains résultats (efficacité des rempoissonnements par exemple) et les grands principes d'aménagement évoqués ont une portée générale et peuvent s'appliquer à d'autres milieux. La priorité absolue accordée à la conservation du milieu naturel et des populations sauvages (notamment à travers des rempoissonnements d'entretien au lieu de rempoissonnements surdensitaires au moyen de poissons ayant la taille légale de capture) est un principe écologique fondamental à respecter partout où cela est possible compte tenu de la qualité piscicole de l'eau (naturelle ou modifiée par l'activité humaine) et de son degré d'exploitation par la pêche. En fonction de ces deux éléments considérés conjointement, chaque cours d'eau constitue un cas particulier pour lequel il faut définir une option d'aménagement originale.

5.2. Nécessité d'appliquer des solutions nouvelles.

Les rivières changent, les populations de poissons régressent ou se transforment, la pêche elle-même évolue et surtout s'intensifie (accroissement du nombre de pêcheurs, amélioration des méthodes de pêche, facilité des déplacements, etc.). Ces changements modifient inévitablement les données du problème en matière de pêche, ce qui impose des réponses différentes, c'est-à-dire des législations halieutiques et des pratiques d'aménagement piscicole adaptées à une évolution se traduisant par un déséquilibre de plus en plus prononcé entre la productivité naturelle des rivières (en diminution) et la pression de pêche (en augmentation).

Au cours des dernières années, la recherche scientifique fondamentale et appliquée a mis en évidence des phénomènes biologiques et écologiques peu connus jadis et a dégagé les lois qui régissent la dynamique des populations et des communautés de poissons ainsi que l'écologie des rivières et des écosystèmes aquatiques. Les études réalisées apportent un éclairage nouveau sur de nombreux problèmes (concurrence entre les espèces, facteurs qui contrôlent le succès de la reproduction des poissons ou la productivité des rivières, exigences écologiques

précises des espèces de poissons, etc.). Elles permettent également de prévoir l'impact des modifications du milieu ou de la pêche sur les populations et communautés de poissons. Elles ouvrent enfin des perspectives intéressantes dans le domaine de la pisciculture de repeuplement. Tous ces apports de l'écologie devraient rapidement se concrétiser sur le plan de la gestion-aménagements piscicoles des eaux intérieures. Parmi les aspects les plus importants à nos yeux, citons :

- concevoir une gestion-aménagement, non par province ou par section de rivière mais par rivière entière et même par bassin hydrographique, la seule vraie unité écologique.
Ainsi, on peut regretter qu'il n'y ait pas actuellement une meilleure harmonisation entre ce qui se fait dans l'Ourthe liégeoise et dans l'Ourthe luxembourgeoise, compte tenu que le poisson ignore totalement les limites des provinces et des sous-régions.
- dans le même ordre d'idées, adapter davantage les réglementations et les pratiques d'aménagement aux conditions et problèmes particuliers de chaque rivière, notamment selon des options d'aménagement évoquées antérieurement.
Cela implique par exemple de fixer les tailles légales en fonction du taux de croissance, de protéger certaines espèces selon l'importance de leur exploitation et les risques de régression de leurs populations, de ne pas imposer des règles de rempoissonnement partout identiques, etc...
- axer tous les efforts sur la protection du milieu (par exemple la protection des frayères naturelles existantes) plutôt que sur les rempoissonnements dont l'efficacité n'est pas évidente dans de nombreux cas ou sur la construction de frayères artificielles ou **autres** travaux (échelles à poissons, barrages, etc.) dont la rentabilité écologique et halieutique reste souvent à prouver.
- dans le domaine des rempoissonnements, adopter une position plus souple pour ce qui concerne par exemple la taille des poissons fournis par les pisciculteurs ou les dates de fourniture, mais être beaucoup plus vigilant et exigeant quant à l'origine et l'état sanitaire des poissons, qui est de loin l'élément déterminant le succès ou l'échec d'un rempoissonnement.
- expérimenter les techniques de restauration écologique des rivières sous l'angle de l'amélioration du milieu physique et de la reconstruction de stocks sauvages (transfert de populations, réimplantation d'espèces dispersées, rempoissonnements en espèces non conventionnelles).

5.3. Protection de la faune ichtyologique.

La pratique d'une pêche de qualité implique l'existence d'un environnement aquatique de qualité et dans une large mesure garantit son maintien, car, si les pêcheurs ne sont pas tout à fait irréprochables, on peut se demander ce que seraient aujourd'hui beaucoup de rivières s'ils n'avaient existé et combattu depuis de longues années contre la pollution des eaux et les autres agressions du milieu aquatique. A travers la défense d'une pêche bien conçue, c'est donc finalement la nature que l'on préserve. Néanmoins, la faune ichtyologique d'un bassin ou d'une région ne doit pas être envisagée uniquement en fonction de la pêche et protégée et aménagée en tant que ressource halieutique ;

elle fait partie d'un patrimoine biologique qui doit être protégé pour lui-même, indépendamment de toute considération utilitariste. Vu l'état catastrophique actuel de la faune ichtyologique dans nos régions, il est urgent de prendre des mesures visant à assurer la protection intégrale de plusieurs espèces en voie de disparition et la mise en réserve naturelle ichtyologique de rivières ou tronçons de rivières relativement inaltérés et représentatifs de milieux de grande valeur écologique. Tous ces problèmes seront examinés de manière beaucoup plus détaillée dans deux prochaines études concernant l'état des populations de poissons dans la Province de Liège et dans l'ensemble de la région wallonne.

REMERCIEMENTS.

Nous tenons à remercier vivement toutes les personnes et institutions qui ont permis d'entreprendre et de mener à bien cette recherche conduite depuis 1970.

- le Professeur J.Cl. Ruwet, qui nous a accueilli dans son laboratoire et nous a donné de grandes facilités de travail ;
- l'Administration des Eaux et Forêts, qui a accordé au laboratoire les autorisations pour utiliser la pêche à l'électricité et qui, grâce à la collaboration de ses agents, a facilité notre tâche à plusieurs reprises ;
- le F.N.R.S. (Fonds national de la Recherche scientifique), qui nous a attribué des mandats de recherche ;
- la section belge P F (Dr. Marlier du l'I.R.S.N.B.) du Programme biologique international (Prof. Duvigneaud, U.L.B.) qui a participé au financement des recherches ;
- la Commission provinciale de Liège du Fonds piscicole, qui a accordé un appui financier substantiel à nos travaux.

Tout au long de cette étude, et plus spécialement pendant la phase de travail sur le terrain, nous avons bénéficié de la compétence et du dévouement à toute épreuve de l'équipe de pêche électrique de l'Aquarium (Dr. J. Voss). Nous pensons particulièrement à S. Houbart, A. Vanbrabant, S. Trus, qui formaient le noyau de cette équipe, ainsi qu'à ceux qui en ont fait partie comme techniciens (A. Adams, R. Maréchal, R. Guillaume, G. Casterman, C. Adams, D. Bisschops), comme collègues (L. Hanon, Ch. Herman, E. de Moffarts, R. Kayser, A. et N. Monfort) ou comme collaborateurs bénévoles (M. Houbart).

Nous adressons également un cordial merci aux responsables des organisations de pêcheurs et aux pêcheurs eux-mêmes, qui ont donné leur appui moral - malgré les désagréments de certains aspects de notre étude - et ont collaboré activement à diverses expériences.

BIBLIOGRAPHIE.

- Brunet, R. et Hoestland, H. (1972)
Recherches biologiques et pisciculture expérimentale du goujon (Gobio gobio L.).
Bulletin français de pisciculture, 45 (246), 5-32.
- Descy, J.P. et Empain, A. (1981)
Inventaire de la qualité des eaux courantes en Wallonie (bassin de la Meuse).
Rapports de synthèse 1, 87 pages ; 2, 194 pages ; 3, 37 pages.
Laboratoire d'Hydrobiologie végétale, Université de Liège.
- Descy, J.P., Empain, A. et Philippart, J.C. (1981)
Bilan de la qualité écologique et de la valeur piscicole des rivières de la région liégeoise.
Rapport de l'Unité de recherches piscicoles et du Laboratoire d'Hydrobiologie végétale de l'Université de Liège, 110 pages.
- Désir, M. (1979)
Enquête sur la pollution de l'Ourthe par le mercure, pp. 391-402.
In L. Calembert (éd.), Problématique et gestion des eaux intérieures, Actes du Colloque de Liège, 16-19 mai 1978, Editions Derouaux, Liège, 967 pages.
- D'Hulstère, D. (1975)
Contribution à l'étude de la reproduction et de l'alevinage de l'ombre commun, Thymallus thymallus (L.).
Mémoire de Licence en Sciences zoologiques, Université de Liège.
- D'Hulstère, D. et Philippart, J.C. (1976)
La pisciculture de l'ombre.
Le Franc Pêcheur, n° 82, avril 1976, p. 4.
- Gilon, Ch. (1979)
Enquête exploratoire sur la pêche sportive en Belgique. Etude sociologique des pêcheurs fédérés de la province de Liège et aperçu économique de la pratique de la pêche comme loisir.
Service d'Ethologie animale, Unité de Recherches piscicoles, Université de Liège, 92 pages.
- Hansoul, D. (1979)
Analyse de la qualité des eaux des rivières Ourthe, Amblève et de leurs principaux ruisseaux, en région liégeoise.
Groupement de Relance économique des vallées Ourthe et Amblève (G.R.E.O.A.), 81 pages.
- Huet, M. (1949)
Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes.
Trav. Stat. Rech. Eaux et Forêts, sér. D, n° 35.
- Huet, M. et Timmermans, J.A. (1970)
Traité de pisciculture.
Editions Ch. de Wyngaert, Bruxelles, 718 pages.

- Huet, M. et Timmermans, J.A. (1963)
La population piscicole de la Semois inférieure, grosse rivière belge du type supérieur de la zone à barbeau.
Trav. Stat. Rech. Eaux et Forêts, sér. D, n° 36, 1-32.
- Huet, M. et Timmermans, J.A. (1966)
La population piscicole de l'Ourthe (grosse rivière belge de la zone à Ombre et du type supérieur de la zone à Barbeau).
Verh. Internat. Verein. Limnol., 16, 1192-1203.
- Holcik, J. (1970)
The klicava Reservoir (An ichthyological study).
Biologické Práce, 15 (3), 1-94.
- I.H.E. (1979)
Carte de la qualité biologique des cours d'eau de Belgique.
I.H.E. (Institut d'Hygiène et d'Epidémiologie), Ministère de la Santé publique, Bruxelles, 61 pages.
- Jadot, M. (1981)
Analyse socio-économique de la pêche sportive dans la province de Liège en 1979.
Les Cahiers d'Ethologie appliquée, Collection Enquêtes et Dossiers (1), 1981, Supplément 1, 79-95.
- Micha, J.C. et Ruwet, J.C. (1970)
La pêche électrique en rivière et ses applications dans la région liégeoise.
Naturalistes belges, 51 (6), 291-306.
- Micha, J.C. (1971)
Etude des communautés piscicoles dans l'Ourthe liégeoise.
Tribune du CEBEDEAU, 326, 1-7.
- Micha, J.C. et de Moffarts, E. (1975)
Les poissons de la Sambre belge.
Modèle mathématique de la Sambre, Rapport de Synthèse, Annexe III, Aspects biologiques de la Sambre (Partie I).
Commission Interministérielle de la Politique scientifique (C.I.P.S.)
- Nisbet, M. et Verneaux, J. (1970)
Composantes chimiques des eaux courantes.
Ann. Limnol., 6 (2), 161-190.
- Pierre, J.F. (1977)
Algues et mortalité piscicole en Semois.
La technique de l'eau et de l'assainissement, n° 368-369, 19-31.
- Philippart, J.C. (1976)
Recherche des bases écologiques de l'aménagement piscicole de l'Ourthe, rivière de la Zone à barbeau. Fasc. II : Aperçu général sur les techniques de repoissonnement et leur efficacité.
Rapport n° 7 à la Commission provinciale de Liège du Fonds Piscicole, 25 pp., septembre 1976.

Philippart, J.C. (1977 a)
Contribution à l'étude de l'écosystème "Rivière de la zone à barbeau supérieure" : Densité, biomasse et production des populations de poissons de l'Ourthe. p. 551-567 in Duvigneaud, P. et Kestemont, P. (Ed.), Productivité biologique en Belgique, Duculot, Gembloux - Paris, 617 p.

Philippart, J.C. (1977 b)
Contribution à l'hydrobiologie de l'Ourthe. Dynamique des populations et production de quatre espèces de poissons Cyprinidae.
Thèse de Doctorat en Sc. zoologiques, Univ. Liège, 225 pages.

Philippart, J.C. (1977 c)
Expérience de repoissonnement de truites fario pêchables dans l'Ourthe à Hamoir.
Le Franc Pêcheur, n° 86, p. 4.

Philippart, J.C. (1978 a)
Etudes des bases écologiques de l'aménagement piscicole de l'Ourthe, grosse rivière de la Zone à Barbeau. II. Composition par espèces, densité, biomasse et répartition spatiale des populations de poissons dans la région Comblain-au-Pont / Sy-Vieuxville.
Rapport de la Commission provinciale de Liège du Fonds piscicole, n° 8, janvier 1978, 31 p.

Philippart, J.C. (1978 b)
III. Définition d'une politique de conservation et d'aménagement piscicole de l'Ourthe dans la région Comblain-au-Pont / Sy-Vieuxville.
Rapport de la Commission provinciale de Liège du Fonds piscicole, n° 11, mars 1978, 23 p.

Philippart, J.C. (1979 a)
Observations concernant l'efficacité de la pêche à l'électricité dans une rivière de la zone à barbeau.
Bulletin français de pisciculture, n° 273, pp. 158-172.

Philippart, J.C. (1979 b)
Démographie du barbeau Barbus barbus (L.) dans l'Ourthe.
Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches scientifiques à Biarritz, 12 (3), pp. 585-586 (Communication présentée au XXIII^e Congrès national de l'Association française de Limnologie, Biarritz, 22-25 mai 1978)

Philippart, J.C. (1979 c)
Sport fisheries, fish ecology and fishery research in the inland waters of Belgium with special reference to the River Meuse Basin (river Ourthe sub-basin), p. 32-42 in Proceedings of the 10th annual study course of the Institute of Fisheries Management, Nottingham University, 18-20th September 1979, 304 pages.

Philippart, J.C. (1979 d)
Introduction à l'étude des aspects écologiques et socio-économiques de la pêche sportive. Enquête sur la pêche récréative dans l'Ourthe à Hamoir.
Bulletin de la Société géographique de Liège, n° 15, 15^e année, sept. 1979.

- Philippart, J.C. (1980 a)
 Essai d'évaluation des ressources ichtyologiques dans le bassin de l'Ourthe (bassin de la Meuse) en Belgique.
 Consultation technique de la CECPI (Commission Européenne Consultative pour les Pêches dans les eaux Intérieures), 20-24 avril 1980, Vichy, France, 34 pages.
- Philippart, J.C. (1980 b)
 Incidence de la pollution organique et de l'eutrophisation sur la faune ichtyologique de la Semois.
 Annales de Limnologie, 16 (1), 1980, 77-89.
- Philippart, J.C. (1980 c)
 La pollution des cours d'eau (+ carte des populations de poissons dans la région liégeoise), p. 48-51 in Chapitre II, Le cadre physique du livre-atlas : Liège prépare son avenir, Ed. Wahle, Liège.
- Philippart, J.C. (1980 d)
 La répartition spatiale des poissons en rivière : aspects écologiques fondamentaux et implications pratiques, pp. 119-132 in Actes du 25ème Congrès de l'Association française de Limnologie, Paris, 19-22 mai 1980, 199 pages.
- Philippart, J.C. (1980 e)
 Aménagements des rivières et problèmes piscicoles.
 Groupe de contact FNRS, Sciences agronomiques 1978-1979,
 Comptes rendus de la Journée d'Etudes Génie rural du 6 avril 1979, pp. 64-100.
- Philippart, J.C. (1981)
 Ecologie d'une population de chevaines, Leuciscus cephalus (L.) (Pisces : Cyprinidae) dans la rivière Ourthe en Belgique.
 Communication présentée à la séance du 14 mars 1981 de la Société royale zoologique de Belgique (U.I.A., Antwerpen) sur le thème : Etudes de populations animales.
- Philippart, J.C. (sous presse a)
 Ecologie d'une population de vandoises Leuciscus leuciscus (L.) dans la rivière Ourthe (bassin de la Meuse, Belgique).
 Annales de Limnologie (France).
- Philippart, J.C. (sous presse b)
 Démographie du hotu, Chondrostoma nasus (L.) (Pisces : Cyprinidae) dans l'Ourthe (bassin de la Meuse, Belgique).
 Annales de la Société royale zoologique de Belgique.
- Svetina, M. (1958)
 L'ombre et sa reproduction artificielle.
 Bulletin français de pisciculture, 31 (191), 56-65.
- Swingle, H.S. (1950)
 Relationships and dynamics of balanced and unbalanced fish population.
 Agricult. Exp. Stat. Bull., 274, 1-74.
- Timmermans, J.A. (1971)
 Observations concernant le repeuplement des cours d'eau rhéophiles en truitelles fario et arc-en-ciel.
 Travaux de la Station de recherche des Eaux et Forêts, Groenendael, série D, n° 41, 32 p.

Timmermans, J.A. (1978)
Expérience de repeuplement en truites pêchables en Semois.
Le Pêcheur belge, avril 1978, p. 17-18.

U.R.P. (Unité de Recherches piscicoles) (1981)
Analyse des aspects écologiques et socio-économiques de la pêche sportive dans la province de Liège. Les Cahiers d'Ethologie appliquée 1 (1), supplément 1, 102 pages.

Vranken, M. (1978)
Analyse des facteurs influençant la répartition des poissons en rivière.
Mémoire de licence en Sciences zoologiques, Université de Liège, 51 p.